Atlas of Radiographic Anatomy and Diagnosis of Cage Birds

Dr. Maria-Elisabeth Krautwald · Dr. Bernd Tellhelm
Professor Dr. Gerhard H. Hummel · Dr. Veit M. Kostka
Professor Dr. Erhard F. Kaleta

Justus-Liebig-Universität Gießen

Translated into English by
Dr. Walter G. Siller · Andrew G. Burnie

Edinburgh

1992
163 photographs, 114 drawings, and 2 tables

Translated into English by
Dr. Walter G. Siller · Andrew G. Burnie

Edinburgh

1992
163 photographs, 114 drawings, and 2 tables



Paul Parey Scientific Publishers
Berlin and Hamburg

Authors' addresses
at Justus-Liebig-Universität, D-6300 Gießen:
Dr. Maria-Elisabeth Krautwald, Institut für Geflügelkrankheiten,
Frankfurter Straße 87
Dr. Bernd Tellhelm, Chirurgische Veterinär-Klinik
Frankfurter Straße 108
Professor Dr. Gerhard H. Hummel, Institut für Veterinär-Anatomie,
-Histologie und -Embryologie
Frankfurter Straße 98
Dr. Veit M. Kostka, Institut für Geflügelkrankheiten,
Frankfurter Straße 87
Professor Dr. Erhard F. Kaleta, Direktor des Instituts für
Geflügelkrankheiten, Frankfurter Straße 87

Translators' addresses:
Walter G. Siller,
B. Sc., Dr. Med. Vet., M. R. C. V. S., Ph. D., F. R. C. Path., F. R. S. E.
13, Swanston Grove, Edinburgh EH10 7BN, Scotland
Andrew G. Burnie,
B. V. M. & S., D. V. R., M. R. C. V. S.
Director of Small Animal Clinics, Royal (Dick) School of Veterinary
Studies, Summerhall Square, Edinburgh, Scotland

Anschriften der Verfasser
an der Justus-Liebig-Universität, D-6300 Gießen:
Dr. Maria-Elisabeth Krautwald, Institut für Geflügelkrankheiten,
Frankfurter Straße 87
Dr. Bernd Tellhelm, Chirurgische Veterinär-Klinik
Frankfurter Straße 108
Professor Dr. Gerhard H. Hummel, Institut für Veterinär-Anatomie,
-Histologie und -Embryologie
Frankfurter Straße 98
Dr. Veit M. Kostka, Institut für Geflügelkrankheiten,
Frankfurter Straße 87
Professor Dr. Erhard F. Kaleta, Direktor des Instituts für
Geflügelkrankheiten, Frankfurter Straße 87

Anschriften der Übersetzer:
Walter G. Siller,
B. Sc., Dr. Med. Vet., M. R. C. V. S., Ph. D., F. R. C. Path., F. R. S. E.
13, Swanston Grove, Edinburgh EH10 7BN, Scotland
Andrew G. Burnie,
B. V. M. & S., D. V. R., M. R. C. V. S.
Director of Small Animal Clinics, Royal (Dick) School of Veterinary
Studies, Summerhall Square, Edinburgh, Scotland

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Atlas zur Röntgenanatomie und Röntgendiagnostik der Ziervögel: mit 2 Tabellen = Atlas of radiographic anatomy and diagnosis of cage birds / Maria-Elisabeth Krautwald ...
Ins Engl. übertr. von Walter G. Siller; Andrew G. Burnie. –
Berlin; Hamburg: Parey, 1992
ISBN 3-489-52716-X
NE: Krautwald, Maria-Elisabeth; PT

Cover design: Ulrich Krassowsky, D-1000 Berlin 37,
after drafts by Christian Honig (†)

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically those rights of translation, reprinting, re-use of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in other ways, and storage in data banks. Duplication of this publication or parts thereof is only permitted under the provisions of the German Copyright Law of September 9, 1965, in its version of June 24, 1985,

Einband: Ulrich Krassowsky, D-1000 Berlin 37,
nach Entwürfen von Christian Honig (†)

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist

VetBooks.ir

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Atlas zur Röntgenanatomie und Röntgendiagnostik der Ziervögel: mit 2 Tabellen = Atlas of radiographic anatomy and diagnosis of cage birds / Maria-Elisabeth Krautwald ...
Ins Engl. übertr. von Walter G. Siller; Andrew G. Burnie. –
Berlin; Hamburg: Parey, 1992
ISBN 3-489-52716-X
NE: Krautwald, Maria-Elisabeth; PT

Cover design: Ulrich Krassowsky, D-1000 Berlin 37,
after drafts by Christian Honig (†)

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically those rights of translation, reprinting, re-use of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in other ways, and storage in data banks. Duplication of this publication or parts thereof is only permitted under the provisions of the German Copyright Law of September 9, 1965, in its version of June 24, 1985, and a copyright fee must always be paid. Violations fall under the prosecution act of the German Copyright Law.

Registered names, trade names and descriptions etc. mentioned in this book are not exempt from the laws regulating the protection of trade marks. Such names cannot be used by anyone without specific acknowledgement.

Typesetting: Dörlemann-Satz, D-2844 Lemförde
Type face: Palatino and Optima
(System: Berthold Syntax)
Lithography: O.R.T. OffsetRepro Technik Kirchner + Graser,
D-1000 Berlin 61, and Carl Schütte & C. Behling,
D-1000 Berlin 42
Printed in Germany by Druckerei H. Schlesener, D-1000 Berlin 62
Paper: Gladiator, 115 g/sq.m, chlorine-free bleached,
by Hannoversche Papierfabriken Alfeld-Gronau
Binding: Lüderitz & Bauer Buchgewerbe, D-1000 Berlin 61

© 1992 Paul Parey Scientific Publishers, Berlin and Hamburg.
Addresses: Seelbuschring 9–17, D-1000 Berlin 42;
Spitalerstr. 12, D-2000 Hamburg 1

ISBN 3-489-52716-X · Printed in Germany

Einband: Ulrich Krassowsky, D-1000 Berlin 37,
nach Entwürfen von Christian Honig (†)

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Buch berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Satz: Dörlemann-Satz, D-2844 Lemförde
Schrift: Palatino und Optima
(Satzsystem: Berthold Syntax)
Lithographie: O.R.T. OffsetReproTechnik Kirchner & Graser,
D-1000 Berlin 61, und Carl Schütte & C. Behling,
D-1000 Berlin 42
Druck: Druckerei H. Schlesener, D-1000 Berlin 62
Papier: Gladiator, 115g/m², chlorfrei gebleicht,
der Hannoverschen Papierfabriken Alfeld-Gronau
Bindung: Lüderitz & Bauer Buchgewerbe, D-1000 Berlin 61

© 1992 Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
Anschriften: Seelbuschring 9–17, D-1000 Berlin 42;
Spitalerstr. 12, D-2000 Hamburg 1

ISBN 3-489-52716-X · Printed in Germany

Preface

It is probably no more than chance that a monograph on the use of Röntgen rays should emanate from the very university where CONRAD RÖNTGEN himself once worked and taught. On the other hand, it is no coincidence that this book deals with the radiological examination of healthy and diseased birds. For, as the sphere of veterinary medicine extends to encompass the treatment of all animals, so birds fall more and more into the scope of this branch of veterinary diagnosis and therapeutics.

This monograph was conceived during the daily diagnostic work on birds. The plan for the book became consolidated and slanted towards practice during the teaching of veterinary students and post-graduates. The book's content is thus orientated to frequently recurring problems of avian practice.

The authors, KRAUTWALD, KOSTKA and KALETA, are involved with the teaching of and research into avian diseases. Mr. TELLHELM is concerned particularly with fundamental and applied questions of veterinary radiology, while Mr. HUMMEL's responsibility in this conjoint work lies in aspects of normal anatomy of the skeleton and soft tissues.

All the authors have striven to present the text, pictures and diagrams in a factually correct and didactically skilful form. The authorship hopes that the readers will communicate to them any suggestions, corrections or improvements they would like to see in future editions, because this work lives and flourishes only by the constructive criticism of its readers.

While the time consuming and often tedious work on the text and illustrations was in progress, many helpers elected to undertake additional duties in the department in order to reduce the authors' work load. We take this opportunity to thank them all sincerely.

Special mention should be made in this context to Mr. KAY PIEPER whose energetic and expert support has helped to lessen the pres-

Vorwort

Es ist wohl eher ein Zufall, daß in der Universität, in der CONRAD RÖNTGEN forschte und lehrte, eine Monographie über die Anwendung der Röntgenstrahlen entstanden ist. Dagegen ist es kein Zufall, daß sich dieses Buch mit der röntgenologischen Untersuchung des gesunden und kranken Vogels befaßt. Die Ausweitung der Veterinärmedizin zur Medizin aller Tiere rückt auch den Vogel mehr und mehr in das Blickfeld dieses diagnostisch und therapeutisch tätigen Berufsstandes.

Die Idee zu dieser Monographie entstand während der täglichen diagnostischen Arbeit am Vogel. Während der Ausbildung der Studierenden der Veterinärmedizin und der Postgraduierten nahm der Plan für das Buch konkrete und zugleich praxisnahe Gestalt an. Der Inhalt orientiert sich somit an häufig wiederkehrenden Fragestellungen in der Vogelpraxis. Dies trifft auch für die Auswahl der dargestellten Vogelarten zu.

Die Autorengemeinschaft setzt sich zusammen aus denjenigen, die sich mit Fragen der Lehre und Forschung der Geflügelkrankheiten beschäftigen (KRAUTWALD, KOSTKA und KALETA). Herr TELLHELM hat sich insbesondere um grundsätzliche und angewandte Fragen der Röntgenologie in der Veterinärmedizin verdient gemacht. Herr HUMMEL vertritt hier alle Gesichtspunkte, die sich auf die normale Skelett- und Weichteil-Anatomie beziehen.

Alle Autoren haben sich nach Kräften bemüht, Text, Bilder und Skizzen fachlich richtig und didaktisch geschickt aufzubereiten. Zugleich bitten alle Autoren die geneigte Leserschaft um die Mitteilung von Anregungen, Korrekturwünschen und Verbesserungsvorschlägen. Das von den Autoren geborene Werk lebt und gedeiht durch die konstruktive Kritik der Leserschaft.

Während der zeitraubenden und oft mühsamen Arbeiten an Text und Bildmaterial haben viele, bisher nicht genannte Helferinnen und

This monograph was conceived during the daily diagnostic work on birds. The plan for the book became consolidated and slanted towards practice during the teaching of veterinary students and post-graduates. The book's content is thus orientated to frequently recurring problems of avian practice.

The authors, KRAUTWALD, KOSTKA and KALETA, are involved with the teaching of and research into avian diseases. Mr. TELLHELM is concerned particularly with fundamental and applied questions of veterinary radiology, while Mr. HUMMEL's responsibility in this conjoint work lies in aspects of normal anatomy of the skeleton and soft tissues.

All the authors have striven to present the text, pictures and diagrams in a factually correct and didactically skilful form. The authorship hopes that the readers will communicate to them any suggestions, corrections or improvements they would like to see in future editions, because this work lives and flourishes only by the constructive criticism of its readers.

While the time consuming and often tedious work on the text and illustrations was in progress, many helpers elected to undertake additional duties in the department in order to reduce the authors' work load. We take this opportunity to thank them all sincerely.

Special mention should be made in this context to Mr. KAY PIEPER whose energetic and expert support has helped to lessen the pressure of routine duties in the Clinic for Birds. The authors' particular thanks are extended to Mrs. JUCHNIEWICZ for the drawings of the various positions and contrast pictures.

Our thanks also go to Dr. FRIEDRICH GEORGI, senior partner of Paul Parey, not only for accepting this work into their publication programme but also for his generous compliance with the requests of the authors.

Gießen, Summer 1991 — The Authors

Die Idee zu dieser Monographie entstand während der täglichen diagnostischen Arbeit am Vogel. Während der Ausbildung der Studierenden der Veterinärmedizin und der Postgraduierten nahm der Plan für das Buch konkrete und zugleich praxisnahe Gestalt an. Der Inhalt orientiert sich somit an häufig wiederkehrenden Fragestellungen in der Vogelpraxis. Dies trifft auch für die Auswahl der dargestellten Vogelarten zu.

Die Autorengemeinschaft setzt sich zusammen aus denjenigen, die sich mit Fragen der Lehre und Forschung der Geflügelkrankheiten beschäftigen (KRAUTWALD, KOSTKA und KALETA). Herr TELLHELM hat sich insbesondere um grundsätzliche und angewandte Fragen der Röntgenologie in der Veterinärmedizin verdient gemacht. Herr HUMMEL vertritt hier alle Gesichtspunkte, die sich auf die normale Skelett- und Weichteil-Anatomie beziehen.

Alle Autoren haben sich nach Kräften bemüht, Text, Bilder und Skizzen fachlich richtig und didaktisch geschickt aufzubereiten. Zugleich bitten alle Autoren die geneigte Leserschaft um die Mitteilung von Anregungen, Korrekturwünschen und Verbesserungsvorschlägen. Das von den Autoren geborene Werk lebt und gedeiht durch die konstruktive Kritik der Leserschaft.

Während der zeitraubenden und oft mühsamen Arbeiten an Text und Bildmaterial haben viele, bisher nicht genannte Helferinnen und Helfer die Autoren durch freiwillige Übernahme zusätzlicher Aufgaben entlastet. All denen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Dies trifft in besonderem Maße für Herrn KAY PIEPER zu, der durch tatkräftige und fachkundige Entlastung während der Sprechstunde der Poliklinik für Vögel sorgte. Zu besonderem Dank sind die Autoren verpflichtet für die Anfertigung der Lagerungs- und Kontrast-Zeichnungen durch Frau JUCHNIEWICZ.

Herrn Dr. FRIEDRICH GEORGI, geschäftsführender Mitinhaber des Verlags Paul Parey, sei gedankt für die bereitwillige Aufnahme des vorliegenden Beitrags in das Verlagsprogramm und für sein großzügiges Entgegenkommen bei den diversen Wünschen der Autoren.

Gießen, im Sommer 1991 — Die Autoren

Contents

1	**Introduction**	9
2	**Preliminary remarks**	10
2.1	Preparatory procedures	10
2.1.1	History	10
2.1.2	Observation	11
2.1.3	Technical preparations	12
2.1.4	Lifting birds from the cage	12
2.1.5	Palpation	12
2.2	Anaesthesia/sedation	12
2.3	Danger points	13
2.3.1	Shock/circulatory insufficiency	13
2.3.2	Iatrogenic fractures	14
2.3.3	Haemorrhage	14
2.4	Radiological features, indications, possible symptoms	15
2.4.1	Skeletal system	15
2.4.1.1	Skull, vertebral column	15
2.4.1.2	Trunk, limbs	16
2.4.2	Heart and vascular system	16
2.4.3	Respiratory tract	17
2.4.4	Liver, spleen	18
2.4.4.1	Liver	18
2.4.4.2	Spleen	18
2.4.5	Gastro-intestinal tract	19
2.4.6	Urogenital tract	20
2.4.6.1	Urinary organs	20
2.4.6.2	Reproductive tract	20

Inhalt

1	**Einleitung**	9
2	**Vorbemerkungen**	10
2.1	Vorbereitungen	10
2.1.1	Vorbericht	10
2.1.2	Adspektion	11
2.1.3	Technische Vorbereitungen	12
2.1.4	Herausfangen des Vogels aus dem Käfig	12
2.1.5	Palpation	12
2.2	Narkose/Sedation	12
2.3	Gefahrenquellen	13
2.3.1	Schock, Kreislaufinsuffzienz	13
2.3.2	Iatrogene Frakturen	14
2.3.3	Blutungen	14
2.4	Röntgenologische Besonderheiten, Indikationen, Mögliche Symptome	15
2.4.1	Skelettsystem	15
2.4.1.1	Schädel, Wirbelsäule	15
2.4.1.2	Rumpf, Gliedmaßen	16
2.4.2	Herz und Gefäßsystem	16
2.4.3	Atmungstrakt	17
2.4.4	Leber, Milz	18
2.4.4.1	Leber	18
2.4.4.2	Milz	18
2.4.5	Magen-Darmtrakt	19
2.4.6	Urogenitaltrakt	20
2.4.6.1	Harnorgane	20
2.4.6.2	Fortpflanzungstrakt	20

2.3	Danger points	13	2.3	Gefahrenquellen	13
2.3.1	Shock/circulatory insufficiency	13	2.3.1	Schock, Kreislaufinsuffzienz	13
2.3.2	Iatrogenic fractures	14	2.3.2	Iatrogene Frakturen	14
2.3.3	Haemorrhage	14	2.3.3	Blutungen	14
2.4	Radiological features, indications, possible symptoms	15	2.4	Röntgenologische Besonderheiten, Indikationen, Mögliche Symptome	15
2.4.1	Skeletal system	15	2.4.1	Skelettsystem	15
2.4.1.1	Skull, vertebral column	15	2.4.1.1	Schädel, Wirbelsäule	15
2.4.1.2	Trunk, limbs	16	2.4.1.2	Rumpf, Gliedmaßen	16
2.4.2	Heart and vascular system	16	2.4.2	Herz und Gefäßsystem	16
2.4.3	Respiratory tract	17	2.4.3	Atmungstrakt	17
2.4.4	Liver, spleen	18	2.4.4	Leber, Milz	18
2.4.4.1	Liver	18	2.4.4.1	Leber	18
2.4.4.2	Spleen	18	2.4.4.2	Milz	18
2.4.5	Gastro-intestinal tract	19	2.4.5	Magen-Darmtrakt	19
2.4.6	Urogenital tract	20	2.4.6	Urogenitaltrakt	20
2.4.6.1	Urinary organs	20	2.4.6.1	Harnorgane	20
2.4.6.2	Reproductive tract	20	2.4.6.2	Fortpflanzungstrakt	20
3	**Technical principles**	22	**3**	**Technische Grundlagen**	22
3.1	Radiological apparatus	22	3.1	Röntgenanlage	22
3.2	Cassettes	23	3.2	Kassetten	23
3.3	Screens and films	23	3.3	Folien und Film	23
3.4	Grids	25	3.4	Raster	25
3.5	Film processing	25	3.5	Filmverarbeitung	25
3.6	Identification	26	3.6	Kennzeichnung	26
3.7	Viewing of radiographs	26	3.7	Röntgenbildbetrachtung	26
3.8	Exposure values	26	3.8	Belichtungswerte	26
3.9	Radiation protection	27	3.9	Strahlenschutz	27
4	**Special radiological procedures/ Contrast media**	30	**4**	**Spezielle Röntgenuntersuchungen/ Kontrastmittel**	30
4.1	General considerations	30	4.1	Allgemeines	30
4.2	Demonstration of the gastro-intestinal tract with barium compounds	31	4.2	Darstellung des Magen-Darmtraktes mit Bariumverbindungen	31
4.2.1	General remarks	31	4.2.1	Allgemeine Vorbemerkungen	31
4.2.2	Indications	31	4.2.2	Indikationen	31
4.2.3	Contrast media	32	4.2.3	Kontrastmittel	32
4.2.4	Administration	32	4.2.4	Applikation	32
4.2.5	Time sequence in the demonstration of the GI tract with barium sulphate in healthy birds	33	4.2.5	Zeitlicher Verlauf der Darstellung des Verdauungstraktes mit Bariumsulfat bei gesunden Vögeln	33
4.2.6	Side effects, intolerance	34	4.2.6	Nebenwirkungen, Unverträglichkeiten	34
4.3	Demonstration of kidneys and ureters with organic iodine compounds, urography	35	4.3	Darstellung von Nieren und Harnleitern mit organischen Jodverbindungen, Urographie	35

4.3.1	General remarks	35	4.3.1	Allgemeine Vorbemerkungen	35
4.3.2	Indications	35	4.3.2	Indikationen	35
4.3.3	Contrast media	36	4.3.3	Kontrastmittel	36
4.3.4	Application	36	4.3.4	Applikation	36
4.3.5	Time sequence of urography in healthy birds	36	4.3.5	Zeitlicher Verlauf der Urographie bei gesunden Vögeln	36
4.3.6	Side effects, intolerance	37	4.3.6	Nebenwirkungen, Unverträglichkeiten	37
4.4	Other contrast techniques	37	4.4	Andere Kontrastmitteldarstellungen	37
4.4.1	Use of double contrast for demonstrating the GI tract	37	4.4.1	Anwendung von Doppelkontrast zur Darstellung des Magen-Darmtraktes	37
4.4.2	Sinography	37	4.4.2	Sinographie	37
4.4.3	Experimental contrast radiography	38	4.4.3	Experimentell erprobte Kontrastmitteldarstellungen	38
5	**Postioning**	39	**5**	**Lagerungen**	39
5.1	General considerations	39	5.1	Allgemeines	39
5.2	Accessory equipment	40	5.2	Hilfsmittel	40
5.3	Positioning for routine whole body radiography	41	5.3	Lagerungen zur Aufnahme des Körpers	41
5.3.1	Ventro-dorsal projection dorsal recumbency, manual restraint (body)	42	5.3.1	Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, manuelle Fixation (Körper)	42
5.3.2	Ventro-dorsal projection dorsal recumbency, restraint with a perspex plate (body)	42	5.3.2	Ventro-dorsaler Strahlengang Rückenlage, Fixation mit Plexiglasplatte (Körper)	42
5.3.3	Ventro-dorsal projection dorsal recumbency, manual restraint of small birds (body)	43	5.3.3	Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, manuelle Fixation kleiner Vögel (Körper)	43
5.3.4	Ventro-dorsal projection dorsal recumbency, restraint using adhesive tape (body)	44	5.3.4	Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, Fixation mit Klebeband (Körper)	44
5.3.5	Latero-lateral projection, right lateral recumbency, manual restraint (body)	45	5.3.5	Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, manuelle Fixation (Körper)	45
5.3.6	Latero-lateral projection, right lateral recumbency, restraint with a perspex plate (body)	45	5.3.6	Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, Fixation mit Plexiglasplatte (Körper)	45
5.3.7	Latero-lateral projection, right lateral recumbency, manual restraint of small birds (body)	46	5.3.7	Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, manuelle Fixation kleiner Vögel (Körper)	46
5.3.8	Latero-lateral projection, right lateral recumbency, restraint with adhesive tape (body)	47	5.3.8	Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, Fixation mit Klebeband (Körper)	47
5.4	Positioning for radiographs of the head	48	5.4	Lagerungen zur Aufnahme des Kopfes	48
5.4.1	Dorso-ventral projection, ventral recumbency, manual/plate restraint (head)	48	5.4.1	Dorso-ventraler Strahlengang, Bauchlage, manuelle/Plattenfixation (Kopf)	48
5.4.2	Ventro-dorsal projection, dorsal recumbency, manual/plate restraint (head)	49	5.4.2	Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, manuelle/Plattenfixation (Kopf)	49
5.4.3	Latero-lateral projection, right lateral recumbency, manual/plate restraint (head)	49	5.4.3	Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, manuelle/Plattenfixation (Kopf)	49
5.4.4	Rostro-caudal projection, dorsal recumbency, manual restraint (head)	50	5.4.4	Rostro-caudaler Strahlengang, Rückenlage, manuelle Fixation (Kopf)	50
5.4.5	Caudo-rostral projection, 30°, ventral recumbency,		5.4.5	Posterior-anteriorer Strahlengang, 30°,	

(body) ....
5.3.5 Latero-lateral projection, right lateral recumbency, manual restraint (body) 45
5.3.6 Latero-lateral projection, right lateral recumbency, restraint with a perspex plate (body) 45
5.3.7 Latero-lateral projection, right lateral recumbency, manual restraint of small birds (body) 46
5.3.8 Latero-lateral projection, right lateral recumbency, restraint with adhesive tape (body) 47
5.4 Positioning for radiographs of the head 48
5.4.1 Dorso-ventral projection, ventral recumbency, manual/plate restraint (head) 48
5.4.2 Ventro-dorsal projection, dorsal recumbency, manual/plate restraint (head) 49
5.4.3 Latero-lateral projection, right lateral recumbency, manual/plate restraint (head) 49
5.4.4 Rostro-caudal projection, dorsal recumbency, manual restraint (head) 50
5.4.5 Caudo-rostral projection, 30°, ventral recumbency, manual restraint (head) 50
5.5 Positioning for radiography of the wing 51
5.5.1 Medio-lateral projection, dorsal recumbency, restraint with the perspex plate (wing) 51
5.5.2 Caudo-cranial projection, (»head stand«), manual fixation (wing) 51
5.6 Positioning for radiography of the leg 52
5.6.1 Ventro-dorsal projection, dorsal recumbency, restraint with the perspex plate (leg) 52
5.6.2 Medio-lateral projection, right or left lateral recumbency, restraint with the perspex plate (leg) 52
6 Radiological anatomy 54
Detailed list see page 54–56
6.1 Parrots 58
6.2 Pigeons 110
6.3 Birds of prey 130
6.4 Hill mynahs 157

7 Physiological variants 173

8 Pathological changes 180
8.1 Pathological changes in radiographs of the skeleton 180

5.3.5 Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, manuelle Fixation (Körper) 45
5.3.6 Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, Fixation mit Plexiglasplatte (Körper) 45
5.3.7 Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, manuelle Fixation kleiner Vögel (Körper) 46
5.3.8 Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, Fixation mit Klebeband (Körper) 47
5.4 Lagerungen zur Aufnahme des Kopfes 48
5.4.1 Dorso-ventraler Strahlengang, Bauchlage, manuelle/Plattenfixation (Kopf) 48
5.4.2 Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, manuelle/Plattenfixation (Kopf) 49
5.4.3 Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, manuelle/Plattenfixation (Kopf) 49
5.4.4 Rostro-caudaler Strahlengang, Rückenlage, manuelle Fixation (Kopf) 50
5.4.5 Posterior-anteriorer Strahlengang, 30°, Bauchlage, manuelle Fixation (Kopf) 50
5.5 Lagerungen zur Aufnahme des Flügels 51
5.5.1 Medio-lateraler Strahlengang, Rückenlage, Fixation mit Plexiglasplatte (Flügel) 51
5.5.2 Caudo-cranialer Strahlengang (»Kopfstand«), manuelle Fixation (Flügel) 51
5.6 Lagerungen zur Aufnahme der Hintergliedmaße 52
5.6.1 Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, Fixation mit Plexiglasplatte (Hintergliedmaße) 52
5.6.2 Medio-lateraler Strahlengang, rechte oder linke Seitenlage, Fixation mit Plexiglasplatte (Hintergliedmaße) 52
6 Röntgenanatomie 54
Detaillierte Aufstellung siehe Seite 54–56
6.1 Papageien 58
6.2 Tauben 110
6.3 Greifvögel 130
6.4 Beos 157

7 Physiologische Varianten 173

8 Pathologische Veränderungen 180
8.1 Pathologische Röntgenzeichen am Skelettsystem 180

8.1.1	Head and vertebral column	180
8.1.2	Trunk and limbs	183
8.2	Pathological signs in radiographsof the heart and great vessels	189
8.3	Pathological changes in the respiratory tract	191
8.4	Pathological changes of the liver and spleen	196
8.5	Pathological changes in the gastro-intestinal tract	200
8.6	Pathological changes of the urogenital tract	204
8.6.1	Urinary system	204
8.6.2	Reproductive tract	207
9	**Appendix**	209
9.1	Literature	209
9.2	List of the avian species referred to in the text	210
9.3	Index	210

8.1.1	Kopf und Wirbelsäule	180
8.1.2	Rumpf und Gliedmaßen	183
8.2	Pathologische Röntgenzeichen an Herz und großen Gefäßen	189
8.3	Pathologische Veränderungen am Atmungstrakt	191
8.4	Pathologische Veränderungen an Leber und Milz	196
8.5	Pathologische Veränderungen am Magen-Darmtrakt	200
8.6	Pathologische Veränderungen am Urogenitaltrakt	204
8.6.1	Harnapparat	204
8.6.2	Fortpflanzungstrakt	207
9	**Anhang**	209
9.1	Literatur	209
9.2	Verzeichnis der im Text erscheinenden Vogelarten	210
9.3	Sachverzeichnis	210

1 Introduction

Radiology is an important diagnostic aid in avian clinical practice. In this respect, the diagnosis of internal diseases is of the greatest significance in domestic caged birds. In birds of prey, on the other hand, diagnostic radiology comes more into its own in surgical-orthopaedic problems.

Diagnostic radiography is used much more frequently in avian practice than in mammals. This is due partly to the fact that certain examination procedures are only possible to a limited degree in birds (e.g. percussion, taking of body temperature, withdrawal of adequate amounts of blood in birds weighing less than 40 g). It is also due to the fact that clinical signs often remain concealed for prolonged periods in birds, so that the patients are frequently presented in advanced stages of illness when a rapid diagnosis is essential.

The procedure of taking a radiograph is easy, because the subject is usually small, so that the entire body can be shown on a single film. Also, there is less risk of radiation exposure for the operators; it may be eliminated altogether, if a Perspex plate is used for restraint (see *5 Positioning*, where the technique is explained in detail). The cost can be kept low because images of both planes can be produced on a single film, using a lead sheet to cover one part of the cassette.

The experienced radiologist finds radiographs of birds easier to interpret than those of either dogs or cats. The birds' air sac system produces a negative contrast in the radiograph between the organs. Furthermore, there are fewer (presently recognized) disease patterns to identify radiologically.

Despite the criteria listed above, the radiological examination of birds is still used relatively infrequently and reluctantly in many veterinary practices. The reasons for this are often a lack of confidence in handling (e.g. catching and restraining the birds). Small birds,

1 Einleitung

Die Röntgentechnik ist eine in der Vogelpraxis wichtige diagnostische Maßnahme. Hierbei steht, bei in der Wohnung gehaltenen Ziervögeln, die internistische Diagnostik im Vordergrund; bei Greifvögeln findet die Röntgendiagnostik ihren Einsatz eher im chirurgisch-orthopädischen Bereich.

In der Behandlung des Vogelpatienten wird die Röntgenologie zur Diagnosestellung wesentlich häufiger als beim Säugetier eingesetzt, da zum einen viele Untersuchungsmöglichkeiten beim Vogelpatienten limitiert sind (z.B. Perkussion, Temperaturmessung, Entnahme ausreichender Blutmengen beim Vogel unter 40 g Körpermasse usw.). Zum anderen verbergen Vögel ihre Krankheitsanzeichen sehr lange und werden dem Tierarzt erst vorgestellt, wenn sie bereits schwer erkrankt sind und eine schnelle Diagnosestellung nötig ist.

Die Durchführung einer Röntgenuntersuchung ist einfach, da die Objekte meist klein sind und so der ganze Körper mit einer Aufnahme abgebildet werden kann. Außerdem ist die Strahlenbelastung bei vorschriftsmäßigem Vorgehen für das durchführende Personal gering, bzw. beim Verwenden einer Plexiglasplatte zur Fixation (siehe *5 Lagerungen*) nicht vorhanden. Die Kosten können niedrig gehalten werden, da oft zwei oder mehrere Aufnahmen auf einen Film abgebildet werden können (Abdecken der Kassette mit Bleilamellen).

Für einen geübten Röntgenologen ist das Röntgenbild eines Vogels einfacher zu interpretieren als das eines Hundes oder einer Katze. Das Luftsacksystem des Vogels bildet eine negative Kontrastierung im Röntgenbild zu den Organen. Daneben treten beim Vogel im Vergleich mit dem Säuger wesentlich weniger (bekannte?) röntgenologisch erkennbare Krankheitsmuster auf.

Trotz der im Vorangegangenen genannten Kriterien, wird die

birds (e.g. percussion, taking of body temperature, withdrawal of adequate amounts of blood in birds weighing less than 40 g). It is also due to the fact that clinical signs often remain concealed for prolonged periods in birds, so that the patients are frequently presented in advanced stages of illness when a rapid diagnosis is essential.

The procedure of taking a radiograph is easy, because the subject is usually small, so that the entire body can be shown on a single film. Also, there is less risk of radiation exposure for the operators; it may be eliminated altogether, if a Perspex plate is used for restraint (see *5 Positioning*, where the technique is explained in detail). The cost can be kept low because images of both planes can be produced on a single film, using a lead sheet to cover one part of the cassette.

The experienced radiologist finds radiographs of birds easier to interpret than those of either dogs or cats. The birds' air sac system produces a negative contrast in the radiograph between the organs. Furthermore, there are fewer (presently recognized) disease patterns to identify radiologically.

Despite the criteria listed above, the radiological examination of birds is still used relatively infrequently and reluctantly in many veterinary practices. The reasons for this are often a lack of confidence in handling (e.g. catching and restraining the birds). Small birds, especially, appear very fragile but the likelihood of birds dying from stress-induced shock is often exaggerated. Doubt may also arise in taking and interpreting radiographs. For instance, the inexperienced operator may find that the rapid respiratory movements of birds sometimes causes the picture to be insufficiently sharp for easy interpretation.

Vogelpatienten limitiert sind (z.B. Perkussion, Temperaturmessung, Entnahme ausreichender Blutmengen beim Vogel unter 40 g Körpermasse usw.). Zum anderen verbergen Vögel ihre Krankheitsanzeichen sehr lange und werden dem Tierarzt erst vorgestellt, wenn sie bereits schwer erkrankt sind und eine schnelle Diagnosestellung nötig ist.

Die Durchführung einer Röntgenuntersuchung ist einfach, da die Objekte meist klein sind und so der ganze Körper mit einer Aufnahme abgebildet werden kann. Außerdem ist die Strahlenbelastung bei vorschriftsmäßigem Vorgehen für das durchführende Personal gering, bzw. beim Verwenden einer Plexiglasplatte zur Fixation (siehe *5 Lagerungen*) nicht vorhanden. Die Kosten können niedrig gehalten werden, da oft zwei oder mehrere Aufnahmen auf einen Film abgebildet werden können (Abdecken der Kassette mit Bleilamellen).

Für einen geübten Röntgenologen ist das Röntgenbild eines Vogels einfacher zu interpretieren als das eines Hundes oder einer Katze. Das Luftsacksystem des Vogels bildet eine negative Kontrastierung im Röntgenbild zu den Organen. Daneben treten beim Vogel im Vergleich mit dem Säuger wesentlich weniger (bekannte?) röntgenologisch erkennbare Krankheitsmuster auf.

Trotz der im Vorangegangenen genannten Kriterien, wird die Röntgenuntersuchung beim Vogel in vielen Praxen noch immer sehr selten und ungern durchgeführt. Die Gründe liegen vielfach in Unsicherheiten beim Umgang mit den Tieren (z.B. Fangen und Fixieren). Gerade kleine Vögel erscheinen sehr fragil und die Gefahr eines durch Streß bedingten möglichen Schocktodes wird überbewertet. Daneben entstehen Unsicherheiten beim Anfertigen und bei der Interpretation der Röntgenaufnahme; z.B. kommt es durch die hohe Atemfrequenz dieser Tiere bei ungeübten Untersuchern zu Bewegungsunschärfen, welche eine Auswertung des Bildes erschweren.

2
Preliminary remarks

2
Vorbemerkungen

2.1
Preparatory procedures

An accurate history, a careful clinical examination and a set routine in handling the patient before and during radiography are essential for a satisfactory radiological diagnosis. Misinterpretations are often due not to faulty radiographic procedures but to insufficiently accurate clinical histories. Some important criteria are listed below to which attention must be paid before any radiograph is taken of the bird. In view of the multiplicity of these various points we must confine ourselves to a few examples. For further details textbooks of avian anatomy and diseases of birds should be consulted.

2.1
Vorbereitungen

Ein genauer Vorbericht, eine sorgfältige klinische Untersuchung und eine gewisse Routine bei der Handhabung des Patienten vor und beim Röntgen sowie geeignete technische Möglichkeiten sind unabdingbar für eine befriedigende Röntgendiagnostik. Häufig resultieren Fehldiagnosen aus einer ungenauen Erhebung des Krankenberichtes und nicht etwa aus der falschen Durchführung der Röntgenuntersuchung. Im folgenden sollen einige wichtige Kriterien genannt werden, die vor der Anfertigung eines Röntgenbildes beim Vogel zu erfassen sind. Aufgrund der Vielfalt der Gesichtspunkte kann das in diesem Rahmen nur beispielhaft erörtert werden; zur Vertiefung muß auf die Lehrbücher der Vogelanatomie und Krankheiten des Vogels verwiesen werden.

2.1.1
History

An accurate detailed clinical history can sometimes give valuable pointers towards a definitive radiological diagnosis. This would include the determination of the species of the bird, as far as possible its age and sex, its diet and husbandry and, of course, the reason for

2.1.1
Vorbericht

Ein genauer ausführlicher Vorbericht kann unter anderem wichtige Hinweise für eine gezielte Röntgendiagnostik geben. Hierzu gehört das Erfassen der Vogelspezies, soweit bekannt des Alters und des Geschlechts, der Haltung und Fütterung und natürlich des

clinical histories. Some important criteria are listed below to which attention must be paid before any radiograph is taken of the bird. In view of the multiplicity of these various points we must confine ourselves to a few examples. For further details textbooks of avian anatomy and diseases of birds should be consulted.

2.1.1 History

An accurate detailed clinical history can sometimes give valuable pointers towards a definitive radiological diagnosis. This would include the determination of the species of the bird, as far as possible its age and sex, its diet and husbandry and, of course, the reason for the current complaint:

■ **Species**
There can be very great anatomical variations between species of birds (e.g. differences in the structure of the gastro-intestinal tract between carnivores and seed-eater see *6 Radiological anatomy*). There are certain diseases which occur with greater frequency in some species than in others (e.g. aspergillosis in larger psittacines). It is known that some birds have predispositions for certain diseases. Older budgerigars, for example, tend towards the development of tumours which can be confirmed on the radiograph.

■ **Age**
There is a marked difference in the radiographic appearance of the skeleton of fully grown birds and of young individuals in whom bone development is still incomplete. The gastro-intestinal tract of nestlings, which are being fed a semifluid diet by their parents, presents as a voluminous shadow on the radiograph (see *7 Physiological variants*).

Various diseases (e.g. rickets) are seen only in young individuals. Other conditions (such as evidence of an infection with *Mycobacterium avium*) occur exclusively in older subjects and the lesions may be picked up on the radiograph.

tieren Fehldiagnosen aus einer ungenauen Erhebung des Krankenberichtes und nicht etwa aus der falschen Durchführung der Röntgenuntersuchung. Im folgenden sollen einige wichtige Kriterien genannt werden, die vor der Anfertigung eines Röntgenbildes beim Vogel zu erfassen sind. Aufgrund der Vielfalt der Gesichtspunkte kann das in diesem Rahmen nur beispielhaft erörtert werden; zur Vertiefung muß auf die Lehrbücher der Vogelanatomie und Krankheiten des Vogels verwiesen werden.

2.1.1 Vorbericht

Ein genauer ausführlicher Vorbericht kann unter anderem wichtige Hinweise für eine gezielte Röntgendiagnostik geben. Hierzu gehört das Erfassen der Vogelspezies, soweit bekannt des Alters und des Geschlechts, der Haltung und Fütterung und natürlich des Vorstellungsgrundes:

■ **Spezies**
Abgesehen von teilweise großen anatomischen Unterschieden zwischen den einzelnen Vogelarten (z.B. Aufbau des Magen-Darmtraktes bei Fleischfressern bzw. Körnerfressern, siehe *6 Röntgenanatomie*) treten bestimmte Krankheiten bei verschiedenen Vogelgruppen gehäuft auf (z.B. Aspergillose bei großen Psittaciden). Prädispositionen für bestimmte Krankheiten sind für einige Vögel bekannt, z.B. neigen ältere Wellensittiche zur Ausbildung von Tumoren, welche röntgenologisch geklärt werden können.

■ **Alter**
Bei Jungtieren, bei denen die Skelettausbildung noch nicht vollständig abgeschlossen ist, stellt sich dieses im Röntgenbild anders dar als beim ausgewachsenen Tier. Nestlinge, welche mit flüssig-breiiger Nahrung von den Elterntieren gefüttert werden, zeigen röntgenologisch eine voluminöse Silhouette des Magen-Darmtraktes (siehe *7 Physiologische Varianten*). Verschiedene Krankheiten (z.B. Rachitis) werden nur bei Jungtieren gesehen. Andere Erkrankungen (z.B. eine Manifestation einer Mycobakterium avium-Infektion) treten nur bei älteren Tieren auf; die dadurch verursachten Veränderungen können dann röntgenologisch erfaßt werden.

■ Sex

The active testes of sexually mature male birds can be clearly demonstrated in the radiograph and they must not be confused with kidney tumours. A clear indication for radiological diagnosis arises in egg-bound females. The radiograph will show the position and number of eggs and help in deciding between conservative and surgical treatment. Females with high oestrogen levels are liable to a hyperostosis of the long bones; this must not be confused with osteomyelitis (see *7 Physiological variants*).

A hypocalcaemia can develop in birds which have recently laid very many eggs; an important factor when handling the patient because of the increased risk of fractures and shock.

■ Management

It may help the assessment of the bird's susceptibility to stress and the defence reactions likely to be elicited during radiography if one knows the conditions under which the bird is normally kept. As a rule it is easy to handle quiet birds but individuals who are unaccustomed to the human hand have to be sedated before a radiograph can be taken (see *2.2 Anaesthesia / sedation*). It is often impossible to immobilize captive birds of prey with the perspex plate because of their powerful defence reactions (see *5 Positioning*).

■ Nutrition

The radiographic appearance of the gastro-intestinal contents and shadow are dependent on the feeding of the bird. The digestive tract is more voluminous and its appearance liable to greater fluctuations in birds that feed on soft foods than in seed-eaters. Bone particles may be present in the digestive tract of carnivores. The gizzards of birds living on seeds contain radio-opaque grit. An incorrect diet can lead to radiologically demonstrable deficiencies and an increased tendency towards bone fractures.

■ Current complaint

When there is a definite, clear-cut indication, the radiological examination can be aimed at answering a specific question. Thus, for instance, very weak individuals suspected of heavy metal ingestion can be placed directly onto the cassette without further restraint. There is an increased risk of shock and injury in cases of acute trauma following bites, fractures etc. In such cases radiography should be delayed until the shock has been treated.

■ Geschlecht

Bei geschlechtsreifen männlichen Tieren können sich aktive Hoden sehr deutlich darstellen und dürfen nicht mit Nierentumoren verwechselt werden. Beim weiblichen Tier ist die Klärung einer Legenot eine wichtige röntgenologische Indikation. Durch das Röntgenbild können Lage, Beschaffenheit und Anzahl des Eies bzw. der Eier bestimmt und über eine konservative oder operative Entwicklung entschieden werden. Bei weiblichen Tieren kann bei hohem Östrogenspiegel eine Hyperostose der langen Röhrenknochen auftreten, welche nicht mit einer Osteomyelitis verwechselt werden darf (siehe *7 Physiologische Varianten*).

Bei Vögeln, die vor kurzem übermäßig viele Eier gelegt haben, kann sich eine Hypocalcämie ausbilden. Dies kann bei Handhabung des Patienten im Hinblick auf eine erhöhte Schock- und Frakturgefahr wichtig werden.

■ Haltung

Die Klärung der Haltung des Tieres ist unter anderem wichtig für die Streßempfindlichkeit und die zu erwartenden Abwehrreaktionen des Vogels beim Röntgen. Die Handhabung zahmer Tiere ist in der Regel einfach; sehr wilde, nicht an den Menschen gewohnte Tiere müssen zum Anfertigen einer Röntgenaufnahme sediert werden (siehe *2.2 Narkose/Sedation*).

In Gefangenschaft gehaltene Greifvögel können häufig wegen starker Abwehrreaktionen nicht mit der Plexiglasplatte (siehe *5 Lagerungen*) fixiert werden.

■ Nahrung

Abhängig von der Art des Futters stellen sich Magen-Darm-Silhouette und -Inhalt verschieden dar. Bei Weichfressern ist die Magen-Darm-Silhouette größeren Schwankungen unterworfen und voluminöser als bei Körnerfressern. Bei Fleischfressern können Knochenteile der Nahrung im Magen-Darmtrakt gesehen werden. Im Muskelmagen von Körnerfressern ist röntgendichter Grit vorhanden. Bei falscher Fütterung sind röntgenologisch sichtbare Mangelerscheinungen und erhöhte Frakturgefahr der Knochen möglich.

■ Vorstellungsgrund

Bei einem eindeutigen Vorstellungsgrund kann eine gezielte Röntgenaufnahme erstellt werden. Z.B. können stark geschwächte Tiere zur Diagnose eventuell aufgenommener Schwermetallpartikel stehend auf der Röntgenkassette ohne Anwendung von Zwangsmaßnahmen geröntgt werden. Nach akutem Trauma, wie Bißverletzungen, Frakturen usw. besteht erhöhte Schock- und Verletzungsgefahr. Hier sollte zunächst auf eine Röntgenaufnahme verzichtet und erst eine Schockbehandlung vorgenommen werden.

■ **Nutrition**

The radiographic appearance of the gastro-intestinal contents and shadow are dependent on the feeding of the bird. The digestive tract is more voluminous and its appearance liable to greater fluctuations in birds that feed on soft foods than in seed-eaters. Bone particles may be present in the digestive tract of carnivores. The gizzards of birds living on seeds contain radio-opaque grit. An incorrect diet can lead to radiologically demonstrable deficiencies and an increased tendency towards bone fractures.

■ **Current complaint**

When there is a definite, clear-cut indication, the radiological examination can be aimed at answering a specific question. Thus, for instance, very weak individuals suspected of heavy metal ingestion can be placed directly onto the cassette without further restraint. There is an increased risk of shock and injury in cases of acute trauma following bites, fractures etc. In such cases radiography should be delayed until the shock has been treated.

■ **Ernährung**

Abhängig von der Art des Futters stellen sich Magen-Darm-Silhouette und -Inhalt verschieden dar. Bei Weichfressern ist die Magen-Darm-Silhouette größeren Schwankungen unterworfen und voluminöser als bei Körnerfressern. Bei Fleischfressern können Knochenteile der Nahrung im Magen-Darmtrakt gesehen werden. Im Muskelmagen von Körnerfressern ist röntgendichter Grit vorhanden. Bei falscher Fütterung sind röntgenologisch sichtbare Mangelerscheinungen und erhöhte Frakturgefahr der Knochen möglich.

■ **Vorstellungsgrund**

Bei einem eindeutigen Vorstellungsgrund kann eine gezielte Röntgenaufnahme erstellt werden. Z.B. können stark geschwächte Tiere zur Diagnose eventuell aufgenommener Schwermetallpartikel stehend auf der Röntgenkassette ohne Anwendung von Zwangsmaßnahmen geröntgt werden. Nach akutem Trauma, wie Bißverletzungen, Frakturen usw. besteht erhöhte Schock- und Verletzungsgefahr. Hier sollte zunächst auf eine Röntgenaufnahme verzichtet und erst eine Schockbehandlung vorgenommen werden.

2.1.2 Observation

It is important to assess the demeanour of the bird before any radiographic techniques are undertaken. Very excited individuals may require sedation.

With birds which are already sitting listlessly on the cage floor, one must weigh up the advantages of a rapid diagnosis against the risk of stress.

In severely dyspnoeic cases one should forgo taking a radiograph in the lateral position, because in that situation, respiration will be depressed when the wings are drawn over the body.

Indications for radiography may already become evident when looking at the patient in the cage. For example, blood in the droppings may suggest an intoxication with heavy metals. This is always a definite indication for a radiographic examination even without anamnestic evidence.

2.1.2 Adspektion

Ein wichtiges Kriterium vor der Durchführung der Röntgendiagnostik ist hier das Verhalten des Patienten. Bei stark aufgeregten Tieren kann eine Sedation nötig werden.

Bei Vögeln, die bereits apathisch auf dem Käfigboden sitzen, muß der Streß einer Röntgenaufnahme für das Tier gegenüber dem Nutzen einer raschen Diagnosestellung abgewogen werden.

Bei hochgradiger Atemnot sollte auf eine Röntgenaufnahme in Seitenlage verzichtet werden, da bei dieser Lagerung das Ziehen der Flügel über den Körper atemdepressiv wirkt.

Indikationen für eine Röntgenaufnahme können sich bereits aus der Adspektion des Patienten im Käfig ergeben. Z.B. kann Blut im Kot auf eine Schwermetallvergiftung hindeuten. Auch ohne den entsprechenden Vorbericht ist dies immer eine Indikation zum Röntgen.

2.1.3 Technical preparations

In order to cause as little stress as possible to the birds during radiography, all the technical preparations should be completed before the patient is lifted from the cage. Thus all the necessary cassettes should be at hand and if a perspex plate is being used for restraint, the appropriate head restraining piece should be screwed in position (see *5 Positioning*). If the patient has to be restrained manually, then the assistant should be ready, wearing a protective apron. Suitable adhesive strips, cut to size, should be ready if smaller birds are being placed directly onto the cassette.

2.1.3 Technische Vorbereitungen

Um den Streß der Tiere beim Röntgen möglichst gering zu halten, sollten bereits vor dem Herausfangen des Patienten aus dem Käfig alle technischen Vorbereitungen abgeschlossen werden: z.B. das Bereitlegen der erforderlichen Röntgenkassette; bei Fixation des Tieres mit der Plexiglasplatte (siehe *5 Lagerungen*) das Anschrauben des passenden Kopfteils. Bei manueller Fixation sollte der Haltende bereits eine Röntgenschürze tragen. Bei Fixation kleinerer Vögel auf der Kassette werden vorher passende Klebestreifen zurechtgeschnitten.

2.1.4 Lifting birds from the cage

Again, aiming at keeping stress (and the risk of injury) to a minimum, the lifting of the patient from the cage should be left strictly to experienced personnel. Darkening the room may help if birds are very excited. Birds which are not tame should be lifted from the cage with gloves or in a cloth, while it is best for tame ones to be taken from the cage by their owner and carried to the radiologist's assistant. However the owner should not be permitted to restrain the bird during the taking of the radiograph, because this often results in incorrect positioning and blurring due to movement. Birds should not be wrapped in sacks or stockings or have their heads placed in a glass container in order to restrain them since such procedures can lead to asymmetrical positioning.

2.1.4 Herausfangen des Vogels aus dem Käfig

Um wiederum den Streß der Tiere möglichst gering zu halten (und auch die Verletzungsgefahr), sollten nur erfahrene Personen die Vögel aus dem Käfig herausfangen. Bei sehr aufgeregten Tieren kann der Raum etwas abgedunkelt werden. Nicht zahme Tiere werden mit Tuch oder Handschuhen gefangen; bei zahmen Vögeln kann der Besitzer das Tier selbst aus dem Käfig nehmen und der Hilfsperson zum Röntgen in Ruhe übergeben. Patientenbesitzer sollten ihre Tiere nicht selbst während des Röntgens fixieren, da dies oft unexakte Lagerungen und Bewegungsunschärfen zur Folge hat. Es werden möglichst keine umhüllenden Gegenstände (z.B. Glasbehältnis über dem Kopf, Tierkörper in Sack oder Strumpf eingewikkelt usw.) zur Fixation verwendet, da dies wiederum auf Kosten der symmetrischen Lagerung geht.

2.1.5 Palpation

The indication for radiology is often discovered only during palpation. Thus, a radiographic examination is always indicated when abnormalities are found in the abdominal region such as egg retention, possible tumours, abdominal hernias etc. Moreover, such examination may provide important pointers on the radiographic technique to be used. In large birds as in mammals the kV value is

2.1.5 Palpation

Viele Indikationen zum Röntgen ergeben sich erst aus der Palpation des Patienten, z.B. ist bei Veränderungen im Abdominalbereich wie Legenot, Tumorverdacht, Hernia abdominalis usw. immer eine Röntgenaufnahme angezeigt. Daneben können sich auch wichtige Kriterien für die Durchführung der Röntgendiagnostik ergeben: z.B. kann der hierbei ermittelte Ernährungszustand des Tieres bei gro-

however the owner should not be permitted to restrain the animal during the taking of the radiograph, because this often results in incorrect positioning and blurring due to movement. Birds should not be wrapped in sacks or stockings or have their heads placed in a glass container in order to restrain them since such procedures can lead to asymmetrical positioning.

sollten ihre Tiere nicht selbst während des Röntgens fixieren, da dies oft unexakte Lagerungen und Bewegungsunschärfen zur Folge hat. Es werden möglichst keine umhüllenden Gegenstände (z.B. Glasbehältnis über dem Kopf, Tierkörper in Sack oder Strumpf eingewikkelt usw.) zur Fixation verwendet, da dies wiederum auf Kosten der symmetrischen Lagerung geht.

2.1.5 Palpation

The indication for radiology is often discovered only during palpation. Thus, a radiographic examination is always indicated when abnormalities are found in the abdominal region such as egg retention, possible tumours, abdominal hernias etc. Moreover, such examination may provide important pointers on the radiographic technique to be used. In large birds, as in mammals, the kV value is affected by the nutritional status (in cachectic individuals the kV value is lower, in fat ones higher).

It is often impossible to use restraining plates on birds with fractures, since this presents a greater risk of injury than manual restraint.

2.1.5 Palpation

Viele Indikationen zum Röntgen ergeben sich erst aus der Palpation des Patienten, z.B. ist bei Veränderungen im Abdominalbereich wie Legenot, Tumorverdacht, Hernia abdominalis usw. immer eine Röntgenaufnahme angezeigt. Daneben können sich auch wichtige Kriterien für die Durchführung der Röntgendiagnostik ergeben: z.B. kann der hierbei ermittelte Ernährungszustand des Tieres bei großen Vögeln wie auch beim Säugetier den kV-Wert beeinflussen (Kachexie – kV-Wert niedriger; Adipositas – kV-Wert hoch).

Tiere mit Frakturen können häufig nicht mit der Fixationsplatte geröntgt werden, da hierbei die Verletzungsgefahr größer ist als bei manueller Fixation.

2.2 Anaesthesia/sedation

Sedation becomes necessary in certain individuals (e.g. very excited birds) or in certain circumstances (e.g. when various radiographs are to be taken of the head). However, anaesthesia or sedation is not required for routine radiography in birds accustomed to human contact.

The advantages in doing without anaesthesia lie primarily in getting through the radiographic procedures more rapidly because all the preparations for anaesthesia, weighing of the bird and post-anaesthetic supervision become unnecessary. When considering anaesthesia, possible complications and sensitivity must be taken

2.2 Narkose/Sedation

In verschiedenen Einzelfällen (z.B. bei stark aufgeregten Tieren) und bei einzelnen Indikationen (z.B. verschiedenen Aufnahmen des Kopfes) wird eine Sedation des Vogels nötig. Eine Narkose bzw. Sedation ist allerdings für die Routineröntgendiagnostik bei an den Menschen gewöhnten Vögeln nicht erforderlich.

Die Vorteile eines Verzichts auf die Narkose liegen in einem wesentlich schnelleren Ablauf des Röntgenvorgangs – Vorbereitungen, Wiegen des Tieres, Überwachungszeit nach der Narkose usw. entfallen. Mögliche Narkosekomplikationen und Narkoseempfindlichkeiten sollten bei der Entscheidung, ob eine Narkose verabreicht

into consideration. Complications can arise in birds affected with diseases of the respiratory tract, through the respiratory depressant effect of certain anaesthetics, such as barbiturates and xylazine. Nocturnal birds of prey and long-legged birds are sometimes very sensitive to anaesthetics.

Certainly, the greatest stress occurs when the bird is taken from the cage, and it is immaterial at that stage whether it is being caught for radiography or to be injected. An experienced team can take a radiograph within a few minutes and thus it does not present much additional stress.

Furthermore, contrast media cannot be administered orally under inhalation anaesthesia, since this type of anaesthesia slows the activity of the digestive tract. The parenteral administration of sedatives and anaesthetics should also be avoided when contrast media are to be used, because even by this route they affect the peristalsis of the alimentary tract.

The advantage of sedation or anaesthesia lies in the fact that blurred images, due to the high respiratory rate of birds or simply due to the agitation of the patient, can be avoided. Sedation is definitely indicated when coping with birds which are not used to being handled, because they tend to struggle and incur fractures. The same applies to situations where very accurate positioning is required as, for instance, with radiography of the head (see *5 Positioning*). Sedation should also be used when small birds are to be immobilized simply by holding them onto the cassette with strips of adhesive tape.

Examples of dosages with short acting anaesthetics or sedatives as used in radio-diagnostics:

	mg/kg body weight administered i. m.
Diazepam	1
Ketamine hydrochloride	
Nocturnal birds of prey	10
Large macaws and cockatoos	12
Medium-sized macaws and cockatoos	15
Small macaws and cockatoos, medium-sized psittacines, parakeets, diurnal birds of prey, budgerigars, canaries, hill mynahs, small song birds	20
Pigeons, cockatiels, poultry & aquatic birds	25–30
Isoflurane	
Induction concentration 3 %	
Maintenance concentration 1.5 %	

wird, berücksichtigt werden. Narkosekomplikationen können z. B. bei hochgradigen Erkrankungen des Atmungstraktes durch die atemdepressive Wirkung einiger Narkotika (Barbiturate, Xylazin) auftreten. Besonders Nachtgreifvögel und Stelzvögel reagieren in einigen Fällen sehr empfindlich.

Sicherlich ist der größte Streß für einen Vogel zunächst das Fangen aus dem Käfig. Ob er nun zum Röntgen gefangen wird, oder zur Verabreichung der Narkosespritze, bleibt sich hierbei zunächst gleich. Das Röntgen selbst kann bei einem eingespielten Team innerhalb weniger Minuten durchgeführt werden und stellt so keine große zusätzliche Belastung für den Patienten dar.

Weiter können Kontrastbreipassagen nicht unter Inhalationsnarkose durchgeführt werden, da es hierbei zu einer Lahmlegung der Magen-Darm-Motorik kommt. Injektionsnarkotika und Sedativa haben ebenfalls einen Einfluß auf die Magen-Darm-Motorik und sollten daher bei Kontrastuntersuchungen des Magen-Darm-Traktes möglichst nicht verwendet werden.

Die Vorteile des Röntgens unter Sedation bzw. Narkose liegen im Vermeiden von Bewegungsunschärfen, die durch Unruhe des Tieres oder durch die Atemfrequenz der Vögel entstehen können. Bei nicht an den Menschen gewöhnten Tieren, welche starke Abwehrbewegungen zeigen, sollte zur Vermeidung von Frakturen sediert werden. Dies gilt auch für bestimmte Lagerungen (siehe *5 Lagerungen*), die sehr exakt sein müssen, z. B. bei Aufnahmen des Kopfes. Die Fixation kleinerer Vögel mittels Aufkleben auf die Röntgenkassette sollte ebenfalls unter Sedation durchgeführt werden.

Beispiele für Dosierungen bei Kurzzeitnarkose/Sedation zur Röntgendiagnostik:

	mg/kg KGW i. m.
Diazepam	1
Ketaminhydrochlorid	
Nachtgreifvögel	10
große Ara- und Kakadu-Arten	12
mittelgroße Ara- und Kakadu-Arten	15
kleine Ara- und Kakadu-Arten, mittelgroße Psittaziden und Sittiche, Taggreifvögel, Wellensittiche, Kanarien- und sonst. kleine Singvögel, Beos	20
Tauben, Nymphensittiche, Hühner- und Wasservögel	25–30
Isoflurane	
Einleitungskonzentration 3 %, Erhaltungskonzentration 1,5 %	

	mg/kg body weight administered i. m.
Diazepam	1
Ketamine hydrochloride	
Nocturnal birds of prey	10
Large macaws and cockatoos	12
Medium-sized macaws and cockatoos	15
Small macaws and cockatoos, medium-sized psittacines, parakeets, diurnal birds of prey, budgerigars, canaries, hill mynahs, small song birds	20
Pigeons, cockatiels, poultry & aquatic birds	25–30
Isoflurane	
Induction concentration 3 %	
Maintenance concentration 1.5 %	

	mg/kg KGW i. m.
Diazepam	1
Ketaminhydrochlorid	
Nachtgreifvögel	10
große Ara- und Kakadu-Arten	12
mittelgroße Ara- und Kakadu-Arten	15
kleine Ara- und Kakadu-Arten, mittelgroße Psittaziden und Sittiche, Taggreifvögel, Wellensittiche, Kanarien- und sonst. kleine Singvögel, Beos	20
Tauben, Nymphensittiche, Hühner- und Wasservögel	25–30
Isoflurane	
Einleitungskonzentration 3 %, Erhaltungskonzentration 1,5 %	

2.3 Danger points

It has already been mentioned above that in many practices radiographic diagnosis is still being used only rarely in birds, although it is a very suitable diagnostic procedure with barely any risks to the patient. The reason for this reluctant utilisation lies largely in an overestimation of the associated hazards, such as death from shock in cases of fracture etc. A few of these risks are briefly discussed in this section, but it should be borne in mind that in every case the danger of the radiographic examination is slight when compared with the diagnostic advantage.

2.3.1 Shock/circulatory insufficiency

One must always consider the possibility of sudden shock when handling very ill and weak birds. Often, such individuals are already

2.3 Gefahrenquellen

Wie eingangs erwähnt, wird die Röntgendiagnostik beim Vogel in vielen Praxen noch immer selten durchgeführt, obwohl sie ein sehr geeignetes, für den Patienten kaum mit Risiken verbundenes diagnostisches Hilfsmittel ist. Die Gründe für den zögernden Einsatz liegen vielfach in einer Überbewertung der mit dem Röntgen verbundenen Gefahrenquellen, wie beispielsweise die Möglichkeit eines Schocktodes, von Frakturen usw. In diesem Abschnitt sollen kurz einige Risiken angesprochen werden, die besonders beim schwerkranken Vogel durch die Handhabung beim Röntgenvorgang entstehen können. Die Risiken der Röntgenuntersuchung sind gegenüber dem diagnostischen Nutzen in jedem Fall sehr gering.

2.3.1 Schock/Kreislaufinsuffizienz

An die Möglichkeit eines plötzlichen Schocks muß vor allem bei der Handhabung mit schwerkranken geschwächten Tieren gedacht wer-

sitting on the cage floor when brought into the surgery. Very timid patients may present symptoms of shock before radiography is attempted, because the catching and removal from the cage may have been lengthy, difficult and stressful. Patients who shortly beforehand have had some acute trauma (bites, for example) are even more likely to go into shock. In additions, such patients may have lost a good deal of blood and they can then succumb to circulatory insufficiency while being handled. Severely dyspnoeic individuals can suffer respiratory depression when placed into a lateral position for radiography, with the wings pulled over the back (see *5 Positioning*).

In cases like the above the value of a radiological diagnosis must always be balanced carefully against the inherent risk. It may appear advisable in some cases not to perform radiography immediately but to undertake emergency treatment only with haemostasis and electrolyte administration. Should, nevertheless, radiography appear indispensible at that time, then only well experienced personnel should be allowed to catch and lift the patient from the cage to minimize the time required for the procedure. It is best to darken the room when catching timid individuals.

Should a bird unexpectedly exhibit shock symptoms while undergoing radiography, it must be turned immediately into a normal upright position. Counter measures such as the administration of circulatory and respiratory stimulants, electrolytes or oxygen, should be of the shortest possible duration. As soon as possible the bird should be placed into a darkened box, illuminated only by red light, and kept quiet for a time before the examination is resumed.

den. Solche Vögel werden oft bereits auf dem Käfigboden sitzend gebracht. Weiter können extrem scheue Tiere nach langem, mühseligem, streßvollen Herausfangen aus dem Käfig und langandauernder Untersuchung und Probenentnahme beim anschließenden Röntgen Schocksymptome zeigen. Schockgefährdet sind daneben Vögel, welche kurz vorher akute Traumata erlitten haben, z.B. Bißverletzungen usw. Diese gehen manchmal auch mit einem hohen Blutverlust einher und können dadurch eine Kreislaufinsuffizienz bei Aufregung durch Handhabung des verletzten Tieres verursachen. Bei Vögeln mit hochgradiger Atemnot kann es bei der Lagerung zur latero-lateralen Röntgenaufnahme durch das Ziehen der Flügel über den Rücken (siehe *5 Lagerungen*) zur Atemdepression kommen.

In den genannten Fällen müssen Wert und Risiko einer Röntgenaufnahme genau gegeneinander abgewogen werden. Gegebenenfalls sollte hierbei zunächst auf eine Röntgenaufnahme verzichtet und erst eine Notfallbehandlung in Form von Elektrolytzuführung, Blutstillung usw. durchgeführt werden. Ist eine Röntgenaufnahme unbedingt zu diesem Zeitpunkt erforderlich, sollten nur geübte Hilfspersonen zum Fangen herangezogen werden, so daß ein schneller Ablauf des Röntgenvorgangs gewährleistet ist. Bei scheuen Tieren ist es hilfreich, den Raum vor dem Fangen des Tieres etwas abzudunkeln.

Beginnt ein Vogel während des Röntgenvorgangs unvermutet Schocksymptome zu zeigen, muß er sofort in die natürliche Brustlage zurückgebracht werden. Gegenmaßnahmen wie die Zuführung von Kreislauf- und Atemstimulantien bzw. Elektrolyt- oder Sauerstoffzufuhr sollten möglichst kurz gehalten werden. Sobald wie möglich sollte der Vogel in einen abgedunkelten Behälter unter Rotlicht gesetzt und einige Zeit in Ruhe gelassen werden, bevor der Untersuchungsgang fortgesetzt wird.

2.3.2 Iatrogenic fractures

Iatrogenic fractures are especially likely in certain pathological conditions of the skeleton, such as rickets, hypocalcaemia (see *8.1 Pathological diseases of the skeleton*) or in tuberculosis. If no such primary conditions pertain then the likelihood of iatrogenic fractures is slight even if the patient struggles greatly and is incorrectly handled or positioned. An accurate history and thorough clinical examination before taking the radiograph should indicate if the patient is unusually susceptible to fractures. Only experienced assistants should be used to restrain such individuals. For this task the owner's help must be avoided wherever possible, because otherwise it could

2.3.2 Iatrogene Frakturen

Iatrogene Frakturen sind besonders bei bestimmten Erkrankungen des Skelettsystems zu erwarten, z.B. Rachitis, Hypocalcämie oder auch Tuberkulose (siehe *8.1 Pathologische Veränderungen am Skelettsystem*). Liegen keine krankhaften Veränderungen in diesem Bereich vor, so ist die Möglichkeit einer iatrogenen Fraktur selbst bei sehr heftigen Abwehrbewegungen und unsachgemäßer Lagerung und Handhabung gering. Ein genauer Vorbericht und eine vollständige klinische Untersuchung vor dem Röntgen müssen eine erhöhte Frakturbereitschaft mit klären. Bei Vögeln mit einer solchen eventuell erhöhten Frakturbereitschaft soll nur geübtes Personal zum

Rotlicht gesetzt und einige Zeit in Ruhe gelassen werden, bevor der Untersuchungsgang fortgesetzt wird.

2.3.2 Iatrogenic fractures

Iatrogenic fractures are especially likely in certain pathological conditions of the skeleton, such as rickets, hypocalcaemia (see *8.1 Pathological diseases of the skeleton*) or in tuberculosis. If no such primary conditions pertain then the likelihood of iatrogenic fractures is slight even if the patient struggles greatly and is incorrectly handled or positioned. An accurate history and thorough clinical examination before taking the radiograph should indicate if the patient is unusually susceptible to fractures. Only experienced assistants should be used to restrain such individuals. For this task the owner's help must be avoided wherever possible, because otherwise it could lead to incorrect positioning and a possible increase in the risk of fracture. It has already been mentioned that very fretful, struggling birds should be sedated.

If, despite these measures, an iatrogenic fracture does occur during radiography then it is important that, before the fracture itself is finally treated, one ascertains whether a disease of the skeletal system (such as tuberculosis) is present.

2.3.2 Iatrogene Frakturen

Iatrogene Frakturen sind besonders bei bestimmten Erkrankungen des Skelettsystems zu erwarten, z. B. Rachitis, Hypocalcämie oder auch Tuberkulose (siehe *8.1 Pathologische Veränderungen am Skelettsystem*). Liegen keine krankhaften Veränderungen in diesem Bereich vor, so ist die Möglichkeit einer iatrogenen Fraktur selbst bei sehr heftigen Abwehrbewegungen und unsachgemäßer Lagerung und Handhabung gering. Ein genauer Vorbericht und eine vollständige klinische Untersuchung vor dem Röntgen müssen eine erhöhte Frakturbereitschaft mit klären. Bei Vögeln mit einer solchen eventuell erhöhten Frakturbereitschaft soll nur geübtes Personal zum Fixieren herangezogen werden. Das Halten durch den Besitzer ist weitgehend zu vermeiden, da hieraus meist eine unsachgemäße Lagerung des Tieres resultiert und eine etwaige Frakturgefahr vergrößert wird. Wie bereits erwähnt, sollten sehr unruhige Tiere mit starken Abwehrbewegungen sediert werden.

Kommt es trotz all dieser Maßnahmen während des Röntgenvorgangs zu einer Fraktur, sollte auf jeden Fall vor der endgültigen Versorgung des Bruches geklärt werden, ob eine Erkrankung des Skelettsystems (z. B. Tuberkulose) vorliegt.

2.3.3 Haemorrhage

Haemorrhage can occur in birds which are incorrectly handled or which struggle violently. The bleeding usually stems from the claws or the feather follicles. Haemostatic agents such as ferric chloride or thermocautery should be used if required.

2.3.3 Blutungen

Blutungen können bei falscher Handhabung und/oder starken Abwehrreaktionen der Tiere besonders aus Krallen und Federkielen auftreten. Soweit erforderlich, muß eine Blutstillung mittels Eisen-3-chlorid oder mit dem Thermokauter erfolgen.

2.4 Radiological features, indications, possible symptoms

In many cases the indications for radiography are similar in birds and mammals. Differences occur in those areas where the anatomy differs most between birds and mammals (e.g. the respiratory tract).

Under the headings below, a number of common indications are discussed and illustrated by some typical examples. These are evaluated entirely from a radiological viewpoint. It is clear, therefore, that this section is not a complete survey of clinical conditions; for this the relevant textbooks should be consulted. Radiodiagnosis is impossible, however, without a thorough knowledge of avian anatomy and the diseases which affect the species of bird in question!

2.4 Röntgenologische Besonderheiten, Indikationen, mögliche Symptome

Die Indikationen zum Anfertigen einer Röntgenaufnahme beim Vogel sind in vielen Fällen ähnlich denen des Säugers. Unterschiede treten da auf, wo auch die Anatomie zwischen Säuger und Vogel am stärksten variiert (z.B. im Atmungstrakt).

Im folgenden werden häufige Indikationen anhand von Stichworten abgehandelt und jeweils einige hierzu charakteristische Beispiele von Krankheiten gegeben. Dies wird ausschließlich unter röntgenologischen Gesichtspunkten bewertet. Daher kann dieser Abschnitt in bezug auf den klinischen Bereich nur unvollständig sein. Hier muß nochmals auf die entsprechenden Lehrbücher verwiesen werden. Ohne eine genaue Kenntnis der Vogelanatomie und des Krankheitsspektrums der jeweiligen Vogelart kann keine Röntgendiagnostik betrieben werden!

2.4.1 Skeletal system

2.4.1.1 Skull, vertebral column

The skull bears the beak which differs from species to species. The bulbi oculi and therefore the orbitae are very large, especially in nocturnal birds of prey. The osseous scleral ring of the eye is clearly shown as a radio-dense ring-shaped shadow. Between the eyes lies a thin interorbital septum which is barely visible on the radiograph.

Air spaces extend from the nasal cavity into the skull bones but the degree of this pneumatisation varies.

The cervical and part of the thoracic vertebral column are also pneumatic. The number of cervical vertebrae varies from species to species. The thoracic vertebrae can be fused. The last thoracic vertebra, anterior to the synsacrum can be mobile and therefore present a predilection site for vertebral fractures. The lumbar vertebrae and sacrum are fused to form the synsacrum and they too are pneumatic.

2.4.1 Skelettsystem

2.4.1.1 Schädel, Wirbelsäule

Am Schädel ist der Schnabel speziesunterschiedlich ausgebildet. Die Bulbi oculi und damit die Orbitae sind besonders bei Nachtgreifvögeln sehr groß. Der knöcherne Skleralring des Auges zeichnet sich als röntgendichter ringförmiger Schatten deutlich ab. Dazwischen liegt ein dünnes, sich röntgenologisch kaum abbildendes Interorbitalseptum.

Es besteht eine variable Pneumatisation der Schädelknochen durch Verbindung mit der Nasenhöhle.

Pneumatisiert ist auch der zervikale und teilweise der thorakale Abschnitt der Wirbelsäule. Die Anzahl der Halswirbel ist vogelartlich unterschiedlich. Die Brustwirbel können miteinander verwachsen sein. Der letzte Brustwirbel vor dem Synsacrum kann beweglich sein und somit eine Prädilektionsstelle für Wirbelsäulenfrakturen darstellen. Lendenwirbel und Kreuzbein sind zum Synsacrum verwachsen und ebenfalls pneumatisiert.

2.4.1.1
Skull, vertebral column

The skull bears the beak which differs from species to species. The bulbi oculi and therefore the orbitae are very large, especially in nocturnal birds of prey. The osseous scleral ring of the eye is clearly shown as a radio-dense ring-shaped shadow. Between the eyes lies a thin interorbital septum which is barely visible on the radiograph.

Air spaces extend from the nasal cavity into the skull bones but the degree of this pneumatisation varies.

The cervical and part of the thoracic vertebral column are also pneumatic. The number of cervical vertebrae varies from species to species. The thoracic vertebrae can be fused. The last thoracic vertebra, anterior to the synsacrum can be mobile and therefore present a predilection site for vertebral fractures. The lumbar vertebrae and sacrum are fused to form the synsacrum and they too are pneumatic.

■ Indications

- ☐ trauma, bite injuries (e.g. deep peck wounds)
- ☐ chronic sinusitis
- ☐ enlargements and / or possible neoplasia (e.g. retrobulbar tumours in budgerigars)
- ☐ persistent rupture of the air sacs of unknown cause
- ☐ suspected fracture of the hyoid bone or the maxillopalatine apparatus.

■ Possible symptoms

- ☐ external injuries, haemorrhage
- ☐ flaccid paralysis (in vertebral fractures often accompanied by faecal retention)
- ☐ central nervous symptoms
- ☐ abnormal huddled posture, tilting of the head
- ☐ enlargement of some area
- ☐ chronic dyspnoea, chronic nasal discharge
- ☐ persistent, treatment-resistant subcutaneous emphysema
- ☐ inability to feed, anorexia of uncertain cause.

2.4.1.1
Schädel, Wirbelsäule

Am Schädel ist der Schnabel speziesunterschiedlich ausgebildet. Die Bulbi oculi und damit die Orbitae sind besonders bei Nachtgreifvögeln sehr groß. Der knöcherne Skleralring des Auges zeichnet sich als röntgendichter ringförmiger Schatten deutlich ab. Dazwischen liegt ein dünnes, sich röntgenologisch kaum abbildendes Interorbitalseptum.

Es besteht eine variable Pneumatisation der Schädelknochen durch Verbindung mit der Nasenhöhle.

Pneumatisiert ist auch der zervikale und teilweise der thorakale Abschnitt der Wirbelsäule. Die Anzahl der Halswirbel ist vogelartlich unterschiedlich. Die Brustwirbel können miteinander verwachsen sein. Der letzte Brustwirbel vor dem Synsacrum kann beweglich sein und somit eine Prädilektionsstelle für Wirbelsäulenfrakturen darstellen. Lendenwirbel und Kreuzbein sind zum Synsacrum verwachsen und ebenfalls pneumatisiert.

■ Indikationen

- ☐ Trauma, Bißverletzungen (z.B. tiefe Schnabelverletzungen usw.)
- ☐ chronische Sinusitis
- ☐ Umfangsvermehrungen und/oder Verdacht auf Neoplasien (z.B. retrobulbäre Tumore bei Wellensittichen)
- ☐ langandauernde Luftsackrisse im Kopf-/Halsbereich unklarer Genese
- ☐ Verdacht auf Frakturen des Zungenbeins oder des Kieferapparates.

■ Mögliche Symptome

- ☐ äußere Verletzungen, Blutungen
- ☐ schlaffe Lähmungen (bei Wirbelsäulenfrakturen oft mit fehlendem Kotabsatz)
- ☐ zentralnervöse Symptome
- ☐ gekrümmte abnorme Haltung, Kopfschiefhaltung
- ☐ Umfangsvermehrungen
- ☐ chronische Atemnot, chronischer Nasenausfluß
- ☐ langanhaltende therapieresistente Unterhautemphyseme
- ☐ Unvermögen, Nahrung aufzunehmen, Anorexie unklarer Genese.

2.4.1.2 Trunk, limbs

As a result of pneumatisation of the bones, the skeleton of birds appears differently to that of mammals. The main pneumatic bone is the humerus, but parts of the ribs, the sternum, coracoid, pelvis and of the femur are also pneumatic, although the extent of the air spaces varies between species. A characteristic feature of avian bones is the thin cortex and very delicate pattern of the trabeculae. The line of epiphyseal cartilage is only indistinct.

In the wing, the ulna is more prominent than the radius; the limbs have a carpometacarpus and tarsometatarsus, respectively. There are species differences in the appearance of the feet, e.g. the number and position of the toes.

Because of the overlying musculature the radiological interpretation of the pectoral girdle and pelvis are a little more difficult; parts of the pectoral muscles cause shadows to form across the air sac diverticula.

■ **Indications**
- ☐ fractures, fissures etc. and their healing progress
- ☐ displacements, luxations
- ☐ infectious processes involving the skeleton (e.g. bumble foot, tuberculosis)
- ☐ neoplasia (rare)
- ☐ metabolic disturbances (especially in young birds, e.g. rickets)
- ☐ suspect foreign bodies (e.g. lead shot in wild birds).

■ **Possible symptoms**
- ☐ total or partial inability to take weight on a leg
- ☐ drooping wing, complete or partial inability to fly
- ☐ palpable bone dislocation
- ☐ abnormal growth or swelling on a bone
- ☐ swelling of surrounding tissues, inflammatory reaction, pain in a limb
- ☐ severe emaciation of unknown cause (e.g. in *Mycobacterium avium* infection)
- ☐ abdominal hernia (in connection with bone changes in pathological hyperostosis).

2.4.1.2 Rumpf, Gliedmaßen

Durch Pneumatisation der Knochen stellt sich das Skelett des Vogels anders dar als beim Säugetier. Pneumatisiert sind vor allem der Humerus, aber auch Teile der Rippen, des Sternums, des Coracoids, des Beckens und des Femurs, wobei die Ausbreitung der pneumatisierten Räume je nach Vogelspezies unterschiedlich groß ist. Charakteristisch für den Vogelknochen sind die dünne Kortikalis und ein sehr feines Trabekelmuster. Die Epiphysenfuge ist nur undeutlich abzugrenzen.

Am Flügel ist die Ulna gegenüber dem Radius stärker entwikkelt; an den Gliedmaßen ist ein Carpometacarpus bzw. Tarsometatarsus ausgebildet. Vogelartliche Unterschiede bestehen an den Füßen, z.B. in Zahl und Stellung der Zehen.

Schultergürtel und Becken sind durch Überlagerung der Muskulatur röntgenologisch etwas schwerer zu beurteilen; Anteile der Pektoralismuskulatur verursachen Schatten quer über die Luftsackdivertikel.

■ **Indikationen**
- ☐ Frakturen, Fissuren usw. und deren Heilungsverlauf
- ☐ Fehlstellungen, Luxationen
- ☐ infektiöse Prozesse mit Beteiligung des Skelettsystems (z.B. Bumble foot, Tuberkulose usw.)
- ☐ Neoplasien (selten)
- ☐ metabolische Stoffwechselstörungen (v.a. Jungtiere, z.B. Rachitis)
- ☐ Fremdkörperverdacht (z.B. Schrotkugeln bei Wildvögeln).

■ **Mögliche Symptome**
- ☐ nicht, oder nur teilweises Belasten einer Hintergliedmaße
- ☐ herabhängender Flügel, vollständige oder eingeschränkte Flugunfähigkeit
- ☐ palpierbare Knochenverbiegungen, Fehlstellungen
- ☐ Zubildungen und Auftreibungen an den Knochen
- ☐ Anschwellung des umliegenden Gewebes, entzündliche Reaktionen, Schmerzhaftigkeit einer Gliedmaße
- ☐ starke Abmagerung unklarer Genese (z.B. bei Mycobakterium avium-Infektion)
- ☐ Hernia abdominalis (im Hinblick auf Knochenveränderungen bei pathologischer Hyperostose).

- ☐ suspect foreign bodies (e.g. lead shot in wild birds).

■ **Possible symptoms**
- ☐ total or partial inability to take weight on a leg
- ☐ drooping wing, complete or partial inability to fly
- ☐ palpable bone dislocation
- ☐ abnormal growth or swelling on a bone
- ☐ swelling of surrounding tissues, inflammatory reaction, pain in a limb
- ☐ severe emaciation of unknown cause (e.g. in *Mycobacterium avium* infection)
- ☐ abdominal hernia (in connection with bone changes in pathological hyperostosis).

- ☐ chitis)
- ☐ Fremdkörperverdacht (z.B. Schrotkugeln bei Wildvögeln).

■ **Mögliche Symptome**
- ☐ nicht, oder nur teilweises Belasten einer Hintergliedmaße
- ☐ herabhängender Flügel, vollständige oder eingeschränkte Flugunfähigkeit
- ☐ palpierbare Knochenverbiegungen, Fehlstellungen
- ☐ Zubildungen und Auftreibungen an den Knochen
- ☐ Anschwellung des umliegenden Gewebes, entzündliche Reaktionen, Schmerzhaftigkeit einer Gliedmaße
- ☐ starke Abmagerung unklarer Genese (z.B. bei Mycobakterium avium-Infektion)
- ☐ Hernia abdominalis (im Hinblick auf Knochenveränderungen bei pathologischer Hyperostose).

2.4.2 Heart and vascular system

Indications for radiography of the heart and vessels are rare. In many instances it would be more appropriate to obtain information about cardiac function through, for instance, ultrasound diagnosis and electrocardiography. Although both these techniques are already practised in some universities and veterinary practices, they are still insufficiently tested and evaluated.

The base of the heart is directed cranio-dorsally and lies at about the level of the 2nd rib. The cardiac apex lies between the 5th and 6th ribs but its position differs with the species. It rests in contact with the sternum and is overlaid by the liver. The cardiac and hepatic shadows form a distinct hour-glass shape in ventro-dorsal radiographs of psittacines.

In radiographs of some species the left atrium shows a definite dorsal angulation. The ventrally directed kink between heart and liver shadows seen in macaws, taken in lateral view, is physiological. The large vessel trunks can readily be seen in both planes. In older birds they are sometimes characterised by calcification.

■ **Indications**
Diseases of the heart which are accompanied by deviations in shape, position and size of this organ:

2.4.2 Herz und Gefäßsystem

Indikationen zum Anfertigen einer Röntgenaufnahme des Herz- und Gefäßsystems sind selten. In vielen Fällen wäre hier eine Aussage über die Herzfunktion sinnvoller, wie sie z.B. die Ultraschalldiagnostik und das EKG geben kann. Beides wird beim Vogel in einigen Universitäten und Tierarztpraxen zwar schon durchgeführt, ist aber noch nicht genügend erprobt und abgesichert.

Die Herzbasis ist nach cranio-dorsal gerichtet und befindet sich ungefähr in Höhe der 2. Rippe. Die Herzspitze liegt vogelartlich unterschiedlich zwischen 5. und 6. Rippe dem Sternum auf und wird von der Leber überlagert. In der ventro-dorsalen Aufnahme ist bei Psittaciden eine Sanduhrform durch Herz und Leberschatten ausgeprägt.

Das linke Atrium des Herzens zeigt im Röntgenbild bei einigen Vogelarten eine deutlich nach dorsal gerichtete Abknickung; bei Aras ist in der Seitenaufnahme ein sehr scharfer, ventral gehender Knick zwischen Herz und Leberschatten physiologisch. Die großen Gefäßstämme sind in beiden Ebenen gut sichtbar. Bei älteren Tieren stellen sie sich manchmal durch Kalzifikation besonders deutlich dar.

■ **Indikationen**
Erkrankungen des Herzens, die mit Form-, Lage- und Größenveränderungen dieses Organs einhergehen können:

- ☐ infectious processes (cardiac involvement is often secondary, e.g. pericarditis following generalized infections)
- ☐ noninfectious processes (e.g. arteriosclerosis, cardiac hypertrophy due to space-occupying lesions, rarely genetic defects and neoplasms).

■ **Possible symptoms**
Since radiographically demonstrable changes involving the heart are often secondary, the symptoms can vary considerably according to the primary condition.

- ☐ cardiac insufficiency, cyanosis of the mucous membranes (blue colour especially prominent in the skin around the eyes), incoordination, disturbances of balance, tendency towards shock etc.
- ☐ lethargy
- ☐ dyspnoea, limited flying ability
- ☐ epileptiform attacks.

- ☐ infektiöse Prozesse (Herzveränderungen oft sekundär, z.B. Perikarditis nach bakteriellen Allgemeininfektionen)
- ☐ nichtinfektiöse Prozesse (z.B. Arteriosklerose, Herzhypertrophie durch raumeinengende Prozesse usw., selten genetische Defekte und Neoplasien).

■ **Mögliche Symptome**
Da röntgenologisch sichtbare Herzveränderungen oft sekundär bedingt sind, kann die Symptomatik je nach Grundkrankheit sehr unterschiedlich sein.

- ☐ Kreislaufinsuffizienz, bläuliche Schleimhäute (besonders um Augenregion Blauverfärbung der Haut), Inkoordination, Gleichgewichtsstörungen, Schockneigung usw.
- ☐ Apathie
- ☐ Atemnot, eingeschränkte Flugfähigkeit
- ☐ epileptiforme Anfälle.

2.4.3 Respiratory tract

The greatest anatomical difference between mammals and birds is to be seen in the respiratory tract. In birds there is no diaphragm; the lungs are embedded bilaterally between the ribs and are only slightly distensible. There are 9 air sacs which can be shown and delineated to a varying degree in the radiograph (see *6 Radiological anatomy*).

The trachea too exhibits species differences. Its cartilaginous or ossified rings are well demonstrated on the radiograph. The trachea of the hill mynah bears a distinct kink before it enters the thoracic inlet. Cranes, flamingoes etc. have very long tortuous tracheae. In penguins it is divided into two by a septum. Because it is overlaid by other structures, the syrinx is poorly identified in the radiograph on both views, and it is situated cranio-dorsally at the level of the 2nd–3rd thoracic vertebrae. Radiographically well-defined bullae tympani are present in the drake.

The lungs, with their honeycomb structure are best demonstrated on a lateral radiograph. There is barely any pulmonary interstitium, no alveoli are present and gas exchange takes place in the air capillaries.

The complexity of the air sacs differs with the species. For example, there is a distinct clavicular air sac in birds of prey. On the other hand, the air sacs appear considerably smaller in species such as pigeons, which are prone to heavy fat deposition. The boundaries of normal air sacs cannot be demonstrated.

2.4.3 Atmungstrakt

Die größten anatomischen Unterschiede zum Säuger zeigen sich im Atmungstrakt des Vogels. Ein Zwerchfell fehlt; die Lungen liegen beidseits zwischen den Rippen eingebettet und sind nur geringgradig erweiterungsfähig. Es sind 9 Luftsäcke zu finden, welche sich in unterschiedlichem Maße röntgenologisch darstellen und abgrenzen lassen (siehe *6 Röntgenanatomie*).

Vogelartliche Unterschiede bestehen schon in der Ausbildung der Trachea, die auf der Röntgenaufnahme mit ihren knorpeligen oder knöchernen Ringen gut sichtbar ist. Bei Beos zeigt die Trachea eine deutliche Abknickung vor der Brustappertur. Kraniche, Flamingos u.a. besitzen eine sehr lange, geschlängelt verlaufende Trachea. Bei Pinguinen ist sie durch ein Septum zweigeteilt. Der Syrinx ist durch Überlagerung röntgenologisch in beiden Ebenen schlecht zu verifizieren – er liegt craniodorsal in Höhe des 2./3. Brustwirbels. Beim Erpel kommt es zur Ausbildung der Bulla tympani, die im Röntgenbild gut abzugrenzen ist.

Die Lungen stellen sich vor allem in der Seitenaufnahme mit ihrem typischen Honigwabenmuster dar. Ein Lungeninterstitium ist kaum entwickelt. Alveoli sind nicht vorhanden, der Gasaustausch erfolgt in den Luftkapillaren.

In der Ausdehnung der Luftsäcke bestehen speziesbedingte Unterschiede (z.B. bei Greifvögeln deutlicher Klavikularluftsack; bei Tieren mit starken Fetteinlagerungen wie bei Tauben erscheinen die

lungs are embedded bilaterally between the ribs and are only slightly distensible. There are 9 air sacs which can be shown and delineated to a varying degree in the radiograph (see *6 Radiological anatomy*).

The trachea too exhibits species differences. Its cartilaginous or ossified rings are well demonstrated on the radiograph. The trachea of the hill mynah bears a distinct kink before it enters the thoracic inlet. Cranes, flamingoes etc. have very long tortuous tracheae. In penguins it is divided into two by a septum. Because it is overlaid by other structures, the syrinx is poorly identified in the radiograph on both views, and it is situated cranio-dorsally at the level of the 2nd–3rd thoracic vertebrae. Radiographically well-defined bullae tympani are present in the drake.

The lungs, with their honeycomb structure are best demonstrated on a lateral radiograph. There is barely any pulmonary interstitium, no alveoli are present and gas exchange takes place in the air capillaries.

The complexity of the air sacs differs with the species. For example, there is a distinct clavicular air sac in birds of prey. On the other hand, the air sacs appear considerably smaller in species such as pigeons, which are prone to heavy fat deposition. The boundaries of normal air sacs cannot be demonstrated.

The high respiratory rate of birds can give rise to a loss of definition due to movement (see *3 Technical principles*).

beidseits zwischen den Rippen eingebettet und sind nur geringgradig erweiterungsfähig. Es sind 9 Luftsäcke zu finden, welche sich in unterschiedlichem Maße röntgenologisch darstellen und abgrenzen lassen (siehe *6 Röntgenanatomie*).

Vogelartliche Unterschiede bestehen schon in der Ausbildung der Trachea, die auf der Röntgenaufnahme mit ihren knorpeligen oder knöchernen Ringen gut sichtbar ist. Bei Beos zeigt die Trachea eine deutliche Abknickung vor der Brustappertur. Kraniche, Flamingos u. a. besitzen eine sehr lange, geschlängelt verlaufende Trachea. Bei Pinguinen ist sie durch ein Septum zweigeteilt. Der Syrinx ist durch Überlagerung röntgenologisch in beiden Ebenen schlecht zu verifizieren – er liegt craniodorsal in Höhe des 2./3. Brustwirbels. Beim Erpel kommt es zur Ausbildung der Bulla tympani, die im Röntgenbild gut abzugrenzen ist.

Die Lungen stellen sich vor allem in der Seitenaufnahme mit ihrem typischen Honigwabenmuster dar. Ein Lungeninterstitium ist kaum entwickelt. Alveoli sind nicht vorhanden, der Gasaustausch erfolgt in den Luftkapillaren.

In der Ausdehnung der Luftsäcke bestehen speziesbedingte Unterschiede (z. B. bei Greifvögeln deutlicher Klavikularluftsack; bei Tieren mit starken Fetteinlagerungen wie bei Tauben erscheinen die Luftsäcke wesentlich kleiner). Die Luftsackgrenzen lassen sich bei unveränderten Luftsäcken nicht darstellen.

Durch die hohe Atemfrequenz des Vogels ist die Gefahr von Veratmungsunschärfen gegeben (siehe auch *3 Technische Grundlagen*).

■ Indications

- ☐ infectious processes (especially mycotic infections, such as aspergillosis; but bacterial infections are also common)
- ☐ chronic over-extension and rupture of the air sacs
- ☐ suspicion of foreign body in the upper respiratory tract, aspiration pneumonia.

■ Possible symptoms

- ☐ abnormal respiratory sounds
- ☐ cardiac insufficiency, epileptiform convulsions, ataxia etc.
- ☐ »cheek blowing«
- ☐ »tail flicking«
- ☐ loss of voice
- ☐ nasal discharge, conjunctivitis, coating of the pharynx
- ☐ increased yawning, lethargy
- ☐ limited flying ability and stamina
- ☐ chronic subcutaneous emphysema
- ☐ non-specific symptoms like diarrhoea, emaciation, anorexia, exaggerated swallowing, vomiting (especially in aspergillosis).

■ Indikationen

- ☐ infektiöse Prozesse (v. a. mykotische Infektionen, z. B. Aspergillose, aber auch bakterielle Infektionen häufig)
- ☐ chronische Luftsacküberdehnung/Luftsackrisse
- ☐ Fremdkörperverdacht in den oberen Atemwegen/Verdacht auf Aspirationspneumonie.

■ Mögliche Symptome

- ☐ Atemgeräusche
- ☐ Kreislaufinsuffizienz, epileptiforme Krämpfe, Ataxien usw.
- ☐ »Backenblasen«
- ☐ Schwanzwippen
- ☐ Stimmverlust
- ☐ Nasenausfluß, Konjunktivitis, Beläge im Rachenraum
- ☐ vermehrtes »Gähnen«, Apathie
- ☐ eingeschränkte Flugfähigkeit und -ausdauer
- ☐ langandauernde Luftansammlung in der Unterhaut
- ☐ unspezifische Symptome wie Diarrhoe, Abmagerung, Anorexie, Würgen, Erbrechen (v. a. bei Aspergillose).

2.4.4 Liver, spleen

2.4.4.1 Liver

The shadow of the liver varies with the species in shape and size. In macaws and cockatoos it appears relatively small. Size variations are also dependent on the nutritional status; in pigeons the liver appears relatively large because of fat deposition. It becomes smaller after prolonged fasting.

In psittacines radiographed in the ventro-dorsal position, the outer limit of the liver should not extend beyond an imaginary line drawn between the coracoid and the acetabulum (McMILLAN, 1988).

The characteristic hour glass shape of the heart and liver shadow of psittacines depends, on the left side, on the degree of filling of the proventriculus. Many birds have no gall bladder.

■ **Indications**
- □ neoplasms (especially budgerigars)
- □ metabolic disturbances (e.g. haemosiderosis of the mynah, fatty infiltration of the liver in obese birds)
- □ infectious processes (swelling of the liver e.g. in many viral infections as Pacheco's parrot disease, leucosis, PMV-1 infection; in psittacosis the spleen is also often swollen).

■ **Possible symptoms**
- □ enlargement of the abdominal region
- □ jaundice (rare)
- □ ascites
- □ diarrhoea with yellow droppings
- □ abnormal feathering and feather discolouration (chronic hepatitis) and pruritus
- □ nonspecific symptoms such as loss of weight, anorexia, lethargy poor general condition
- □ vomiting
- □ obesity, dyspnoea (e.g. fatty liver)
- □ leg paralysis (e.g. liver tumours of budgerigars).

2.4.4 Leber, Milz

2.4.4.1 Leber

Der Leberschatten variiert vogelartabhängig in Form und Größe. Bei Ara- und Kakaduarten erscheint er relativ klein. Schwankungen der Größe sind auch abhängig vom Ernährungszustand – bei Tauben zeichnet sich die Leber durch Fetteinlagerungen relativ groß ab; nach längerem Fasten ist sie kleiner.

Die äußeren Umrisse der Leber sollten in der ventro-dorsalen Röntgenaufnahme bei Psittaciden über eine gedachte Linie zwischen Coracoid und Acetabulum nicht hinausgehen (McMILLAN, 1988).

Die durch Herz- und Leberschatten gebildete Sanduhrform ist bei Psittaciden links abhängig vom Füllungszustand des Drüsenmagens. Viele Vögel besitzen keine Gallenblase.

■ **Indikationen**
- □ Neoplasien (vor allem Wellensittich)
- □ metabolische Stoffwechselstörungen (z.B. Hämosiderose beim Beo, fettige Leberdegeneration bei adipösen Tieren usw.)
- □ infektiöse Prozesse (Leberschwellung z.B. bei vielen viralen Infektionen wie Pachecosche Krankheit, Leukose, PMV-1-Infektion; bei Psittakose oft in Zusammenhang mit Milzschwellung).

■ **Mögliche Symptome**
- □ Anschwellung im Abdominalbereich
- □ Ikterus (selten)
- □ Aszites
- □ Diarrhoe mit gelblichen Fäzes
- □ Befiederungsstörungen mit Federverfärbungen (chronische Hepatitis) und Juckreiz
- □ unspezifische Symptome wie Abmagerung, Anorexie, Apathie, gestörtes Allgemeinbefinden
- □ Erbrechen
- □ Adipositas, Atemnot (z.B. Fettleber)
- □ Lähmungserscheinungen an den Hintergliedmaßen (z.B. Lebertumoren des Wellensittichs).

■ **Possible symptoms**
- ☐ enlargement of the abdominal region
- ☐ jaundice (rare)
- ☐ ascites
- ☐ diarrhoea with yellow droppings
- ☐ abnormal feathering and feather discolouration (chronic hepatitis) and pruritus
- ☐ nonspecific symptoms such as loss of weight, anorexia, lethargy poor general condition
- ☐ vomiting
- ☐ obesity, dyspnoea (e.g. fatty liver)
- ☐ leg paralysis (e.g. liver tumours of budgerigars).

■ **Mögliche Symptome**
- ☐ Anschwellung im Abdominalbereich
- ☐ Ikterus (selten)
- ☐ Aszites
- ☐ Diarrhoe mit gelblichen Fäzes
- ☐ Befiederungsstörungen mit Federverfärbungen (chronische Hepatitis) und Juckreiz
- ☐ unspezifische Symptome wie Abmagerung, Anorexie, Apathie, gestörtes Allgemeinbefinden
- ☐ Erbrechen
- ☐ Adipositas, Atemnot (z.B. Fettleber)
- ☐ Lähmungserscheinungen an den Hintergliedmaßen (z.B. Lebertumoren des Wellensittichs).

2.4.4.2 Spleen

In lateral radiographs of normal birds the spleen is seen to lie dorsal to the proventriculus. However, it cannot always be visualised. According to RÜBEL (1986) it can be seen in the large psittacines in about a third of cases. It cannot be recognised in the ventro-dorsal plane.

Its size varies, being about 1 mm in diameter in the budgerigar and about 6 mm in the African greys and Amazon parrots.

Although the spleen also differs in shape it usually presents a spherical soft tissue shadow. In pigeons the spleen is elongated or bean-shaped but, because of its heavy fat content it can hardly be demonstrated in this species.

■ **Indications**
- ☐ infectious processes (swelling of the spleen, as for instance in tuberculosis; a rapid tentative diagnosis is possible in psittacosis when the clinical picture is accompanied by a massive swelling of the spleen)
- ☐ neoplasms (mainly budgerigars, otherwise rare).

■ **Possible symptoms**
- ☐ nonspecific symptoms like anorexia, lethargy, emaciation etc.
- ☐ abnormal droppings (diarrhoea, blackish-green faeces, due to prolonged inanition)

2.4.4.2 Milz

Die Milz ist in physiologischem Zustand in der Seitenaufnahme dorsal des Drüsenmagens zu sehen. Sie bildet sich allerdings nicht immer ab – laut RÜBEL (1986) ist sie bei großen Psittaciden in ca. 1/3 der Fälle deutlich erkennbar. In der ventro-dorsalen Ebene tritt die unveränderte Milz nicht in Erscheinung.

Die Größe variiert (z.B. ca. 1 mm bei Wellensittichen, ca. 6 mm bei Graupapageien/Amazonen).

Die Form der Milz ist ebenfalls unterschiedlich, meist stellt sie sich als kugeliger Weichteilschatten dar. Bei Tauben ist die Milz länglich bohnenförmig – durch starke Fetteinlagerungen ist sie hier aber kaum zu verifizieren.

■ **Indikationen**
- ☐ infektiöse Prozesse (Milzschwellung, z.B. Tuberkulose, Psittakose: bei massiver Schwellung der Milz ist hier in Zusammenhang mit dem klinischen Bild eine schnelle Verdachtsdiagnose möglich)
- ☐ Neoplasien (vor allem Wellensittich, sonst selten)

■ **Mögliche Symptome**
- ☐ unspezifische Symptome wie Anorexie, Apathie, Abmagerung usw.
- ☐ Kotveränderungen (Diarrhoe, schwarz-grüner »Hungerkot« usw.)

- ☐ conjunctivitis, rhinitis (psittacosis)
- ☐ rarely symptoms of leg paralysis (splenic tumour).

- ☐ Konjunktivitis, Rhinitis (Psittakose)
- ☐ selten Lähmungserscheinungen an den Hintergliedmaßen (Milztumor).

2.4.5 Gastro-intestinal tract

In most seed-eating birds, the crop lies to the right in front of the thoracic inlet; it varies in size. It is paired in the pigeon. A lateral radiograph shows not only the crop but also the caudal part of the oesophagus and proventriculus. The round gizzard, lying at the level of the two acetabula, can be clearly identified in seed-eaters by the content of radiopaque grit.

However, the full proventriculus and gizzard of birds which do not feed on grain are difficult to separate, because in these the gizzard is much more distensible. Dietary bone particles can be seen in the whole of the digestive tract in birds of prey and other carnivorous species, and they may appear superimposed on other organs. It is difficult, if not impossible, to differentiate the various parts of the intestinal tract without the use of a contrast medium. However, in most cases it is possible to identify the duodenal loop lying on the right and the medio-caudally situated cloaca. The caeca are paired and vary in size. Some species (herons and divers) possess only one caecum, while in others they are altogether absent (mynah, parrot) or only rudimentary (pigeon).

■ **Indications**

In order to define the gastro-intestinal tract it is often necessary to take a control film followed by another after the administration of a contrast medium (see *4 Special radiological procedures, contrast media*).

- ☐ suspicion of foreign bodies (especially heavy metals, can only be diagnosed radiographically)
- ☐ mechanical or paralytic ileus (e.g. neoplasia, obstruction with food)
- ☐ abdominal hernias
- ☐ cloacal prolapse
- ☐ infectious gastro-intestinal conditions (e.g. parasitic infestations: a tentative diagnosis is possible during the prepatent period; viral infections: e.g. macaw wasting disease — an important way

2.4.5 Magen-Darmtrakt

Bei den meisten Körnerfressern ist ein Kropf rechts vor der Brustappertur unterschiedlich groß ausgebildet. Bei Tauben ist er paarig angelegt. Neben dem Kropf sind im seitlichen Röntgenbild der caudale Teil des Ösophagus und der Drüsenmagen gut abgrenzbar. Der kugelige Muskelmagen ist bei Körnerfressern in Höhe der beiden Acetabuli durch seinen röntgendichten Gritinhalt in beiden Ebenen deutlich zu verifizieren.

Bei Nicht-Körnerfressern sind Drüsen- und Muskelmagen im gefüllten Zustand oft sehr schwer voneinander abgrenzbar, da hier die Ausdehnungsmöglichkeiten des Muskelmagens wesentlich größer sind. Bei Greifvögeln und anderen fleischfressenden Vogelarten können sich Knochenteile der Nahrung im gesamten Magen-Darmtrakt abzeichnen und andere innere Organe überlagern. Die Anteile des Darmtraktes sind ohne Kontrastdarstellung nur schlecht oder nicht voneinander abgrenzbar; in vielen Fällen kann allerdings die rechts gelegene Duodenalschleife und die Kloake medio-caudal erkannt werden. Die Blinddärme sind paarig und unterschiedlich groß. Bei einigen Arten (Reiher, Seetaucher) gibt es nur einen Blinddarm. Bei anderen Arten (Beo, Papagei) fehlen sie oder sind nur rudimentär (Taube) ausgebildet.

■ **Indikationen**

Zur Abgrenzung des Magen-Darmtrakts ist nach Erstellen einer Leeraufnahme sehr häufig eine Kontrastbreipassage nötig (siehe *4 Spezielle Röntgenuntersuchungen, Kontrastmittel*).

- ☐ Fremdkörperverdacht (insbesondere Schwermetalle, nur röntgenologisch zu diagnostizieren)
- ☐ mechanischer oder paralytischer Ileus (z.B. Neoplasien, Futteranschoppung usw.)
- ☐ Abdominalhernien
- ☐ Kloakenvorfall
- ☐ infektiöse Magen-Darmerkrankungen (z.B. parasitäre Infektionen: Verdachtsdiagnose in der Präpatenzzeit möglich; virale Infektionen: z.B. Macaw Wasting Disease – wichtige Möglichkeit der Verdachtsdiagnose am lebenden Tier).

paired and vary in size. Some species (herons and divers) possess only one caecum, while in others they are altogether absent (mynah, parrot) or only rudimentary (pigeon).

rechts gelegene Duodenalschleife und die Kloake medio-caudal erkannt werden. Die Blinddärme sind paarig und unterschiedlich groß. Bei einigen Arten (Reiher, Seetaucher) gibt es nur einen Blinddarm. Bei anderen Arten (Beo, Papagei) fehlen sie oder sind nur rudimentär (Taube) ausgebildet.

VetBooks.ir

■ Indications

In order to define the gastro-intestinal tract it is often necessary to take a control film followed by another after the administration of a contrast medium (see *4 Special radiological procedures, contrast media*).

- ☐ suspicion of foreign bodies (especially heavy metals, can only be diagnosed radiographically)
- ☐ mechanical or paralytic ileus (e.g. neoplasia, obstruction with food)
- ☐ abdominal hernias
- ☐ cloacal prolapse
- ☐ infectious gastro-intestinal conditions (e.g. parasitic infestations: a tentative diagnosis is possible during the prepatent period; viral infections: e.g. macaw wasting disease – an important way of making a tentative diagnosis in the living bird)

■ Indikationen

Zur Abgrenzung des Magen-Darmtrakts ist nach Erstellen einer Leeraufnahme sehr häufig eine Kontrastbreipassage nötig (siehe *4 Spezielle Röntgenuntersuchungen, Kontrastmittel*).

- ☐ Fremdkörperverdacht (insbesondere Schwermetalle, nur röntgenologisch zu diagnostizieren)
- ☐ mechanischer oder paralytischer Ileus (z.B. Neoplasien, Futteranschoppung usw.)
- ☐ Abdominalhernien
- ☐ Kloakenvorfall
- ☐ infektiöse Magen-Darmerkrankungen (z.B. parasitäre Infektionen: Verdachtsdiagnose in der Präpatenzzeit möglich; virale Infektionen: z.B. Macaw Wasting Disease – wichtige Möglichkeit der Verdachtsdiagnose am lebenden Tier).

■ Possible symptoms

- ☐ vomiting, exaggerated swallowing
- ☐ emaciation, anorexia
- ☐ enlargement of the abdomen
- ☐ abdominal hernias
- ☐ prolapse of the cloaca
- ☐ dirty cloacal region, abnormal cloacal mucosa
- ☐ difficult or arrested defaecation
- ☐ abnormal faeces (e.g. undigested seeds in Candida infection, macaw wasting disease etc., presence of blood in poisoning with heavy metals)
- ☐ polydipsia, polyuria
- ☐ central nervous disturbances associated with emaciation but negative parasitological findings

■ Mögliche Symptome

- ☐ Erbrechen, Würgen
- ☐ Abmagerung, Anorexie
- ☐ Anschwellung des Abdomens
- ☐ Abdominalhernien
- ☐ Kloakenvorfall
- ☐ verklebte Kloakenregion, veränderte Kloakenschleimhaut
- ☐ Kotabsatzbeschwerden, kein Kotabsatz
- ☐ Kotveränderungen (z.B. unverdaute Körner bei Candida-Infektion, Macaw Wasting Disease usw., Blutbeimengung bei Schwermetallvergiftungen)
- ☐ Polydypsie, Polyurie
- ☐ zentralnervöse Störungen mit Abmagerung bei negativem parasitologischen Befund.

2.4.6 Urogenital tract

2.4.6.1 Urinary organs

The paired kidneys of birds, each in three divisions, are embedded along the vertebral column and extend from the level of the last (or second last) rib to the end of the synsacrum. At the cranial extremity of the kidneys lie the gonads and in a lateral view they are obscured to a greater or lesser extent, depending on the functional state of the gonads. In the African grey parrot the length of the kidneys measures about 3 cm, in the domestic fowl about 7 cm. One must remember, however, that if the patient is turned even slightly about its long axis (oblique position), it becomes impossible to assess the size of the kidneys. The borders of the normal kidney, taken in the ventro-dorsal plane, are only indistinct or not discernible at all.

Avian kidneys have neither renal pelvis nor a clear distinction between cortex and medulla. The existence of a renal portal system is important in urography (see *4 Special radiological procedures, contrast media*).

Neither a urinary bladder nor a urethra is present in birds. The ureters and cloaca can be demonstrated radiographically when impacted with uric acid or concretions.

■ **Indications**
- ☐ infectious processes (e.g. kidney swelling in infection with candida species, psittacosis etc, uric acid crystals are often present in the kidneys in bacterial nephritis).
- ☐ renal cysts
- ☐ neoplasms (especially in budgerigars)
- ☐ metabolic disturbances (e.g. vitamin A deficiency, gout, hyperuricaemia)
- ☐ other non-infectious processes, which also involve the kidneys (such as chronic lead poisoning; this is significant in respect of the prognosis).

■ **Possible symptoms**
- ☐ polydipsia
- ☐ polyuria, altered uric acid component
- ☐ vomiting
- ☐ dehydration
- ☐ sitting in huddled position, severe debility
- ☐ paralysis of the legs
- ☐ nodular swelling on the limbs

2.4.6 Urogenitaltrakt

2.4.6.1 Harnorgane

Die paarigen Nieren des Vogels sind mit jeweils drei Lappen entlang der Wirbelsäule eingebettet und reichen hier von der Höhe der vorletzten/letzten Rippe bis zum Ende des Synsacrums. In der Seitenaufnahme wird der craniale Nierenpol von den Gonaden mehr oder weniger (abhängig von deren Funktionszustand) überlagert. Die Länge der Nieren beträgt beim Graupapagei ca. 3 cm; beim Huhn ca. 7 cm. Zu beachten ist hierbei, daß bei nur leichter Drehung des Patienten um die Längsachse (schiefe Lagerung) die Größe der Niere nicht mehr beurteilt werden kann. In der ventro-dorsalen Aufnahme sind die Nieren im physiologischen Zustand nur undeutlich oder nicht abzugrenzen.

Die Vogelnieren weisen kein Nierenbecken und keine deutliche Unterteilung in Rinde und Mark auf. Die Ausbildung eines Nierenpfortadersystems ist für die Urographie von Bedeutung (siehe *4 Spezielle Röntgenuntersuchungen, Kontrastmittel*).

Eine Harnblase und eine Harnröhre sind nicht angelegt. Harnleiter und Kloake können sich röntgenologisch bei Harnsäureanschoppung bzw. Konkrementansammlung darstellen.

■ **Indikationen**
- ☐ infektiöse Prozesse (Nierenschwellung z.B. bei Candida spp.-Infektionen, Psittakose usw.; Harnsäurekristalle in den Nieren oft bei bakteriell bedingten Nephritiden)
- ☐ Verdacht auf Nierenzysten
- ☐ Neoplasien (vor allem Wellensittich)
- ☐ metabolische Stoffwechselstörungen (z.B. Vit. A-Hypovitaminose, Gicht, erhöhter Harnsäurespiegel im Blut)
- ☐ andere nichtinfektiöse Prozesse, die unter Beteiligung der Nieren verlaufen (z.B. chronische Bleivergiftung – im Hinblick auf Prognose, starke Dehydration).

■ **Mögliche Symptome**
- ☐ Polydypsie
- ☐ Polyurie, veränderter Harnsäureanteil
- ☐ Erbrechen
- ☐ Dehydration
- ☐ gekrümmte Sitzhaltung, stark gestörtes Allgemeinbefinden
- ☐ Lähmungserscheinungen an den Hintergliedmaßen
- ☐ knotige Verdickungen an den Gliedmaßen

■ **Indications**

- ☐ infectious processes (e.g. kidney swelling in infection with candida species, psittacosis etc, uric acid crystals are often present in the kidneys in bacterial nephritis).
- ☐ renal cysts
- ☐ neoplasms (especially in budgerigars)
- ☐ metabolic disturbances (e.g. vitamin A deficiency, gout, hyperuricaemia)
- ☐ other non-infectious processes, which also involve the kidneys (such as chronic lead poisoning; this is significant in respect of the prognosis).

■ **Possible symptoms**

- ☐ polydipsia
- ☐ polyuria, altered uric acid component
- ☐ vomiting
- ☐ dehydration
- ☐ sitting in huddled position, severe debility
- ☐ paralysis of the legs
- ☐ nodular swelling on the limbs
- ☐ abnormal feather growth and changes in the skin without pruritus, hyperkeratosis
- ☐ altered blood values, e.g. marked rise in blood uric acid level.

■ **Indikationen**

- ☐ infektiöse Prozesse (Nierenschwellung z.B. bei Candida spp.-Infektionen, Psittakose usw.; Harnsäurekristalle in den Nieren oft bei bakteriell bedingten Nephritiden)
- ☐ Verdacht auf Nierenzysten
- ☐ Neoplasien (vor allem Wellensittich)
- ☐ metabolische Stoffwechselstörungen (z.B. Vit. A-Hypovitaminose, Gicht, erhöhter Harnsäurespiegel im Blut)
- ☐ andere nichtinfektiöse Prozesse, die unter Beteiligung der Nieren verlaufen (z.B. chronische Bleivergiftung – im Hinblick auf Prognose, starke Dehydration).

■ **Mögliche Symptome**

- ☐ Polydypsie
- ☐ Polyurie, veränderter Harnsäureanteil
- ☐ Erbrechen
- ☐ Dehydration
- ☐ gekrümmte Sitzhaltung, stark gestörtes Allgemeinbefinden
- ☐ Lähmungserscheinungen an den Hintergliedmaßen
- ☐ knotige Verdickungen an den Gliedmaßen
- ☐ Federwachstumsstörungen und Hautveränderung ohne Juckreiz, Hyperkeratose
- ☐ veränderte Blutwerte, z.B. stark erhöhter Harnsäurewert.

2.4.6.2 Reproductive tract

The gonads are readily demonstrated, especially during their active state, in a lateral radiograph at the anterior pole of the kidneys. However, active testes can appear as large round soft tissue shadows which must not be confused with kidney tumours. The ovary lies on the left side of the body. In its active state during the mating season, the ovary appears on the radiograph as a non-homogeneous grooved shadow cranial to the kidney. The oviduct can be demonstrated in the abdominal region as a distinct soft tissue shadow. It may lie above the liver and so simulate swelling of that organ.

The cyclical rise in the oestrogen level causes an increased physiological thickness of the long tubular bones. This results from thickening of the compacta and a secondary ossification of the medullary cavity (see *7 Physiological variants*).

It is not possible to positively identify the bird's sex by differentiating ovary from testes on the radiograph. But a radiological ex-

2.4.6.2 Fortpflanzungstrakt

Die Gonaden sind besonders im aktiven Zustand cranial der Nieren im seitlichen Röntgenbild sichtbar, wobei sich aktive Hoden als sehr große runde Weichteilschatten abbilden können und nicht mit Nierentumoren verwechselt werden dürfen. Der auf der linken Körperseite gelegene Eierstock stellt sich röntgenologisch in aktivem Zustand während der Balz- und Brutperiode als inhomogener gefurchter Schatten cranial der Nieren dar. Weiter kann sich der Legedarm als deutlicher Weichteilschatten im Abdominalbereich zeigen und hier durch Überlagerung eine Leberschwellung vortäuschen.

Bei einem Brut- und Zyklus-abhängigen erhöhten Östrogenspiegel ist eine erhöhte Dichte der langen Röhrenknochen physiologisch. Diese kommt durch eine Dickenzunahme der Kompakta der langen Röhrenknochen durch sekundäre Markhöhlenverknöcherung zustande (siehe *7 Physiologische Varianten*).

amination will confirm egg retention or egg binding (position, number, condition and shape of the retained eggs) and help one to decide between surgical and non-surgical methods of removal.

Die Röntgenaufnahme kann keine eindeutige Aussage über das Geschlecht des Tieres durch eine Differenzierung von Hoden bzw. Eierstock geben. Sie ist aber im Bereich des Fortpflanzungstraktes vor allem wichtig bei der Klärung einer Legenot (Lage, Beschaffenheit, Form, Anzahl usw.) im Hinblick auf eine konservative oder operative Entwicklung des Eies bzw. der Eier.

■ **Indications**
- ☐ egg retention
- ☐ egg impaction
- ☐ ovarian cysts
- ☐ abdominal hernias (often associated in females with increased bone density)
- ☐ neoplasms (testicular tumours, especially in budgerigars)
- ☐ infectious processes (e.g. salpingitis, rare).

■ **Possible symptoms**
- ☐ difficulty in voiding faeces
- ☐ uric acid content of faeces increased
- ☐ birds »sitting« with legs well apart, pressing down onto the cloaca
- ☐ palpable soft or hard mass in the abdominal region and enlargement of the abdomen
- ☐ infertility
- ☐ emaciation, colour change of the cere, variable paralysis of the legs (neoplasia in budgerigars).

■ **Indikationen**
- ☐ Legenot
- ☐ Schichteibildung
- ☐ Eierstockzysten
- ☐ Abdominalhernien (oft bei weiblichen Tieren in Zusammenhang mit erhöhter Knochendichte)
- ☐ Neoplasien (Hodentumoren, besonders beim Wellensittich)
- ☐ infektiöse Prozesse (z.B. Salpingitis, selten).

■ **Mögliche Symptome**
- ☐ Kotabsatzbeschwerden
- ☐ Harnsäureanteil in den Fäzes erhöht
- ☐ breitbeinige Sitzstellung, Pressen auf Kloake
- ☐ weiche oder harte palpierbare Masse im Abdominalbereich mit Anschwellung des Abdomens
- ☐ Infertilität
- ☐ Abmagerung, Nasenwachshautumfärbung, wechselnde Lähmung der Hintergliedmaßen (Neoplasien, Wellensittich).

3
Technical principles

3.1
Radiological apparatus

A reliable radiological diagnosis requires high quality radiographs, especially in birds. Often the small size of the object and the delicate nature of the various anatomical structures demand a high degree of detail so that any abnormalities present can be recognised and correctly interpreted. The quality of the radiograph depends partly on certain technical requirements (type of machine, film:screen combination, processing of the film) and partly, but importantly, on the experience and desire of the operator to obtain the best possible result.

It is essential, therefore, that one makes oneself conversant with the technical processes involved in the production of radiographs. The details of these technical questions can be found in the appropriate literature (DOUGLAS *et al.* 1987; TICER 1984, MORGAN & SILVERMAN 1987, TEMPLE 1983, EDER *et al.* 1986) Only points of fundamental importance to the subject of this book will be discussed here.

The same basic equipment is used for radiography of birds as is required for the domestic mammals. A powerful machine is especially useful, even though one is often dealing with very small objects. One often encounters the opinion that »small objects require small apparatus«. Unfortunately this erroneous belief is to be found even in the trade literature. Sometimes such opinion culminates in the statement that it is impossible with powerful equipment, to obtain the low dosage necessary for small objects. Although such arguments may aid the sale of less powerful machines, they are incorrect

3
Technische Grundlagen

3.1
Röntgenanlage

Gerade bei der Röntgenuntersuchung der Vögel sind qualitativ hochwertige Röntgenaufnahmen Voraussetzung für eine optimale Diagnostik. Der oft geringe Objektumfang und die Feinheit der einzelnen anatomischen Strukturen erfordern ein hohes Maß an Detailerkennbarkeit, um vorhandene Veränderungen zu erkennen bzw. korrekt zu interpretieren. Die Qualität von Röntgenaufnahmen ist sowohl von bestimmten technischen Voraussetzungen abhängig (Gerätetyp, Film-Folien-Kombination, Verarbeitung des Filmes) als auch, und dies nicht zuletzt, von der Erfahrung und dem Willen des Untersuchers, ein möglichst optimales Ergebnis zu erreichen.

Dazu ist es unumgänglich, sich Kenntnisse über die technischen Vorgänge bei der Entstehung einer Röntgenaufnahme anzueignen. In Bezug auf die ausführliche Darstellung technischer Fragen und des Strahlenschutzes sei auf die entsprechende Literatur hingewiesen (DOUGLAS et al. 1987, TICER 1984, MORGAN & SILVERMAN 1987, TEMPEL 1983, EDER et al. 1986). Hier sollen nur einige Dinge angesprochen werden, die besonders für das Thema dieses Buches von grundsätzlicher Bedeutung sind.

Im Bereich der Vogelradiologie ist im Prinzip die gleiche Ausrüstung erforderlich wie für unsere Haustiere. Obwohl es sich häufig um sehr kleine Objekte handelt, sind gerade hier leistungsfähige Geräte außerordentlich hilfreich. Leider hört man immer wieder, auch aus den Reihen der einschlägigen Industrie, die Meinung: Kleines Objekt – kleines Gerät. Das gipfelt manchmal in der Aus-

correctly interpreted. The quality of the radiograph depends partly on certain technical requirements (type of machine, film:screen combination, processing of the film) and partly, but importantly, on the experience and desire of the operator to obtain the best possible result.

It is essential, therefore, that one makes oneself conversant with the technical processes involved in the production of radiographs. The details of these technical questions can be found in the appropriate literature (DOUGLAS *et al.* 1987; TICER 1984, MORGAN & SILVERMAN 1987, TEMPLE 1983, EDER *et al.* 1986) Only points of fundamental importance to the subject of this book will be discussed here.

The same basic equipment is used for radiography of birds as is required for the domestic mammals. A powerful machine is especially useful, even though one is often dealing with very small objects. One often encounters the opinion that »small objects require small apparatus«. Unfortunately this erroneous belief is to be found even in the trade literature. Sometimes such opinion culminates in the statement that it is impossible with powerful equipment, to obtain the low dosage necessary for small objects. Although such arguments may aid the sale of less powerful machines, they are incorrect in respect of their suitability for birds.

One of the greatest problems in the radiological examination of birds is the loss of sharpness due to movement, which can contribute considerably to a loss of picture quality. Nor can this problem be solved by anaesthesia, in view of the high respiratory rate. Satisfactory quality can only be achieved with short exposures. The maximum exposure times should be 0.015 to 0.05 seconds, and less if possible. This demands radiographic apparatus with a minimum performance of 200–300 mA; this can only be obtained with a two- or multi-phase generator. In view of the cost involved many veterinary practices use single-phase generators. These generally have a maximum output of 90–100 KV and 10–50 mA. In the radiography of birds the kV-values should be kept as low as possible (45–55 KV) in order to obtain pictures of high contrast with as many recognisable shades of grey as possible. With today's standard screens, values of around 20 mAs are necessary. Therefore it follows that, because of the low kV values, the maximum performance of 50 mA can be selected and this requires an exposure of 0.4 seconds; about 10 times longer than desirable.

It is true that by increasing the kV it is possible to reduce the mAs and so the exposure time, but this leads to a loss of picture quality because of a lower contrast with fewer shades of grey.

Another possibility of lowering the dose is to reduce the film: focus distance (FFD) in which case the object must be as close to the film as possible. According to the inverse square law, the amount of radiation falling on a unit area is reduced to a quarter when the

Detailerkennbarkeit, um vorhandene Veränderungen zu erkennen bzw. korrekt zu interpretieren. Die Qualität von Röntgenaufnahmen ist sowohl von bestimmten technischen Voraussetzungen abhängig (Gerätetyp, Film-Folien-Kombination, Verarbeitung des Filmes) als auch, und dies nicht zuletzt, von der Erfahrung und dem Willen des Untersuchers, ein möglichst optimales Ergebnis zu erreichen.

Dazu ist es unumgänglich, sich Kenntnisse über die technischen Vorgänge bei der Entstehung einer Röntgenaufnahme anzueignen. In Bezug auf die ausführliche Darstellung technischer Fragen und des Strahlenschutzes sei auf die entsprechende Literatur hingewiesen (DOUGLAS et al. 1987, TICER 1984, MORGAN & SILVERMAN 1987, TEMPEL 1983, EDER et al. 1986). Hier sollen nur einige Dinge angesprochen werden, die besonders für das Thema dieses Buches von grundsätzlicher Bedeutung sind.

Im Bereich der Vogelradiologie ist im Prinzip die gleiche Ausrüstung erforderlich wie für unsere Haustiere. Obwohl es sich häufig um sehr kleine Objekte handelt, sind gerade hier leistungsfähige Geräte außerordentlich hilfreich. Leider hört man immer wieder, auch aus den Reihen der einschlägigen Industrie, die Meinung: Kleines Objekt – kleines Gerät. Das gipfelt manchmal in der Aussage, daß man mit Geräten höherer Leistung nicht ausreichend niedrige Dosiswerte erreichen könnte, die den kleinen Objekten angepaßt sind. Diese Argumente mögen zwar dem Verkauf leistungsschwacher Röntgengeräte förderlich sein, sind aber falsch.

Eines der größten Probleme gerade bei der Röntgenuntersuchung der Vögel ist die Bewegungsunschärfe, die zu einer erheblichen Verminderung der Bildqualität beitragen kann. Bedingt durch die hohen Atemfrequenzen läßt sich das Problem auch durch die Anästhesie der Tiere nicht immer bewältigen. Dies ist nur möglich durch sehr kurze Belichtungszeiten. Sie sollten höchstens 0,015–0,05 Sekunden betragen, wenn möglich noch weniger. Dazu sind Röntgengeräte erforderlich, die mindestens 200–300 mA leisten. Das ist nur mit Zwei- oder Mehrpulsgeneratoren zu erreichen. Die in der Praxis aus Kostengründen häufig verwendeten Einpulsgeneratoren (Halbweller) erreichen in der Regel eine maximale Leistung von 90–100 kV und 10–50 mA. Bei der Röntgenuntersuchung der Vögel sollten die kV-Werte so gering wie möglich gewählt werden (45–55 kV), um kontrastreiche Aufnahmen mit möglichst vielen erkennbaren Graustufen zu erhalten. Unter Verwendung der z. Zt. gebräuchlichen Standardfolien werden dann Werte um ca. 20 mAs benötigt. Selbst wenn man auf Grund der niedrigen kV-Werte die maximale Leistung von 50 mA einsetzt, ist eine Belichtungszeit von 0,4 Sekunden erforderlich, d. h. sie liegt um etwa den Faktor 10 höher als die gewünschten Zeiten.

Man kann zwar durch Erhöhung der kV die benötigten mAs verringern und damit die Zeit verkürzen, das führt aber zu einer

distance is doubled. Conversely, one can reduce the required dose to a quarter by halving the distance. However, this choice is available only within narrow limits before the picture quality is affected because of enlargement and poor definition of parts of the object more distant from the film.

Low performance machines also have a larger focal area (about 2 × 2 mm). For this reason too, the picture has less definition with the lower performance apparatus than the more powerful ones which have a focal area of between 0.6 × 0.6 mm to 1.2 × 1.2 mm. The loss of picture definition resulting from a reduction of the distance is more distinct when a large focus is used. As a rule, the recommended focus:film distance is 1 m. A reduction to 60–70 cm is acceptable when the high definiton film:screen combination is being used.

Verminderung des Kontrastreichtums (weniger Graustufen) und so zu einer schlechteren Bildqualität.

Eine weitere Möglichkeit, die Dosis zu senken, ist die Verringerung des Film-Fokusabstandes, wobei vorausgesetzt wird, daß das Objekt möglichst filmnah liegt. Nach dem Abstandsquadratgesetz verringert sich auf Grund der divergierenden Röntgenstrahlen die auf eine definierte Fläche auftreffende Strahlendosis auf ein Viertel, wenn man den Abstand verdoppelt. Umgekehrt kann man die notwendige Strahlendosis auf ein Viertel reduzieren, wenn man den Abstand halbiert. Aus Gründen der Bildqualität sind dem jedoch Grenzen gesetzt. Es kommt zu einer Vergrößerung und unscharfen Abbildung besonders der filmfernen Objektteile.

Leistungsschwache Geräte haben auch einen größeren Fokus (Brennfleck, ca. 2 × 2 mm). Deshalb ist die Bildschärfe schon aus diesen Gründen geringer als bei stärkeren Geräten (Brennfleck ca. 0,6 × 0,6 mm bis 1,2 × 1,2 mm). Eine Verminderung der Bildschärfe durch Verringerung des Abstandes ist deutlicher bei Verwendung eines großen Fokus. In der Regel wird ein Fokus-Filmabstand von 1 m als Standard empfohlen. Eine Verringerung auf 60–70 cm wird bei der Verwendung feinstzeichnender Film-Folien-Kombinationen noch als vertretbar angesehen.

3.2 Cassettes

All types of cassettes can be used in principle. With older cassettes, however, one should make sure that there is sufficient and even contact between screen and film (see literature reference above). Insufficient contact can produce considerable loss of picture definition.

The required cassette size will depend on the object but a sheet of lead may be used to subdivide the film area to be exposed.

3.2 Kassetten

Im Prinzip sind alle Kassettentypen benutzbar. Bei der Verwendung älterer Kassetten sollte geprüft werden, ob ein gleichmäßiger, ausreichender Kontakt zwischen Folien und Film besteht (spez. Literatur s. o.). Bei mangelndem Kontakt kann es zu erheblichen Bildunschärfen kommen.

Die erforderliche Kassettengröße richtet sich nach dem Objekt. Gegebenenfalls kann mit Bleiplatten eine Unterteilung erfolgen.

3.3 Screens and films

3.3 Folien und Film

All types of cassettes can be used in principle. With older cassettes, however, one should make sure that there is sufficient and even contact between screen and film (see literature reference above). Insufficient contact can produce considerable loss of picture definition.

The required cassette size will depend on the object but a sheet of lead may be used to subdivide the film area to be exposed.

Im Prinzip sind alle Kassettentypen benutzbar. Bei der Verwendung älterer Kassetten sollte geprüft werden, ob ein gleichmäßiger, ausreichender Kontakt zwischen Folien und Film besteht (spez. Literatur s. o.). Bei mangelndem Kontakt kann es zu erheblichen Bildunschärfen kommen.

Die erforderliche Kassettengröße richtet sich nach dem Objekt. Gegebenenfalls kann mit Bleiplatten eine Unterteilung erfolgen.

3.3 Screens and films

Intensifying screens play an important role, especially in practice, when relatively weak generators are being used. They permit a reduction of the dose and therefore of the exposure time. The principle of this will be found in the appropriate literature (see above).

The picture quality depends to a considerable extent on the type of screen used. For radiographic examinations in birds one should use a film:screen combination giving the highest definition. The film to be used should be matched to the screen in respect of definition and sensitivity. There is little point, in our experience, in using a high quality and, therefore, expensive screen with a cheap, poor quality film when a radiograph of the highest standard is required.

It appears impractical to use non-screen or dental films, since they require a much higher radiation dose. This is not only because of the increased radiation risk. The exposure time has to be increased considerably, especially with low performance machines, so that the picture is liable to become blurred due to movement, thus negating the advantage of the greater definition obtainable without screen. It is desirable to use screens with greater intensifying capacity, in order to reduce exposure times. However, this is limited by the fact that the increasing intensifying effect of the screen is accompanied by a loss of sharpness and detail.

A considerable advance was achieved in this field by the introduction of the rare-earth screens. When the latter are compared with conventional screens (calcium tungstate) of similar intensifying power, they provide a much better definition or, conversely, a greater intensification at comparable definition. When combined with the

3.3 Folien und Film

Gerade bei der Benutzung relativ schwacher Röntgengeneratoren in der Praxis spielen die Verstärkerfolien eine wichtige Rolle. Sie dienen zur Verminderung der notwendigen Strahlendosis und führen somit zu kürzeren Belichtungszeiten. In Bezug auf das Wirkungsprinzip sei auf die entsprechende Literatur verwiesen (s. o.).

Ganz wesentlichen Einfluß auf die Bildqualität hat der jeweils verwendete Folientyp. Bei der Röntgenuntersuchung der Vögel sollten feinstzeichnende Film-Folienkombinationen verwendet werden. Dabei sollte der benutzte Film in Bezug auf Empfindlichkeit und Feinzeichnung auf die Folie abgestimmt sein. Nach unserer Erfahrung ist es wenig sinnvoll, eine hochwertige (und deshalb auch teure) Folie mit einem (qualitativ meist schlechten) Billigfilm zu kombinieren, wenn Röntgenaufnahmen von höchster Qualität gefordert sind.

Die Benutzung folienloser Filme, auch von Zahnfilmen, erscheint nicht praktikabel. Sie erfordern wesentlich höhere Strahlendosen. Dies ist nicht nur aus Strahlenschutzgründen unerwünscht. Gerade bei leistungsschwachen Geräten muß die Belichtungszeit erheblich verlängert werden, so daß es zu Bewegungsunschärfen kommt, die den Vorteil der hohen Detailerkennbarkeit des folienlosen Filmes wieder zunichte machen. Im Interesse einer Verkürzung der Belichtungszeit wäre es wünschenswert, höher verstärkende Folien zu benutzen. Dies wird durch die Tatsache eingeschränkt, daß mit steigender Verstärkerwirkung der Folie ein Verlust an Bildschärfe und Detailerkennbarkeit einhergeht.

Ein wesentlicher Fortschritt auf diesem Gebiet wurde durch die Einführung der Seltenen-Erden-Folien erreicht. Gegenüber den klas-

appropriate film they provide the best system for radiography in birds that we have today.

This is illustrated in *table 3.1* as an example from our own experience of a possible film:screen combination using the rare-earth screens in the Kodak »Lanex« system. Comparable combinations have been produced by other manufacturers (e.g. 3 M, Agfa, Dupont). The Lanex system has green light emitting rare-earth screens which are combined with films whose maximum sensitivity lies in the green spectrum. For example: TMG, TML or NMB films. TMG and TML films have emulsion on both sides, the NMB film only on one side. The main application of the latter is in the recording of monitor images in ultrasound, computerised tomography and NMR. The TMG film has medium contrast and high resolution. The TML film also has high resolution but lower contrast and provides a large exposure range. It is particularly suited for the simultaneous illustration of skeletal and soft tissues in situations where there are already great contrast differences (thorax).

We recommend the combination of Lanex fine screen and the high definition TMG film. The detail recognition is comparable to the highest definition Ca tungstate film:screen system, but the radiation dose can be reduced by more than half (4 exposure points [EP]).

If one is prepared to accept the above mentioned disadvantages of a reduced film:focus distance (about 75 cm), higher kV values and lower mAs, then exposure times of 0.05 secs and less can be achieved even with single-phase generators.

The best combination is offered by a system comprising Lanex fine single screen and NMB film. The cassette contains only one Lanex fine screen at the back onto which is laid the emulsion side of the one-sided film. If greater detail recognition is required then, for the same picture quality, only a moderate increase in the dose is

sischen Folien (z.B. Ca-Wolframat) haben sie bei vergleichbarer Verstärkerwirkung eine erheblich bessere Feinzeichnung, oder anders ausgedrückt eine höhere Verstärkerwirkung bei vergleichbarer Detailerkennbarkeit. Sie stellen, mit dem entsprechenden Film kombiniert, z. Zt. das optimale System für die Röntgenuntersuchung der Vögel dar.

Aus eigener Erfahrung heraus soll hier als Beispiel für mögliche Film-Folien-Kombinationen unter Verwendung von Seltenen-Erden-Folien das Lanex-System von Kodak vorgestellt werden *(Tabelle 3.1)*. Auch andere Hersteller bieten vergleichbare Kombinationen an (z.B. 3 M, Agfa, Dupont). Beim Lanexsystem handelt es sich um grün fluoreszierende Seltene-Erden-Folien, die mit einem Film zu kombinieren sind, der sein Empfindlichkeitsmaximum im grünen Spektralbereich hat: z.B. TMG-, TML-, NMB-Film. TMG- und TML-Filme sind beidseits beschichtet. Der NMB-Film ist ein einseitig beschichteter Film, dessen Hauptanwendungsgebiet in der Dokumentation von Monitoraufnahmen im Rahmen von Ultraschall-, Computertomographie- und Kernspintomographieuntersuchungen liegt. Der TMG-Film zeigt einen mittleren Kontrast und hohes Auflösungsvermögen. Der TML-Film zeigt ebenfalls ein hohes Auflösungsvermögen, aber einen niedrigeren Kontrast und weist einen großen Belichtungsumfang auf. Er ist besonders gut geeignet, wenn z.B. Skelett und Weichteile gleichzeitig gut dargestellt werden sollen und wenn von Natur aus schon hohe Kontrastunterschiede vorhanden sind (Thorax).

Als Standardsystem empfiehlt sich die Kombination von Lanex fine Folie mit dem feinzeichnenden TMG-Film. Die Detailerkennbarkeit ist vergleichbar der feinstzeichnender Ca-Wolframat Film-Foliensysteme, die notwendige Strahlendosis kann aber um mehr als die Hälfte (4 BP) verringert werden.

Table 3.1
Examples of film:screen combinations for radiology in birds

Screen	Film	Alteration in dosage in exposure points	Comment
Lanex fine single	NMB	+ 4	Optimum detail recognition with acceptable dose. Equivalent substitute for films without screen. Particularly suited for whole-body radiography of small birds and

Tabelle 3.1
Beispiel für mögliche Film-Folien-Kombinationen bei der Röntgenuntersuchung der Vögel

Folie	Film	Dosisänderung in Belichtungspunkten	Bewertung
Lanex fine single	NMB	+ 4	Optimale Detailerkennbarkeit bei vertretbarer Dosis. Gleichwertiger Ersatz für folienlosen Film. Besonders geeignet für Ganzkörperaufnahmen kleiner Vögel und

Table 3.1
Examples of film:screen combinations for radiology in birds

Screen	Film	Alteration in dosage in exposure points	Comment
Lanex fine single	NMB	+ 4	Optimum detail recognition with acceptable dose. Equivalent substitute for films without screen. Particularly suited for whole-body radiography of small birds and skeletal radiographs of larger ones.
Lanex fine	TMG	+/− 0	Standard system. Detail recognition corresponds to a high definition Ca tungstate screen. Sensitivity (required dose) as with Ca-tungstate universal screen.
Lanex medium	TMG/ TML	− 3	Detail recognition as with a lower speed Ca tungstate screen. Considerable reduction in radiation dose. A compromise for instruments of low potential.
For comparison: Film without screen		+ 14	Barely recognisable difference from Lanex fine single / NMB in respect of detail. Considerably higher dose required.

An alteration in the dose by 3 exposure points means that in the mAs range the mAs is doubled or halved. In the range between 40 to 60 kV (the one used in radiography of birds) a dose alteration of 10 kV corresponds to 5 to 6 ex]posure points (see LAUBENBERGER, 1990).

Tabelle 3.1
Beispiel für mögliche Film-Folien-Kombinationen bei der Röntgenuntersuchung der Vögel

Folie	Film	Dosis-änderung in Belichtungs-punkten	Bewertung
Lanex fine single	NMB	+ 4	Optimale Detailerkennbarkeit bei vertretbarer Dosis. Gleichwertiger Ersatz für folienlosen Film. Besonders geeignet für Ganzkörperaufnahmen kleiner Vögel und Skelettaufnahmen bei größeren Tieren.
Lanex fine	TMG	+/− 0	Standardsystem. Detailerkennbarkeit entspricht einer feinstzeichnenden Ca-Wolframat-Folie. Empfindlichkeit (notwendige Dosis) wie Ca-Wolframat-Universalfolie.
Lanex medium	TMG/ TML	− 3	Detailerkennbarkeit wie feinzeichnende Ca-Wolframat-Folie. Erhebliche Dosiseinsparung. Als Kompromiß bei leistungsschwachen Geräten.
Zum Vergleich: Folienloser Film		+ 14	Kaum erkennbarer Unterschied in bezug auf Detailerkennbarkeit zum System Lanex fine single / NMB. Wesentlich höhere Dosis notwendig.

Eine Dosisänderung um 3 Belichtungspunkte bedeutet im mAs-Bereich eine Ver]doppelung bzw. Halbierung der mAs. Im für die Röntgenuntersuchung der Vögel in Frage kommenden Bereich von 40 bis 60 kV entspricht eine Dosisänderung von 10 kV 5 bis 6 Belichtungspunkten (siehe LAUBENBERGER, 1990).

needed when comparing a film without screen (see *table 3.1*). For reasons already mentioned, one can dispense with a non-screen film, provided that one has sufficiently high performance equipment to achieve exposure times below 0.05 seconds.

With very poor performance apparatus one might consider the use of the higher intensity Lanex medium screen (see *table 3.1*). The loss of quality suffered by this system through loss of sharpness is still more acceptable then blurring due to movement.

The disadvantage of rare-earth screens lies in their greater cost. Films of relevant sensitivity and corresponding dark room illumination must be used with green light emitting systems.

Wenn man die oben geschilderten Nachteile eines geringeren Abstandes (ca. 75 cm) und hoher kV-Werte bei niedrigen mAs in Kauf nimmt, können auch mit Einpulsgeneratoren mit diesem System Belichtungszeiten von 0,05 sec. und darunter erreicht werden.

Als optimale Kombination bietet sich das System Lanex fine single/NMB-Film an. In der Kassette ist nur eine Lanex fine-Folie auf der Rückseite angebracht, auf die der einseitig beschichtete NMB-Film mit seiner beschichteten Seite gelegt wird. Bei höchster Detailerkennbarkeit bedarf es nur einer mäßigen Dosiserhöhung im Vergleich zum folienlosen Film *(Tabelle 3.1)* bei annähernd gleicher Bildqualität. Der folienlose Film ist aus den schon genannten Gründen entbehrlich. Voraussetzung ist eine leistungsfähige Röntgenanlage, um Belichtungszeiten unter 0,05 sec. zu erreichen.

Die Verwendung der höher verstärkenden Lanex medium Folie *(Tabelle 3.1)* kann bei sehr leistungsschwachen Geräten in Betracht gezogen werden. Die durch dieses System hervorgerufene Qualitätsminderung durch Unschärfe ist immer noch geringer, als wenn Bewegungsunschärfen auftreten.

Der Nachteil der Seltenen-Erden-Folien liegt in ihrem höheren Preis. Bei grün fluoreszierenden Systemen müssen entsprechend empfindliche Filme und eine angepaßte Dunkelkammerleuchte verwendet werden.

3.4 Grids

Grids cannot be used in radiography of birds, except in some very large species.

3.4 Raster

Streustrahlenraster sind bei der Röntgenuntersuchung der Vögel, mit Ausnahme einiger sehr großer Arten, nicht anzuwenden.

3.5 Film processing

The film quality is affected to a marked degree by the way it is processed. Mistakes are common in this area, especially in practice, and they result in poor image quality, even though all the technical criteria have been met.

Development and fixation under standard conditions are the most important factors in the processing. The chemical composition and temperature of the solutions and the development and fixation times must be kept as constant as possible. While the times can be

3.5 Filmverarbeitung

Ein wesentlicher Faktor für die Bildqualität ist die Filmverarbeitung. Hier werden, gerade in der Praxis, häufig Fehler gemacht, die zu einer mangelhaften Bildqualität führen, obwohl von der Bilderzeugung her alle Voraussetzungen für technisch einwandfreie Aufnahmen gegeben sind.

Zu den wichtigsten Prinzipien der Filmverarbeitung gehört, daß Entwicklung und Fixierung unter standardisierten Bedingungen ab-

Grids cannot be used in radiography of birds, except in some very large species.

Streustrahlenraster sind bei der Röntgenuntersuchung der Vögel, mit Ausnahme einiger sehr großer Arten, nicht anzuwenden.

VetBooks.ir

3.5 Film processing

The film quality is affected to a marked degree by the way it is processed. Mistakes are common in this area, especially in practice, and they result in poor image quality, even though all the technical criteria have been met.

Development and fixation under standard conditions are the most important factors in the processing. The chemical composition and temperature of the solutions and the development and fixation times must be kept as constant as possible. While the times can be readily standardised with a time clock, it is usually the other factors which are neglected in the manual processing so common in practice.

The temperature should be constant at 20° C and the chemical solutions should be renewed at least every two months. When more films are being processed it is advisable to replenish the fluid loss in the tanks with appropriate replenishing solutions. Problems of this kind are discussed in the literature (see above). The most common fault in practice lies in the developer being too cold and too old. This results in dull underdeveloped pictures with a loss in detail recognition. Instead of correcting the real fault, an attempt is often made to compensate with higher radiation doses or prolonged development times.

The best answer, of course, is the automatic processor. Such apparatus is suitable for a practice where radiography is performed fairly often. But if less than about ten films are processed per day then technical problems arise, quite apart from the economic one of recovering the investment. With a small number of films there is insufficient regeneration of the solution. This causes similar quality loss as described under manual processing. Since automatic processors operate at considerably higher temperatures, the effects of alterations in the chemical composition of the solution are all the more dramatic. Therefore, one would have to change all the chemicals in the machine more frequently. This would be costly not only in time but also in resources.

3.5 Filmverarbeitung

Ein wesentlicher Faktor für die Bildqualität ist die Filmverarbeitung. Hier werden, gerade in der Praxis, häufig Fehler gemacht, die zu einer mangelhaften Bildqualität führen, obwohl von der Bilderzeugung her alle Voraussetzungen für technisch einwandfreie Aufnahmen gegeben sind.

Zu den wichtigsten Prinzipien der Filmverarbeitung gehört, daß Entwicklung und Fixierung unter standardisierten Bedingungen ablaufen: Chemische Zusammensetzung und Temperatur der Lösungen sowie die Dauer des Entwicklungs- und Fixierungsvorganges müssen möglichst konstant gehalten werden. Während die Zeit mit Hilfe einer Signaluhr leicht zu standardisieren ist, werden in der Praxis bei der meist üblichen Handentwicklung die beiden anderen Faktoren häufig vernachlässigt.

Die Temperatur sollte konstant 20° C betragen und die chemischen Lösungen mindestens alle zwei Monate erneuert werden. Bei höherer Aufnahmefrequenz empfiehlt es sich, den Verlust an Flüssigkeit in den Tanks durch entsprechende Regenerationslösungen zu ersetzen. Problemlösungen hierfür finden sich in der entsprechenden Literatur (s. o.). Der häufigste Fehler in der Praxis besteht darin, daß die Chemikalien, besonders der Entwickler, zu kalt und zu alt sind. Die Folge sind unterbelichtete flaue Aufnahmen und ein erheblicher Verlust an Detailerkennbarkeit. Oft wird versucht, dies durch eine Erhöhung der Strahlendosis oder Verlängerung der Entwicklungszeit zu kompensieren, statt das Übel an der Wurzel zu packen.

Die optimale Lösung ist die Maschinenentwicklung. Entwicklermaschinen eignen sich für Praxen mit höheren Aufnahmefrequenzen. Werden weniger als ca. zehn Aufnahmen täglich entwickelt, ergibt sich neben dem wirtschaftlichen Problem der Amortisation auch ein technisches: Bei einer zu geringen Aufnahmezahl ist die davon abhängige Regeneration der Lösungen nicht ausreichend. Dies führt zu den gleichen Qualitätsverlusten wie bei der Handentwicklung erwähnt. Da in den Entwicklermaschinen bei wesentlich

Because they produce constant image quality and a considerable saving in time, automatic processors, which are available in various sizes and at various prices, are definitely recommended, if they can be justified economically.

höheren Temperaturen gearbeitet wird, machen sich Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der Lösungen drastischer bemerkbar. Man müßte also in kürzeren Zeitabständen die gesamte in der Maschine befindliche Chemie erneuern. Dies ist arbeitsaufwendig und führt zu einer weiteren Kostensteigerung.

Wenn es wirtschaftlich zu rechtfertigen ist, sind Entwicklermaschinen, die es in den verschiedensten Größen und Preislagen gibt, aus Gründen einer konstanten Bildqualität und einer erheblichen Zeitersparnis unbedingt zu empfehlen.

3.6 Identification

Radiographs are identified in the customary manner.

3.6 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung der Röntgenaufnahmen erfolgt nach den allgemein üblichen Kriterien.

3.7 Viewing of radiographs

Even technically perfect radiographs are prone to misinterpretation unless the basic principles of viewing are observed.

The interpretation of radiographs should be performed patiently without interruption and in a darkened room, if possible. The viewing box with a variable high light intensity, should be capable of being masked off to take films of different sizes. This is essential, particularly in birds where small format films or parts of films are to be examined.

Additionally, there should be a second, smaller but very bright viewing apparatus and, if possible, this should also be capable of being masked off (lamp with iris diaphragm). This permits regions of high radiolucency (lung, air sacs, ends of extremities and soft tissues) to be assessed in detail, on correctly exposed radiographs.

However, one of the most important factors in the interpretation of radiographs is the systematic examination according to a definite plan. This has to be developed by every examiner for himself with the aim of spending the shortest time without overlooking any details.

It must be stressed again that radiography is but one aid in the

3.7 Röntgenbildbetrachtung

Auch technisch optimale Röntgenaufnahmen können zu Fehlurteilen führen, wenn nicht wichtige Grundvoraussetzungen bei der Betrachtung berücksichtigt werden.

Die Auswertung sollte in einem abgedunkelten Raum möglichst ungestört in Ruhe vorgenommen werden. Der Röntgenbildbetrachter soll eine hohe regulierbare Leuchtdichte haben und muß auf das jeweilige Aufnahmeformat einblendbar sein. Dies ist gerade bei den oft sehr kleinformatigen Aufnahmen bzw. Bildausschnitten, die bei der Röntgenuntersuchung der Vögel betrachtet werden müssen, unabdingbar.

Zusätzlich sollte ein zweites, möglichst ebenfalls einblendbares, sehr helles, kleineres Bildbetrachtungsgerät (Irisleuchte) vorhanden sein. Damit können die auch auf korrekt belichteten Aufnahmen vorhandenen Bereiche hoher Strahlendurchlässigkeit (Lunge, Luftsäcke, Extremitätenenden, Weichteile) genau beurteilt werden.

Zu den wichtigsten Faktoren bei der Interpretation von Röntgenaufnahmen gehört aber auch eine systematische Betrachtung nach einem bestimmten Schema, das jeder Untersucher für sich erarbeiten sollte, um in der kürzest möglichen Zeit auszuwerten, ohne

Even technically perfect radiographs are prone to misinterpretation unless the basic principles of viewing are observed.

The interpretation of radiographs should be performed patiently without interruption and in a darkened room, if possible. The viewing box with a variable high light intensity, should be capable of being masked off to take films of different sizes. This is essential, particularly in birds where small format films or parts of films are to be examined.

Additionally, there should be a second, smaller but very bright viewing apparatus and, if possible, this should also be capable of being masked off (lamp with iris diaphragm). This permits regions of high radiolucency (lung, air sacs, ends of extremities and soft tissues) to be assessed in detail, on correctly exposed radiographs.

However, one of the most important factors in the interpretation of radiographs is the systematic examination according to a definite plan. This has to be developed by every examiner for himself with the aim of spending the shortest time without overlooking any details.

It must be stressed again that radiography is but one aid in the whole examination process, and the clinical findings have to be taken into consideration when making the radiological diagnosis. However, the foreknowledge of certain clinical results can occasionally be detrimental to the interpretation of the radiograph, inasmuch as unrelated but equally important radiological evidence may be overlooked.

Finally, the statement of ETTINGER (1979) seems relevant and is therefore quoted in substance: »a technically inferior radiograph is worse than none at all, because artefacts can occur which may lead to wrong conclusions«.

Auch technisch optimale Röntgenaufnahmen können zu Fehlurteilen führen, wenn nicht wichtige Grundvoraussetzungen bei der Betrachtung berücksichtigt werden.

Die Auswertung sollte in einem abgedunkelten Raum möglichst ungestört in Ruhe vorgenommen werden. Der Röntgenbildbetrachter soll eine hohe regulierbare Leuchtdichte haben und muß auf das jeweilige Aufnahmeformat einblendbar sein. Dies ist gerade bei den oft sehr kleinformatigen Aufnahmen bzw. Bildausschnitten, die bei der Röntgenuntersuchung der Vögel betrachtet werden müssen, unabdingbar.

Zusätzlich sollte ein zweites, möglichst ebenfalls einblendbares, sehr helles, kleineres Bildbetrachtungsgerät (Irisleuchte) vorhanden sein. Damit können die auch auf korrekt belichteten Aufnahmen vorhandenen Bereiche hoher Strahlendurchlässigkeit (Lunge, Luftsäcke, Extremitätenenden, Weichteile) genau beurteilt werden.

Zu den wichtigsten Faktoren bei der Interpretation von Röntgenaufnahmen gehört aber auch eine systematische Betrachtung nach einem bestimmten Schema, das jeder Untersucher für sich erarbeiten sollte, um in der kürzest möglichen Zeit auszuwerten, ohne Befunde zu übersehen.

Es muß immer wieder betont werden, daß das Röntgen nur ein Hilfsmittel im Rahmen der Gesamtuntersuchung darstellt und die klinischen Befunde bei der Erstellung der Röntgendiagnose zu berücksichtigen sind. Allerdings kann das Wissen um bestimmte klinische Untersuchungsergebnisse auch zu einer Voreingenommenheit bei der Auswertung von Röntgenbildern führen, so daß nicht damit in Zusammenhang stehende, aber ebenso wichtige Röntgenbefunde übersehen werden können.

Zum Schluß soll hier noch eine Aussage von ETTINGER (1979) erwähnt werden, die sinngemäß lautet: Eine technisch minderwertige Aufnahme kann schlechter sein, als gar keine, da sie auf Grund von Artefakten zu Fehlinterpretationen führen kann.

3.8 Exposure values

An essential prerequisite for the taking of good radiographs is the selection of correct exposure factors (kV, mAs). The values are not only dependent on the thickness and density of the object but they are also influenced by numerous other factors. The most important

3.8 Belichtungswerte

Korrekte Belichtungsdaten (kV, mAs) sind die Grundvoraussetzung für die Erstellung optimaler Röntgenaufnahmen. Die erforderlichen Daten sind dabei nicht nur von Dichte und Dicke des Objektes abhängig, sondern werden noch durch zahlreiche andere

of these are the type of apparatus, the focus:film distance, the film and screen types and the processing of the film. Since the preconditions are more or less different for every user, exposure values of others can only serve as guidelines. The same is true, of course, for the data presented in this text.

It has already been discussed above how the distance, the film and screen types and the processing influence the radiation dose.

The amount of radiation useful for diagnosis varies from machine to machine even when voltage and current are identical. A six or twelve phase generator will be considerably more effective than a single phase generator. It therefore becomes necessary to increase the exposure values by two to three points in order to obtain the same quantity of radiation.

An ageing tube also has a negative effect on the strength of the image-forming rays, because of increasing self-absorption on the roughened anode. Further details can be obtained in the appropriate literature.

The effects of the various factors which influence the required radiation are neatly demonstrated in a table of exposure points issued by AGFA (Agfa-Technicum 82/2).

Every operator must therefore work out his own exposure tables using the data he finds to be most suitable for his particular apparatus. As a general guide for examining birds it is advisable to use the lowest possible voltage (KV) with high amperage (mA) and short exposure time (s).

The radiographs illustrated in section *6 Radiological anatomy* of this book were all taken using the following technical details:

Generator	Titanos 1001 st Koch and Sterzel 12-pulse generator
Screen	Kodak lanex fine single
Film	Kodak NMB
Film:Focus Distance	1 metre
Film processing	Automatic Processor Crurix 242 S (Agfa).

Faktoren beeinflußt. Die wichtigsten sind: Typ des Röntgengerätes, Fokus-Film-Abstand, Film- und Folientyp und die Verarbeitung des Filmes. Da diese Voraussetzungen für jeden Anwender mehr oder weniger unterschiedlich sind, können Belichtungsdaten anderer nur Richtwerte sein. Das gilt auch für die in diesem Bereich angegebenen Werte.

Über die Bedeutung von Abstand, Film und Folie sowie die Filmverarbeitung für die notwendige Strahlendosis ist oben schon geschrieben worden.

Je nach Gerätetyp ist bei gleicher Spannung und Stromstärke die diagnostisch verwertbare (bildgebende) Ausbeute an Röntgenstrahlen sehr unterschiedlich. Ein Sechs- oder Zwölfpulsgenerator arbeitet da wesentlich effektiver als ein Einpulsgenerator, so daß es notwendig ist, die Ausgangswerte in der Regel um zwei bis drei Belichtungspunkte zu erhöhen, um die gleiche Strahlenausbeute zu erreichen.

Auch das Alter der Röhre hat infolge zunehmender Eigenabsorption an der durch Abnutzung aufgerauhten Anode einen negativen Einfluß auf die Stärke der bildgebenden Strahlung. Wegen Einzelheiten wird auf die entsprechende Literatur verwiesen.

Der Einfluß der verschiedenen an der Röntgenbildentstehung beteiligten Komponenten auf die erforderliche Dosiseinstellung kann einer sehr empfehlenswerten, von der Firma AGFA herausgegebenen Belichtungspunktetabelle entnommen werden (Agfa-Technicum 82/2).

Jeder Untersucher muß also die für seine Röntgeneinrichtung optimalen Daten in Form einer Belichtungstabelle erarbeiten. Generell sollte bei der Untersuchung der Vögel mit möglichst niedriger Spannung (kV), hoher Stromstärke (mA) und kurzer Zeit (sec.) gearbeitet werden.

Die in diesem Buch im Abschnitt *6 Röntgenanatomie* gezeigten Abbildungen wurden unter folgenden technischen Voraussetzungen hergestellt:

Generator	Titanos 1001 st Koch und Sterzel 12-Pulsgenerator
Folie	Kodak lanex fine single
Film	Kodak NMB
Film-Fokus-Abstand	1 Meter
Filmverarbeitung	Entwicklermaschine Crurix 242 S, Agfa.

3.9 Radiation protection

3.9 Strahlenschutz

Generator	Titanos 1001 st Koch and Sterzel 12-pulse generator
Screen	Kodak lanex fine single
Film	Kodak NMB
Film:Focus Distance	1 metre
Film processing	Automatic Processor Crurix 242 S (Agfa).

Spannung (kV), hoher Stromstärke (mA) und kurzer Zeit (sec.) gearbeitet werden.

Die in diesem Buch im Abschnitt *6 Röntgenanatomie* gezeigten Abbildungen wurden unter folgenden technischen Voraussetzungen hergestellt:

Generator	Titanos 1001 st Koch und Sterzel 12-Pulsgenerator
Folie	Kodak lanex fine single
Film	Kodak NMB
Film-Fokus-Abstand	1 Meter
Filmverarbeitung	Entwicklermaschine Crurix 242 S, Agfa.

3.9 Radiation protection

It is not possible to discuss here the general basis and problems of radiation protection. The physical basis and practical usage is described elsewhere (see above). The statutory specifications for Germany are laid down in the pertinent order (Röntgenverordnung [RöVO]) of 1987. The equivalent regulations for Great Britain can be found in the Ionising Radiation Regulations, HMSO 1985 and the Guidance Notes for the Protection of Persons Against Ionising Radiation Arising from Veterinary Use, HMSO 1988.

Here, attention will only be drawn to some problems specific to the radiography of birds. It is unfortunate that, especially in radiography of small objects, some of the basic fundamentals of radiation protection are flagrantly disregarded. The hands of the person restraining the bird are often within the primary radiation field. That is to say their images appear on the radiograph (*fig. 3.9.1*). Such action invariably contravenes the regulations, even if the hand is protected in lead-lined gloves (*fig. 3.9.2*). The sole purpose of protective clothing is to guard against scatter radiation. It must be remembered that the hands are protected only by one layer of glove, and the absence of blackening of the film is no proof that the hand itself was not affected by the primary radiation. *Figure 3.9.2* shows the paw of a dog which was covered only by a halved glove. The bone structures are clearly shown in the picture.

It is always best, from a radiation protection point of view, to restrain the patient in such a way, that it does not have to be held by hand. This is always possible with sedated birds and even with

3.9 Strahlenschutz

Auf die allgemeinen Grundlagen und Probleme des Strahlenschutzes kann hier nicht näher eingegangen werden. Die gesetzlichen Regelungen sind in der Röntgenverordnung (RöVO) von 1987 niedergelegt. Physikalische Grundlagen und praktische Anwendung sind an anderer Stelle beschrieben (s. o.).

Es soll hier nur auf einige objektspezifische Probleme bei der Röntgenuntersuchung der Vögel hingewiesen werden.

Leider wird, besonders beim Röntgen kleiner Objekte, immer wieder in eklatanter Weise gegen einen der wichtigsten Grundsätze des Strahlenschutzes verstoßen: Die Hände der das Tier fixierenden Personen befinden sich im Primärstrahl, d. h. sie sind auf der Röntgenaufnahme mit abgebildet *(Abb. 3.9.1)*. Dies ist in jedem Fall verboten, auch wenn die Hände durch Bleihandschuhe geschützt sind *(Abb. 3.9.2)*. Schutzkleidung ist ausschließlich dazu bestimmt, Streustrahlen abzuwehren. Da die Hände ja nur durch eine Hälfte des Handschuhs geschützt sind, ist die fehlende Schwärzung des Filmes kein Beweis dafür, daß die Hände vom Primärstrahl nicht getroffen wurden. *Abbildung 3.9.3* zeigt eine Hundepfote, die nur von einem halbierten Handschuh überdeckt war. Deutlich sind die Knochenstrukturen auf der Aufnahme abgebildet.

Optimal im Sinne des Strahlenschutzes ist es, die Tiere so zu fixieren, daß sie nicht mit der Hand gehalten werden müssen. Dies ist in Sedation immer und oft auch ohne Sedation mit den entsprechenden Hilfsmitteln möglich (siehe Kapitel *5 Lagerungen*).

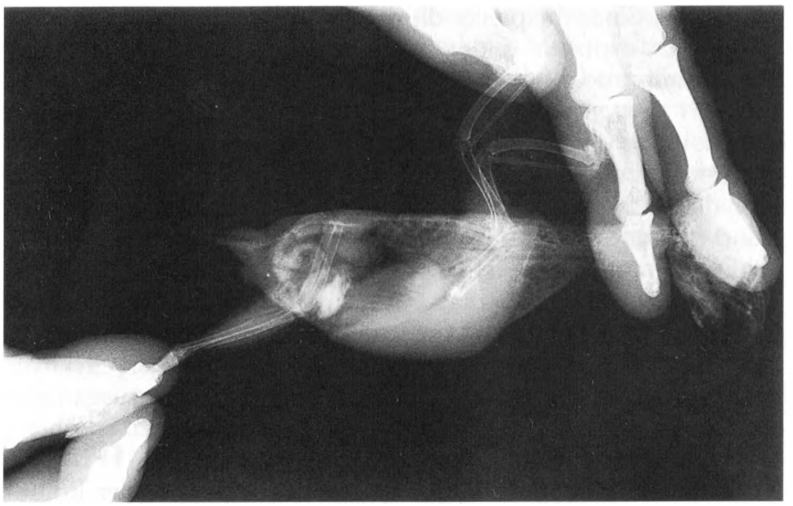


Fig. 3.9.1
The unprotected hands of the operator within the primary beam

Abb. 3.9.1
Ungeschützte Untersucherhände im Primärstrahl

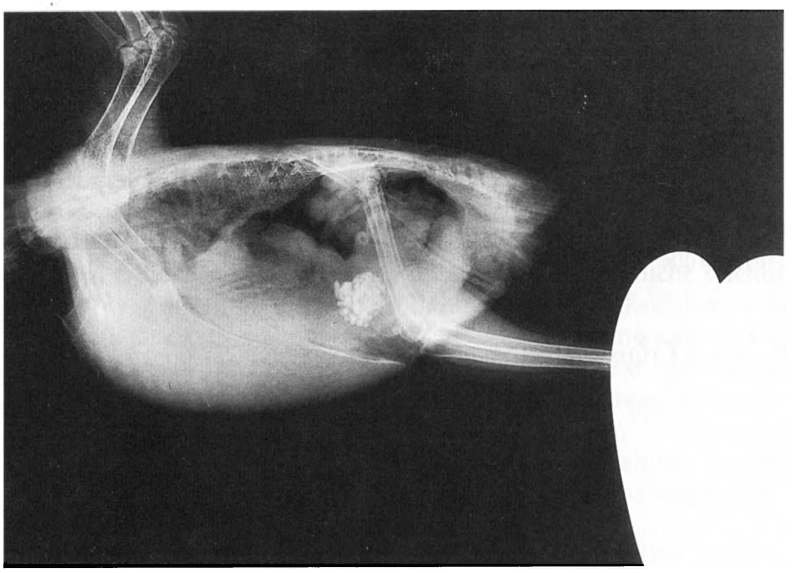
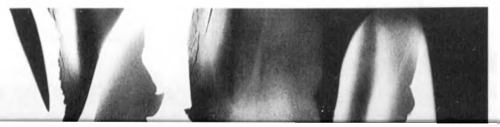


Fig. 3.9.2
Hand within the primary beam, »protected« by gloves

Abb. 3.9.2
Mit Handschuhen »geschützte« Hände im Primärstrahl



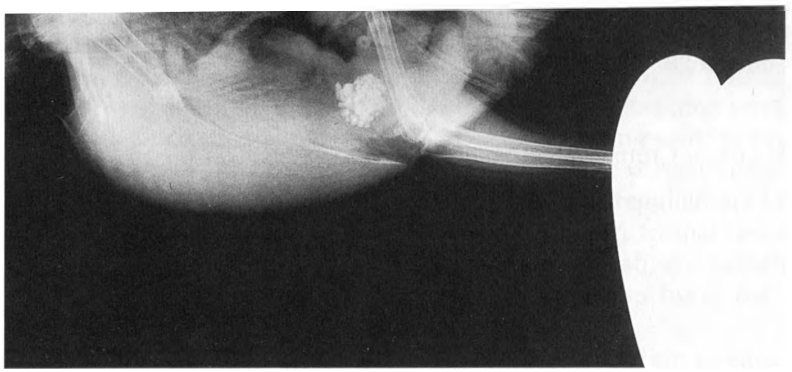


Fig. 3.9.2
Hand within the primary beam, »protected« by gloves

Abb. 3.9.2
Mit Handschuhen »geschützte« Hände im Primärstrahl

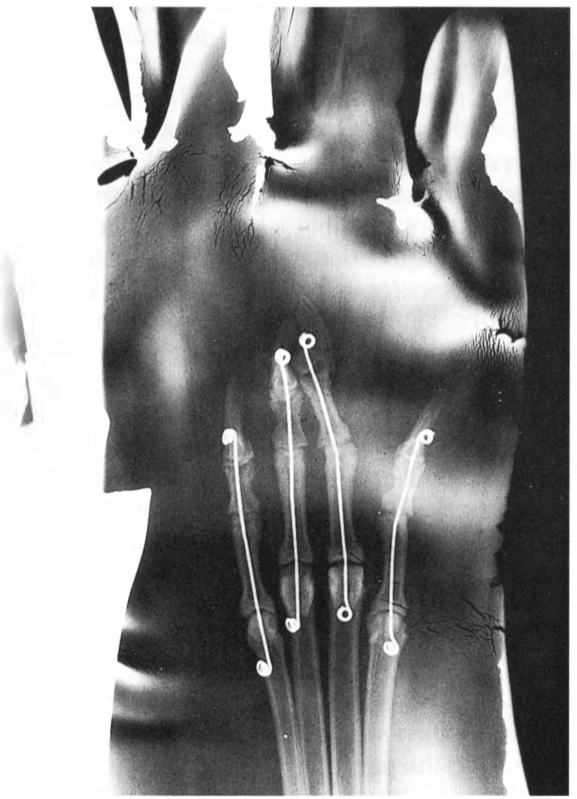


Fig. 3.9.3
Skeleton of a dog's paw »protected« by only one half of a lead-lined glove. At a dose of 80 KV and 20 mAs the object is completely penetrated (Note: there are additional risks from tears in old gloves!)

Abb. 3.9.3
Skelett einer Hundepfote, nur durch eine Hälfte eines Bleihandschuhs »geschützt«. Bei einer Dosis von 80 kV und 20 mAs wird das Objekt voll durchstrahlt (Beachte: Gefahr der Rißbildung in alten Handschuhen!)

fully conscious individuals if the proper aids are used (see chapter *5 Positioning*).

As a general rule the beam area should be the minimum required to include the part of the object to be examined, without sacrificing the information to be obtained. If no suitably small cassette is available then the beam area must be limited accordingly. An essential prerequisite, therefore, is an instrument which has a light beam diaphragm, so that, irrespective of the distance, the beam size can be adjusted as required. If several views are to be taken then the cassette can be subdivided with sheets of lead.

It may not always be possible to avoid restraining the bird by hand. In such a case the diaphragm must be adjusted so that the hands are outwith the primary beam (*fig. 3.9.4*). Since it is almost impossible to hold such small objects with a hand wearing a lead glove, the hand (outside the primary beam) must be protected by having the glove laid over it.

Generell sollte das Aufnahmeformat immer nur so groß gewählt werden, wie es für den zu untersuchenden Teil des Objektes erforderlich ist, ohne einen Verlust an Information zu erleiden. Wenn keine entsprechenden Kassettenformate vorhanden sind, muß kleiner ausgeleuchtet werden. Bei Mehrfachaufnahmen kann man die Kassette mit Hilfe von Bleiplatten unterteilen. Unabdingbare Voraussetzung ist also ein Röntgengerät, das eine mit einem Lichtvisier gekoppelte regelbare Tiefenblende besitzt, so daß unabhängig vom Abstand jede gewünschte Einblendung des Nutzstrahlbündels vorgenommen werden kann.

Da es nicht immer möglich sein wird, die Fixation des zu untersuchenden Vogels mit der Hand zu vermeiden, muß unbedingt so eingeblendet werden, daß die Hände außerhalb des Primärstrahles sind *(Abb. 3.9.4)*. Da diese kleinen Objekte kaum mit angezogenen Bleihandschuhen gehalten werden können, sollten die Hände (außerhalb des Primärstrahles!) durch das Darüberlegen der Handschuhe geschützt werden.

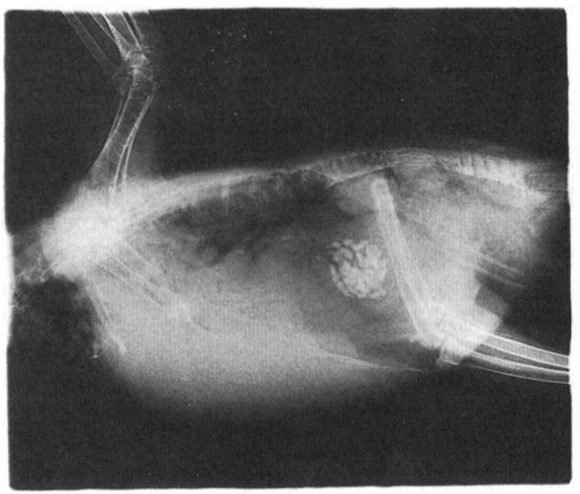


Fig. 3.9.4
Satisfactory collimation of the primary beam

Abb. 3.9.4
Ausreichende Einblendung des Nutzstrahlbündels

4
Special radiological procedures/ contrast media

4.1
General considerations

There are positive and, the more rarely used, negative contrast media. The most common positive contrast media are barium compounds which are administered by mouth. Then there are organic iodine compounds, which are generally given parenterally, although they can also be used for demonstrating hollow organs by other routes.

The radiological demonstration of an organ or organ tract by means of contrast media has the following aims:

a. Investigation as to the size, shape and abnormal content of certain organs
b. Determination of the position of organs
c. Defining them against neighbouring organs
d. Information about their functional status
e. Determining the thickness and condition of the walls of hollow organs.

Some of the indications for contrast radiography in man and mammals are inapplicable in birds because of anatomical differences (such as, for instance, the demonstration of a urinary bladder). The range of applications in birds is listed below, but many possibilities in the avian field have not yet been sufficiently investigated.

a. Demonstration of the gastro-intestinal (GI) tract with non-absorbed barium compounds.
b. When perforations are suspected, the GI tract can be demonstrated with absorbable organic iodine compounds. These

4
Spezielle Röntgenuntersuchungen/ Kontrastmittel

4.1
Allgemeines

Als Kontrastmittel kommen positive und seltener negative Kontrastmittel zum Einsatz. Die am häufigsten verwendeten positiven Kontrastmittel sind Bariumverbindungen, die oral verabreicht werden. Daneben kommen organische Jodverbindungen zum Einsatz, welche im allgemeinen parenteral appliziert werden, aber auch zur Darstellung von Hohlorganen auf anderem Wege angewandt werden können.

Die röntgenologische Darstellung eines Organs bzw. Organtraktes mit Kontrastmitteln kann folgende Darstellungsziele verfolgen:

a) Untersuchung auf Größe, Form und abnormen Inhalt einzelner Organe;
b) Lagebestimmung einzelner Organe;
c) Abgrenzung von den umliegenden Organen;
d) Hinweise auf die Funktionstüchtigkeit;
e) Wanddicke und Wandbeschaffenheit von Hohlorganen.

In der Anwendung von Kontrastmitteln entfallen beim Vogel aufgrund der anatomischen Besonderheiten verschiedene beim Menschen und Säuger bestehende Indikationen (z.B. Darstellung der Harnblase). Die Anwendungsbereiche werden im folgenden genannt. Viele Möglichkeiten auf dem Vogelsektor sind noch nicht ausreichend erforscht.

a) Die Darstellung des Magen-Darmtraktes mit nichtresorbierbaren Bariumverbindungen.
b) Die Darstellung des Magen-Darmtraktes bei Verdacht auf perfo-

they can also be used for demonstrating hollow organs by other routes.

The radiological demonstration of an organ or organ tract by means of contrast media has the following aims:

a. Investigation as to the size, shape and abnormal content of certain organs
b. Determination of the position of organs
c. Defining them against neighbouring organs
d. Information about their functional status
e. Determining the thickness and condition of the walls of hollow organs.

Some of the indications for contrast radiography in man and mammals are inapplicable in birds because of anatomical differences (such as, for instance, the demonstration of a urinary bladder). The range of applications in birds is listed below, but many possibilities in the avian field have not yet been sufficiently investigated.

a. Demonstration of the gastro-intestinal (GI) tract with non-absorbed barium compounds.
b. When perforations are suspected, the GI tract can be demonstrated with absorbable organic iodine compounds. These should only be used in exceptional cases, because they are very hygroscopic!
c. To demonstrate the thickness and condition of the wall of the GI tract by means of double contrast with barium compounds and air.
d. The demonstration of the cloaca by a retrograde infusion of barium compounds and air, producing double contrast.
e. Demonstration of the kidneys and ureters with organic iodine compounds.
f. To show the nasal and infra-orbital sinuses by the use of organic iodine compounds.
g. Bronchoscopy, angiography, venography, saccopneumatography, gonadography, lymphography have only been used, to date, for scientific purposes (GERRIETS, 1983; HARRISON & WALSH, 1986 and MCMILLAN, 1986). So far, there are no confirmed records of their use in sick birds.

che im allgemeinen parenteral appliziert werden, aber auch zur Darstellung von Hohlorganen auf anderem Wege angewandt werden können.

Die röntgenologische Darstellung eines Organs bzw. Organtraktes mit Kontrastmitteln kann folgende Darstellungsziele verfolgen:

a) Untersuchung auf Größe, Form und abnormen Inhalt einzelner Organe;
b) Lagebestimmung einzelner Organe;
c) Abgrenzung von den umliegenden Organen;
d) Hinweise auf die Funktionstüchtigkeit;
e) Wanddicke und Wandbeschaffenheit von Hohlorganen.

In der Anwendung von Kontrastmitteln entfallen beim Vogel aufgrund der anatomischen Besonderheiten verschiedene beim Menschen und Säuger bestehende Indikationen (z.B. Darstellung der Harnblase). Die Anwendungsbereiche werden im folgenden genannt. Viele Möglichkeiten auf dem Vogelsektor sind noch nicht ausreichend erforscht.

a) Die Darstellung des Magen-Darmtraktes mit nichtresorbierbaren Bariumverbindungen.
b) Die Darstellung des Magen-Darmtraktes bei Verdacht auf perforierende Verletzungen mit resorbierbaren organischen Jodverbindungen (nur in Ausnahmefällen, da stark hygroskopisch!).
c) Die Darstellung besonders der Wanddicke und – beschaffenheit des Magen-Darmtraktes mit Doppelkontrast Bariumverbindung/Luft.
d) Die Darstellung der Kloake durch retrograde Applikation von Doppelkontrast Bariumverbindung/Luft.
e) Die Darstellung der Nieren/Harnleiter mit organischen Jodverbindungen.
f) Die Darstellung der Sinus nasales und infraorbitales mit organischen Jodverbindungen.
g) Bronchographie, Angiocardiographie, Venographie und Saccopneumatographie, Gonadographie, Lymphographie wurden bisher nur zu wissenschaftlichen Zwecken durchgeführt (GERRIETS, 1983; HARRISON & WALSH, 1986 und MCMILLAN, 1986). Gesicherte Erkenntnisse über die Anwendung bei erkrankten Tieren gibt es bisher nicht.

4.2 Demonstration of the gastro-intestinal tract with barium compounds

See *figures 6.1.22–6.1.31; 6.1.41–6.1.48; 6.2.11–6.2.18; 6.3.13–6.3.20* and *6.4.11–6.4.16.*

4.2.1 General remarks

□ **Preparation of the patient**

Before proceeding with contrast radiography one must, in every case, carry out a plain radiograph. This is of particular importance when attempting to demonstrate radiographically the presence of particles of heavy metals (in lead poisoning, for example), because these would be obscured by the contrast mixture.

Unless one is dealing with extremely sick birds, the patient should be fasted for about 2 hours before the mixture is administered. However, prolonged fasting is not to be recommended because this will lead to an alteration in the passage time of the contrast medium. Besides, long fasting will rapidly lead to hypoglycaemia in birds because of their high metabolic rate.

Liquid paraffin can be introduced into the cloaca in order to evacuate the terminal gut for a short time.

If the birds are dehydrated they must be given sufficient replacement fluid, before the contrast medium is administered. Otherwise, the contrast medium will become inspissated as a result of water withdrawal. This would retard the passage and may even lead to complete obstruction.

It is also important to avoid stressing the birds since this too influences the passage time. Very excited birds might regurgitate the contrast medium and run the risk of developing inhalation pneumonia.

□ **Sedation/anaesthesia**

Many sedatives and anaesthetics will affect gastro-intestinal motility. Inhalation anaesthesia, for example, will bring about almost its complete cessation. No anaesthetics are recommended, therefore, when contrast media are to be given.

4.2 Darstellung des Magen-Darmtraktes mit Bariumverbindungen

Vergleiche *Abb. 6.1.22–6.1.31; 6.1.41–6.1.48; 6.2.11–6.2.18; 6.3.13–6.3.20* und *6.4.11–6.4.16.*

4.2.1 Allgemeine Vorbemerkungen

□ **Vorbereitung des Patienten**

In jedem Fall muß vor einer Kontrastdarstellung immer eine Leeraufnahme durchgeführt werden. Dies wird besonders wichtig bei der Darstellung von röntgendichten Schwermetallpartikeln (z. B. Bleivergiftung), welche vom Kontrastbrei überlagert werden.

Soweit es sich nicht um schwerkranke Vögel handelt, sollte den Tieren ca. 2 Stunden vor der Kontrastbreigabe das Futter entzogen werden. Langes Fasten ist nicht zu empfehlen, da es zu einem veränderten zeitlichen Verlauf der Kontrastbreipassage kommt. Daneben führt ein langes Fasten durch die hohe Stoffwechsellage des Vogels sehr schnell zu hypoglykämischen Zuständen.

Zu einer kurzfristigen Entleerung des Enddarms kann Paraffinöl kloakal verabreicht werden.

Bei exsikkotischen Vögeln muß für ausreichenden Flüssigkeitsersatz vor der Kontrastbreigabe gesorgt werden, da es sonst zu einer Eindickung des Breies durch Wasserentzug und dadurch zur Passageverzögerung oder sogar zum Ileus kommen kann.

Streßmomente sollten auch hier weitmöglichst ausgeschaltet werden, da Streßfaktoren auch einen Einfluß auf die Passagezeit haben. Bei stark aufgeregten Vögeln kann es zu einem Hochwürgen des Kontrastbreies kommen und somit die Gefahr einer Aspirationspneumonie entstehen.

□ **Sedation/Narkose**

Die Magen-Darmmotorik wird durch viele Sedativa bzw. Narkotika beeinflußt; z. B. legen Inhalationsnarkotika die Motorik nahezu vollständig lahm. Daher sollten bei Anwendung von Kontrastbrei möglichst keine Narkotika verwendet werden.

cause this will lead to an alteration in the passage time of the contrast medium. Besides, long fasting will rapidly lead to hypoglycaemia in birds because of their high metabolic rate.

Liquid paraffin can be introduced into the cloaca in order to evacuate the terminal gut for a short time.

If the birds are dehydrated they must be given sufficient replacement fluid, before the contrast medium is administered. Otherwise, the contrast medium will become inspissated as a result of water withdrawal. This would retard the passage and may even lead to complete obstruction.

It is also important to avoid stressing the birds since this too influences the passage time. Very excited birds might regurgitate the contrast medium and run the risk of developing inhalation pneumonia.

□ Sedation/anaesthesia

Many sedatives and anaesthetics will affect gastro-intestinal motility. Inhalation anaesthesia, for example, will bring about almost its complete cessation. No anaesthetics are recommended, therefore, when contrast media are to be given.

neben führt ein langes Fasten durch die hohe Stoffwechsellage des Vogels sehr schnell zu hypoglykämischen Zuständen.

Zu einer kurzfristigen Entleerung des Enddarms kann Paraffinöl kloakal verabreicht werden.

Bei exsikkotischen Vögeln muß für ausreichenden Flüssigkeitsersatz vor der Kontrastbreigabe gesorgt werden, da es sonst zu einer Eindickung des Breies durch Wasserentzug und dadurch zur Passageverzögerung oder sogar zum Ileus kommen kann.

Streßmomente sollten auch hier weitmöglichst ausgeschaltet werden, da Streßfaktoren auch einen Einfluß auf die Passagezeit haben. Bei stark aufgeregten Vögeln kann es zu einem Hochwürgen des Kontrastbreies kommen und somit die Gefahr einer Aspirationspneumonie entstehen.

□ Sedation/Narkose

Die Magen-Darmmotorik wird durch viele Sedativa bzw. Narkotika beeinflußt; z. B. legen Inhalationsnarkotika die Motorik nahezu vollständig lahm. Daher sollten bei Anwendung von Kontrastbrei möglichst keine Narkotika verwendet werden.

4.2.2 Indications

Examples of the indications for the use of contrast media in the demonstration of the GI tract are:

- ▷ Diseases of the GI tract which are associated with changes in size, shape and position and which could not be identified on the plain radiographs. For example, to show the marked dilatation of the proventriculus in macaw wasting disease, severe distension of the duodenal loop in ascarid infestation and to demarcate the intestinal convolutions in cases of abdominal hernia.
- ▷ Abnormalities of the organs anatomically related to the GI tract, whose size, shape or position are altered. In such instances the radiograph may serve to show the border between the GI tract and the neighbouring organs. Examples are neoplasms of the gonads, liver, spleen, kidneys etc., or inflammatory lesions which cause enlargement of these organs.
- ▷ Diseases of the GI tract associated with functional disturbances as, for example, retarded or suspended passage in mechanical or paralytic ileus, and accelerated passage as seen often in acute infections.

4.2.2 Indikationen

Indikationen zur Darstellung des Magen-Darmtraktes (MDT) mit Kontrastmitteln sind unter anderem folgende:

- ▷ Erkrankungen des MDT, welche mit Größen-, Form- und Lageveränderungen einhergehen, soweit eine Leeraufnahme des MDT keine Aussage über letztere geben kann (z. B. massive Drüsenmagendilatation bei Macaw Wasting Disease, stark erweiterte Duodenalschleife bei Askaridenbefall, Abgrenzung des Darmkonvoluts bei Hernia abdominalis usw.).
- ▷ Erkrankungen der den MDT umliegenden Organe, welche mit einer Größen-, Form- und Lageveränderung dieser Organe einhergehen. Die Röntgenkontrastaufnahme dient hier zur Abgrenzung zwischen MDT und umliegenden Organen (z. B. bei Neoplasien der Gonaden, Leber, Milz, Nieren bzw. entzündlichen Veränderungen, welche mit Anschwellung der genannten Organe einhergehen).
- ▷ Erkrankungen des Magen-Darmtraktes, welche mit Funktionsstörungen einhergehen (z. B. verlangsamte oder keine Passage bei mechanischem und paralytischem Ileus, beschleunigte Passage oft bei akuten Infektionen).

- ▷ Suspected abnormal content of the GI tract, if no definitive answer was obtained from the plain film.
- ▷ Diseases associated with alterations in the wall of the GI tract. For example, in prolapse of the cloaca where papilloma-like lesions often occur in the terminal gut; wall thickening in vitamin A deficiency; chronic inflammation following trematode infestation; atrophy and deformation of the gizzard in macaw wasting disease.

□ **Possible symptoms**

The symptoms likely to be encountered in diseases of the GI tract have already been mentioned in the list of indications for plain radiography of the alimentary tract (see *chapter 2.4.5*). If the neighbouring organs are diseased, then the symptoms will depend on the organs involved.

- ▷ Verdacht auf abnormen MDT-Inhalt, soweit die Leeraufnahme keine endgültige Aussage geben kann.
- ▷ Erkrankungen des MDT, welche mit Wandveränderungen des MDT einhergehen (z.B. bei Kloakenvorfall oft Papilloma-ähnliche Veränderungen am Enddarm, Wandverdickung bei Hypovitaminose A, chronischen Entzündungen, durch Besiedlung mit Trematoden; Atrophie mit Verformung des Muskelmagens bei Macaw Wasting Disease usw.).

□ **Mögliche Symptome**

Bei Erkrankungen des Magen-Darmtraktes wurde die mögliche Symptomatik bereits bei den Indikationen zur Leeraufnahme des MDT abgehandelt (siehe *Kap. 2.4.5*). Bei Erkrankungen der umliegenden Organe sind die Symptome je nach Organ und Erkrankung verschieden.

4.2.3 Contrast media

a. Suspension of barium sulphate, e.g. Micropaque®;
b. Organic iodine compounds, e.g. Gastrografin® (Caution! to be used only in exceptional cases, it is highly hygroscopic and rapidly absorbed from stomach and gut).

4.2.3 Kontrastmittel

a) Bariumsulfatsuspension, z.B. Micropaque ®;
b) Organische Jodverbindungen, z.B. Gastrographin ® (cave! nur in Ausnahmefällen, stark hygroskopisch, schnelle Resorption in Magen und Darm!).

4.2.4 Administration

Barium compounds in suspension are always administered directly into the oesophagus or crop with a blunt cannula or a tube (depending on the size of the patient and the shape of its beak) (see *fig. 4.2.4*). After the administration, the bird's head should be held high for a little time in order to avoid inhalation pneumonia and regurgitation of the suspension.

► The dose is: 20 ml/kg body weight of a 25%–45% suspension.

The concentration of the suspension will depend on the indication. Thus, for instance, lesions in the wall are more effectively demon-

4.2.4 Applikation

Bariumverbindungen werden immer mit einer Knopfkanüle oder einem Schlauch (abhängig von Größe des Patienten und Schnabelform) direkt als Suspension in den Ösophagus/Kropf eingegeben (*Abb. 4.2.4*). Nach der Applikation sollte der Kopf des Tieres kurze Zeit weiter in aufrechter Haltung fixiert werden, um eine Aspirationspneumonie nach Hochwürgen des Breies zu vermeiden.

► Die Dosis beträgt 20 ml/kg Körpergewicht einer 25%- bis 45%igen Suspension.

Die Konzentration der Suspension ist hierbei abhängig von der Indikation. Läsionen der Wand sind besser mit höher konzentrier-

4.2.4
Administration

Barium compounds in suspension are always administered directly into the oesophagus or crop with a blunt cannula or a tube (depending on the size of the patient and the shape of its beak) (see *fig. 4.2.4*). After the administration, the bird's head should be held high for a little time in order to avoid inhalation pneumonia and regurgitation of the suspension.

- The dose is: 20 ml/kg body weight of a 25 %–45 % suspension.

The concentration of the suspension will depend on the indication. Thus, for instance, lesions in the wall are more effectively demon-

4.2.4
Applikation

Bariumverbindungen werden immer mit einer Knopfkanüle oder einem Schlauch (abhängig von Größe des Patienten und Schnabelform) direkt als Suspension in den Ösophagus/Kropf eingegeben (*Abb. 4.2.4*). Nach der Applikation sollte der Kopf des Tieres kurze Zeit weiter in aufrechter Haltung fixiert werden, um eine Aspirationspneumonie nach Hochwürgen des Breies zu vermeiden.

- Die Dosis beträgt 20 ml/kg Körpergewicht einer 25 %- bis 45 %igen Suspension.

Die Konzentration der Suspension ist hierbei abhängig von der Indikation. Läsionen der Wand sind besser mit höher konzentrier-



Fig. 4.2.4
Administration of contrast medium using a blunt cannula

Abb. 4.2.4
Eingabe von Kontrastbrei mit einer Knopfkanüle

strated with higher concentrations. If the aim is merely to define the GI tract against the surrounding organs, then a relatively more rapid passage using a suspension of lower concentration will suffice.

tem Kontrastbrei festzustellen. Soll lediglich eine Abgrenzung des MDT zu den umliegenden Organen erzielt werden, so genügt eine relativ schnellere Passage mit dünnflüssigem Kontrastbrei.

4.2.5 Time sequence in the demonstration of the GI tract with barium sulphate in healthy birds

Time sequence is subject to considerable species and even individual variation. Thus, the values shown in *tables 4.2.5a–e* can only be taken as approximate.

Apart from the type of food, the bird's size and the gut length, there are numerous other factors, such as age and the condition of the bird, which influence the time sequence of the passage of the contrast medium. A fast or accelerated passage may be observed in birds on soft diets (see also *table 4.2.5e*), in small song birds and in stressed individuals.

4.2.5 Zeitlicher Verlauf der Darstellung des Verdauungstraktes mit Bariumsulfat bei gesunden Vögeln

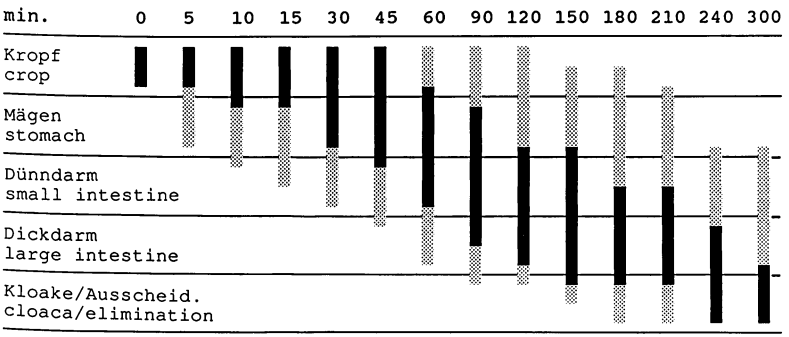
Der zeitliche Verlauf variiert bei den verschiedenen Vogelspezies oft auch individuell sehr stark, so daß im folgenden nur Näherungswerte angegeben werden können (siehe *Tab. 4.2.5a–e*).

Neben der Abhängigkeit von der Art des Futters und der Größe des Vogels, sowie der Länge des Darms haben unzählige andere Faktoren wie Alter und Ernährungszustand einen Einfluß auf den zeitlichen Verlauf der Kontrastbreipassage. Eine schnelle bzw. beschleunigte Passage wird z.B. gesehen bei Weichfressern (siehe auch *Tab. 4.2.5e*), kleinen Singvögeln, kachektischen und gestreßten Tieren.

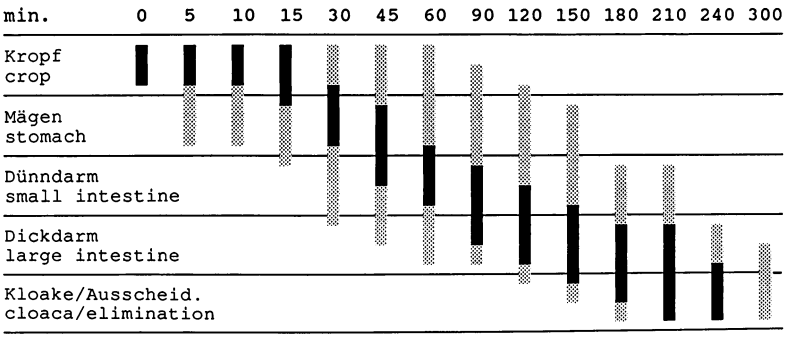
Table 4.2.5
Time sequence in the passage of a 25 % barium sulphate suspension following the oral administration at 20 ml/kg body weight

Tabelle 4.2.5
Zeitlicher Verlauf nach oraler Eingabe von 20 ml/kg KGW einer 25 %igen Bariumsulfatsuspension

a) *Psittacus erithacus erithacus*
African Grey parrot about 400 g body weight
Graupapagei ca. 4oo g KGW



b) *Melopsittacus undulatus*
Budgerigar about 40 g body weight
Wellensittich ca. 4o g KGW



c) *Columba livia*
Racing pigeon about 400 g body weight
Brieftaube ca. 400 g KGW

d) *Buteo buteo*
Common buzzard about 1000 g body weight
Mäusebussard ca. 1000 g KGW

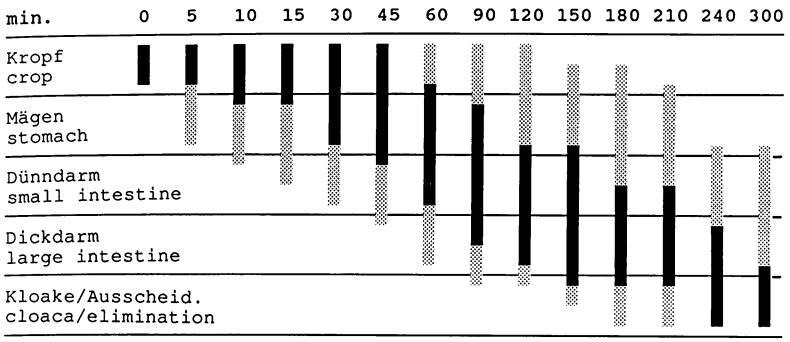
Table 4.2.5

Time sequence in the passage of a 25 % barium sulphate suspension following the oral administration at 20 ml/kg body weight

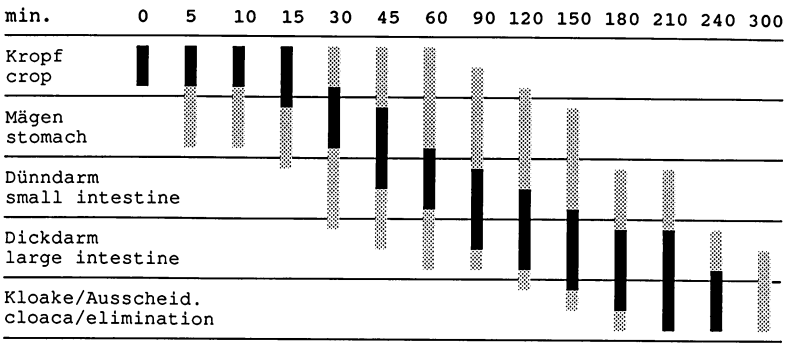
Tabelle 4.2.5

Zeitlicher Verlauf nach oraler Eingabe von 20 ml/kg KGW einer 25 %igen Bariumsulfatsuspension

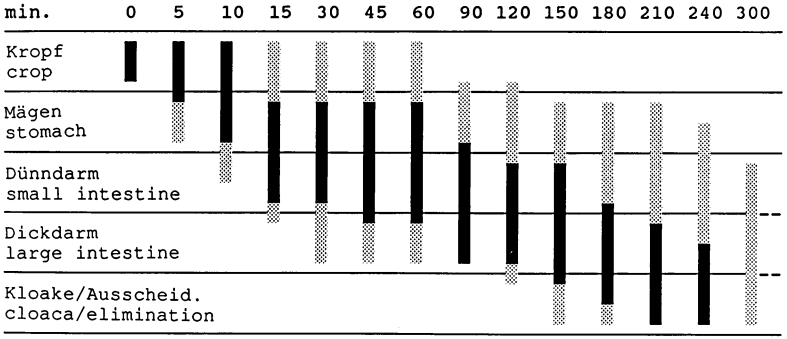
a) *Psittacus erithacus erithacus*
African Grey parrot / **Graupapagei**
about 400 g body weight / ca. 4oo g KGW



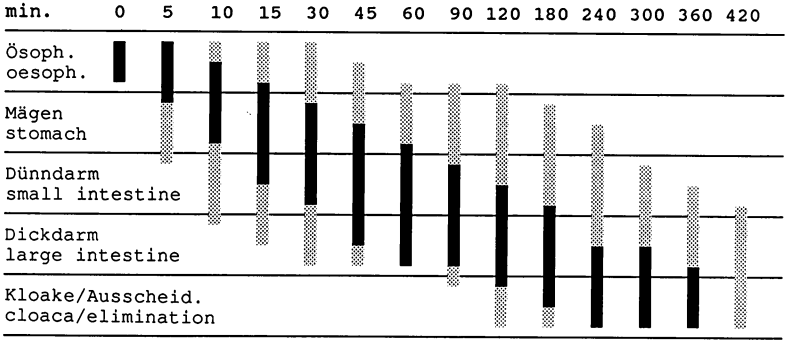
b) *Melopsittacus undulatus*
Budgerigar / **Wellensittich**
about 40 g body weight / ca. 4o g KGW



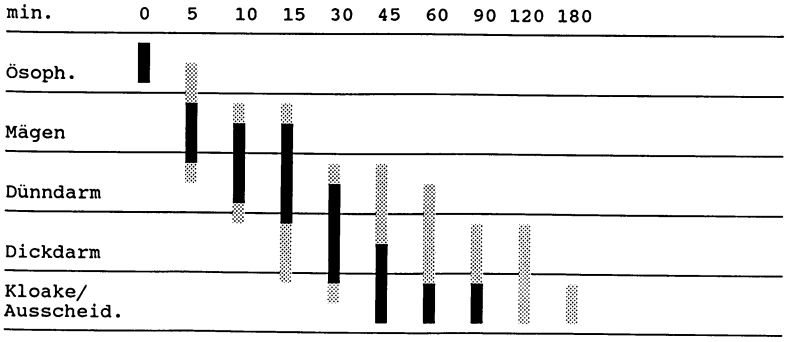
c) *Columba livia*
Racing pigeon / **Brieftaube**
about 400 g body weight / ca. 400 g KGW



d) *Buteo buteo*
Common buzzard / **Mäusebussard**
about 1000 g body weight / ca. 1000 g KGW



e) *Gracula religiosa*
Hill mynah / **Beo**
about 250 g body weight / ca. 250 g KGW



▒ teilweise mit Kontrastbrei gefüllter Abschnitt (in Leerung bzw. in Füllung)
Segment partially filled with contrast medium (filling or emptying)

▮ vollständig mit Kontrastbrei gefüllter Abschnitt
Segment completely filled with contrast medium

The passage of contrast medium may be slow or retarded in large seed-eating birds, in chicks (mushy diet), in adipose individuals and in birds with the stomach distended with food. The passage is also sluggish in sedated or anaesthetised birds. If the administration of the contrast medium is preceded by prolonged fasting, then its passage is initially accelerated down to the gizzard, but then it is eliminated more slowly.

Eine langsame bzw. verlangsamte Passage des Kontrastbreies zeigt sich unter anderem bei großen Körnerfressern, Jungtieren (Breifutter), adipösen Tieren und Tieren, deren Magen mit Futter angeschoppt ist; außerdem bei sedierten bzw. narkotisierten Tieren. Bei langem Fasten vor der Kontrastbreipassage ist diese zunächst (bis Muskelmagen) stark beschleunigt; der Kontrastbrei wird dann aber verzögert ausgeschieden.

4.2.6 Side effects, intolerance

☐ Vomiting

Whenever possible, the patients should be fasted for 2 hours before the administration of the contrast medium. Then, as already mentioned, the head should be held high for some minutes. Should the crop be severely impacted, the contrast medium must not be given until the crop has emptied, since it would be almost impossible to prevent regurgitation. If, in exceptional cases, it is deemed desirable to hasten the emptying of the GI tract, one may consider introducing liquid paraffin orally or into the cloaca.

The bird's head must immediately be lowered if vomiting should occur. After that, the bird should be returned to its accustomed surroundings (cage), so that further stress may be avoided.

☐ Inhalation pneumonia

Inhalation of the large particulate elements of the barium sulphate suspension can lead to dyspnoea as a consequence of damage to the lung tissue. However, this is rarely observed in birds, even when large amounts of the barium mixture are aspirated.

☐ Concentration of the contrast suspension as a result of water withdrawal

This risk is particularly great in dehydrated birds, and it can lead to partial or complete intestinal obstruction. Therefore, it is important to ensure that adequate fluid replacement is provided, not only before the contrast mixture is given but perhaps also while the medium passes through the gut. To achieve this, an electrolyte solution can be administered intravenously or subcutaneously at the rate of 10 ml per kg body weight, or orally at up to 20 ml per kg body weight.

Organic iodine compounds are used only in exceptional instances for the demonstration of the GI tract. They are very hygro-

4.2.6 Nebenwirkungen, Unverträglichkeiten

☐ Erbrechen

Soweit möglich, sollten die Patienten vor der Kontrastbreieingabe ca. 2 Stunden fasten. Nach der Eingabe von Kontrastbrei soll, wie bereits erwähnt, der Kopf noch einige Minuten aufrecht fixiert werden. Liegt eine massive Futteranschoppung im Kropf vor, so muß vor Verabreichung des Kontrastbreies erst abgewartet werden, bis der Kropf leer ist. Ansonsten ist ein Hochwürgen des Breies kaum zu vermeiden. In Ausnahmefällen kann Paraffinöl kloakal bzw. oral verabreicht werden, um die MDT-Entleerung zu beschleunigen.

Bei Erbrechen wird der Kopf des Tieres sofort nach unten gehalten und dann der Vogel möglichst bald wieder in seine gewohnte Umgebung (Käfig) verbracht, um weitere Streßmomente auszuschalten.

☐ Aspirationspneumonie

Bei erfolgter Aspiration des Bariumsulfates können die großen korpuskulären Elemente des Kontrastbreies zu erschwerter Atmung durch Schädigung des Lungengewebes führen. Dies wird allerdings beim Vogel auch bei großen Mengen aspirierten Bariumsulfatbreies selten gesehen.

☐ Eindickung des Kontrastbreies durch Wasserentzug

Besonders bei exsikkotischen Vögeln ist die Gefahr der Eindickung des Bariumsulfatbreies durch Wasserentzug und dadurch die Gefahr eines teilweisen bzw. vollständigen Ileus gegeben. Daher muß immer vorher und eventuell auch während der Passage für ausreichenden Flüssigkeitsersatz gesorgt werden (z. B. 10 ml/kg KGW Elektrolytlösung i. v., s. c.; bis 20 ml/kg KGW oral).

Organische Jodverbindungen zur Darstellung des Magen-Darmtraktes sind nur in Ausnahmefällen einzusetzen, da sie stark hygroskopisch sind und besondere Vorsicht bei exsikkotischen Vögeln geboten ist, da es zu einem Austritt von Flüssigkeit in den Darm kommt. Dies führt auch zu einer Verdünnung des Kontrastmittels

VetBooks.ir

☐ **Inhalation pneumonia**
Inhalation of the large particulate elements of the barium sulphate suspension can lead to dyspnoea as a consequence of damage to the lung tissue. However, this is rarely observed in birds, even when large amounts of the barium mixture are aspirated.

☐ **Concentration of the contrast suspension as a result of water withdrawal**
This risk is particularly great in dehydrated birds, and it can lead to partial or complete intestinal obstruction. Therefore, it is important to ensure that adequate fluid replacement is provided, not only before the contrast mixture is given but perhaps also while the medium passes through the gut. To achieve this, an electrolyte solution can be administered intravenously or subcutaneously at the rate of 10 ml per kg body weight, or orally at up to 20 ml per kg body weight.

Organic iodine compounds are used only in exceptional instances for the demonstration of the GI tract. They are very hygroscopic and very special caution must be exercised in dehydrated birds because fluid will be withdrawn into the gut. Apart from its effect on the tissue fluid balance, such a diversion of fluid into the gut will cause a dilution of the contrast mixture, so reducing its effectiveness.

It is important to ensure that, while the contrast mixture is passing through the alimentary canal, the birds have access to drinking water in the periods between taking the serial radiographs. After completion of the procedure, the owner must ensure that normal defaecation resumes.

☐ **Aspirationspneumonie**
Bei erfolgter Aspiration des Bariumsulfates können die großen korpuskulären Elemente des Kontrastbreies zu erschwerter Atmung durch Schädigung des Lungengewebes führen. Dies wird allerdings beim Vogel auch bei großen Mengen aspirierten Bariumsulfatbreies selten gesehen.

☐ **Eindickung des Kontrastbreies durch Wasserentzug**
Besonders bei exsikkotischen Vögeln ist die Gefahr der Eindickung des Bariumsulfatbreies durch Wasserentzug und dadurch die Gefahr eines teilweisen bzw. vollständigen Ileus gegeben. Daher muß immer vorher und eventuell auch während der Passage für ausreichenden Flüssigkeitsersatz gesorgt werden (z. B. 10 ml/kg KGW Elektrolytlösung i. v., s. c.; bis 20 ml/kg KGW oral).

Organische Jodverbindungen zur Darstellung des Magen-Darmtraktes sind nur in Ausnahmefällen einzusetzen, da sie stark hygroskopisch sind und besondere Vorsicht bei exsikkotischen Vögeln geboten ist, da es zu einem Austritt von Flüssigkeit in den Darm kommt. Dies führt auch zu einer Verdünnung des Kontrastmittels und damit zu einer verminderten Aussagekraft.

Während der Passage sollten die Tiere in den Röntgenpausen nicht ohne Trinkwasser bleiben. Der Kotabsatz muß nach der Kontrastbreipassage durch den Besitzer kontrolliert werden.

☐ **The elimination of the contrast medium may be greatly delayed after sedation or anaesthesia**
The passage of contrast medium should not be assessed under sedation or anaesthesia. This is particularly so with inhalation anaesthesia, but even xylazine and barbiturates paralyse or severely retard the motility of the GI tract. There is a risk of inhalation pneumonia if the contrast mixture is vomited during anaesthesia.

☐ **Damage of the surrounding tissues due to leakage of barium sulphate**
Contrast radiography must always be preceded by a plain radiograph. If perforating injuries of the GI tract are suspected, then non-

☐ **Stark verlängerte Ausscheidung des Kontrastbreies nach Sedation/Narkose**
Eine Kontrastbreipassage soll nicht unter Narkose oder Sedation vorgenommen werden. Besonders Inhalationsnarkotika, aber auch Xylazin und Barbiturate legen die MDT-Motorik lahm bzw. verlangsamen sie stark. Bei Erbrechen des Kontrastbreies unter Narkose ist die Gefahr der Aspirationspneumonie gegeben.

☐ **Schädigung des umliegenden Gewebes durch Austritt von Bariumsulfat**
Vor der Durchführung einer Röntgenkontrastpassage muß immer eine Leeraufnahme angefertigt werden. Bei Verdacht auf perforie-

absorbable barium compounds must not be used, in order to avoid damage to the surrounding tissues.

rende Verletzungen des Magen-Darmtraktes dürfen zur Kontrastdarstellung keine nicht resorbierbaren Bariumverbindungen verwendet werden, um eine Schädigung des umliegenden Gewebes zu vermeiden.

4.3 Demonstration of the kidneys and ureters with organic iodine compounds, urography

See *figures 6.1.32–6.1.39.*

4.3 Darstellung von Nieren und Harnleitern mit organischen Jodverbindungen, Urographie

Vergleiche *Abb. 6.1.32–6.1.38.*

4.3.1 General remarks

The application of urography is limited in birds because of the fundamental differences in the urogenital system of birds and mammals: birds do not have a urinary bladder, urethra or renal pelvis. There is no clear distinct separation into cortex and medulla. Thus, there are fewer indications for and the kidneys are not so well demonstrated by urography as they are in mammals.

A rapid elimination of the contrast medium is facilitated by the birds' renal portal system.

□ Preparation of the patient

The patient should be fasted for about 2 hours before the contrast medium is given. It may be necessary to aid emptying the gut by introducing liquid paraffin into the cloaca. The contrast medium must be warmed to body temperature (see *2.2 Anaesthesia/Sedation*).

4.3.1 Allgemeine Vorbemerkungen

Durch große anatomische Unterschiede des Urogenitalsystems des Vogels zu dem des Menschen/Säugetiers ist die Anwendung der Urographie beim Vogel begrenzt: Harnblase, Harnröhre und Nierenbecken sind nicht vorhanden; eine deutliche Aufteilung der Nieren in Rinde und Mark ist nicht gegeben. Daher besteht ein wesentlich engeres Indikationsfeld und es kommt zu einer schlechteren Darstellung der Nieren während der Urographie als beim Säuger.

Durch das Nierenpfortadersystem des Vogels ist eine schnelle Ausscheidung des Kontrastmittels gegeben.

□ Vorbereitung des Patienten

Der Patient sollte vor der Verabreichung des Kontrastmittels ca. 2 Stunden fasten. Eventuell muß eine Darmentleerung mit Paraffinöl kloakal vorgenommen werden. Das Kontrastmittel muß auf Körpertemperatur angewärmt werden. Eine Sedation oder Narkose des Patienten ist nötig (siehe *2.2 Narkose/Sedation*).

4.3.2 Indications

4.3.2 Indikationen

fundamental differences in the urogenital system of birds and mammals: birds do not have a urinary bladder, urethra or renal pelvis. There is no clear distinct separation into cortex and medulla. Thus, there are fewer indications for and the kidneys are not so well demonstrated by urography as they are in mammals.

A rapid elimination of the contrast medium is facilitated by the birds' renal portal system.

□ Preparation of the patient

The patient should be fasted for about 2 hours before the contrast medium is given. It may be necessary to aid emptying the gut by introducing liquid paraffin into the cloaca. The contrast medium must be warmed to body temperature (see *2.2 Anaesthesia/Sedation*).

Vogels zu dem des Menschen/Säugetiers ist die Anwendung der Urographie beim Vogel begrenzt: Harnblase, Harnröhre und Nierenbecken sind nicht vorhanden; eine deutliche Aufteilung der Nieren in Rinde und Mark ist nicht gegeben. Daher besteht ein wesentlich engeres Indikationsfeld und es kommt zu einer schlechteren Darstellung der Nieren während der Urographie als beim Säuger.

Durch das Nierenpfortadersystem des Vogels ist eine schnelle Ausscheidung des Kontrastmittels gegeben.

□ Vorbereitung des Patienten

Der Patient sollte vor der Verabreichung des Kontrastmittels ca. 2 Stunden fasten. Eventuell muß eine Darmentleerung mit Paraffinöl kloakal vorgenommen werden. Das Kontrastmittel muß auf Körpertemperatur angewärmt werden. Eine Sedation oder Narkose des Patienten ist nötig (siehe *2.2 Narkose/Sedation*).

4.3.2 Indications

- ▷ Diseases of the kidneys and ureters that are associated with alteration in their size or shape, unless this has already been established in the plain radiograph (enlargement of the kidneys, for instance, in acute nephritis).
- ▷ Defining the kidney against the surrounding organs, if this could not be achieved by the plain radiograph (for instance in ovarian cysts, gonadal tumours).
- ▷ Conditions of the kidneys and ureters accompanied by decreased function as, for instance, in renal neoplasia or cysts and in renal insufficiency from whatever cause when excretion is retarded.
- ▷ In isolated cases: diseases of the other parenchymatous organs, where it is desirable to augment the demonstration of those organs.

□ Possible symptoms

The symptoms likely to occur in diseases of the kidney have already been listed under the indications for taking plain radiographs *(2.4.6.1)*. When the neighbouring organs are affected then the symptoms will vary with the organ concerned.

4.3.2 Indikationen

- ▷ Erkrankungen der Nieren und Harnleiter, die mit Größen- und Formveränderungen einhergehen, soweit die Leeraufnahme dies nicht klären kann (z.B. Vergrößerung der Nieren bei akuten Nephritiden).
- ▷ Abgrenzung der Nieren von den umliegenden Organen bei verschiedenen Indikationen, soweit die Leeraufnahme dies nicht klären kann (z.B. bei Eierstockszysten, Gonadentumoren).
- ▷ Erkrankungen der Nieren und Harnleiter, die mit Funktionsstörungen einhergehen (z.B. verminderte/keine Darstellung bei Neoplasien, Nierenzysten; verzögerte Ausscheidung bei Niereninsuffizienz verschiedener Genese).
- ▷ in Einzelfällen: Erkrankung der übrigen parenchymatösen Organe, zur besseren Darstellung dieser Organe.

□ Mögliche Symptome

Bei Erkrankungen der Nieren wurde die mögliche Symptomatik bereits unter den Indikationen zur Leeraufnahme der Nieren abgehandelt (siehe *Kap. 2.4.6.1*). Bei Erkrankung der umliegenden Organe sind die Symptome je nach Organ und Erkrankung verschieden.

4.3.3 Contrast media

Organic iodine compounds – e.g.: Urografin 76® (Also useful for demonstrating the heart and large vessels), Solutrast 250®, Conray 80®.

4.3.3 Kontrastmittel

Organische Jodverbindungen, z.B. Urografin 76 ® (gute Darstellung von Herz und großen Gefäßen), Solutrast 250 ®, Conray 80 ®.

4.3.4 Application

Organic iodine compounds are administered intravenously, rarely orally (an example for oral use is Gastrografin®), or by some other route, such as in sinography where it is injected directly into the sinus.

For urography the organic iodine compound is warmed to body temperature and injected slowly intravenously, usually into the ulnar vein (see *fig. 4.3.4*).

- The dose is: 2 ml per kg body weight, as a 70%–80% solution of organic iodine compound or a compound containing 300–400 mg of iodine per ml.

The quality of the contrast obtained depends on the concentrating capacity of the kidneys, on the preparation used and on the iodine concentration of the medium.

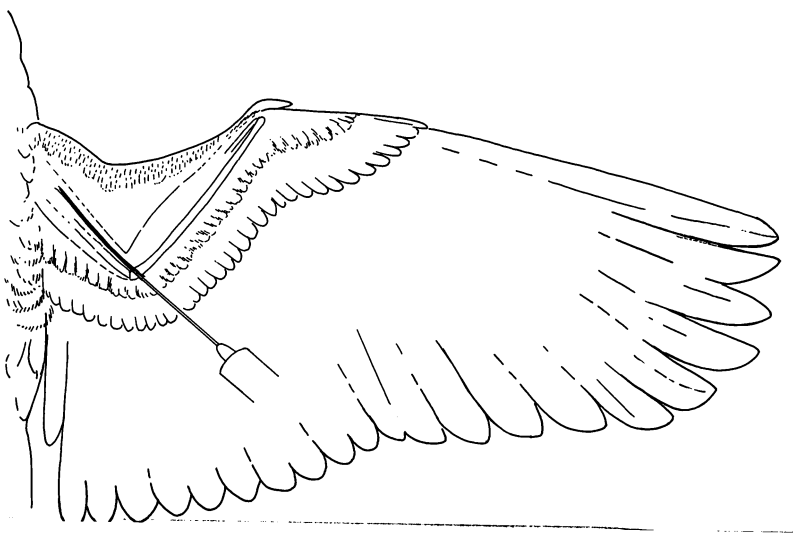
4.3.4 Applikation

Organische Jodverbindungen werden intravenös appliziert; selten oral (z.B. Gastrographin®) bzw. auf sonstige Art (z.B. bei Sinographie direkt in den Sinus).

Bei der Urographie kommen auf Körpertemperatur angewärmte organische Jodverbindungen parenteral zum Einsatz. Sie werden langsam i.v. meist in die Vena ulnaris appliziert (s. *Abb. 4.3.4*).

- Die Dosis beträgt 2 ml/kg KGW einer 70- bis 80%igen organischen Jodverbindung bzw. einer Verbindung mit 300–400 mg Jod/ml Lösung.

Die Qualität des Kontrastes ist hierbei abhängig von der Konzentrationsfähigkeit der Nieren für das entsprechende Präparat und von der Jodkonzentration des Kontrastmittels.



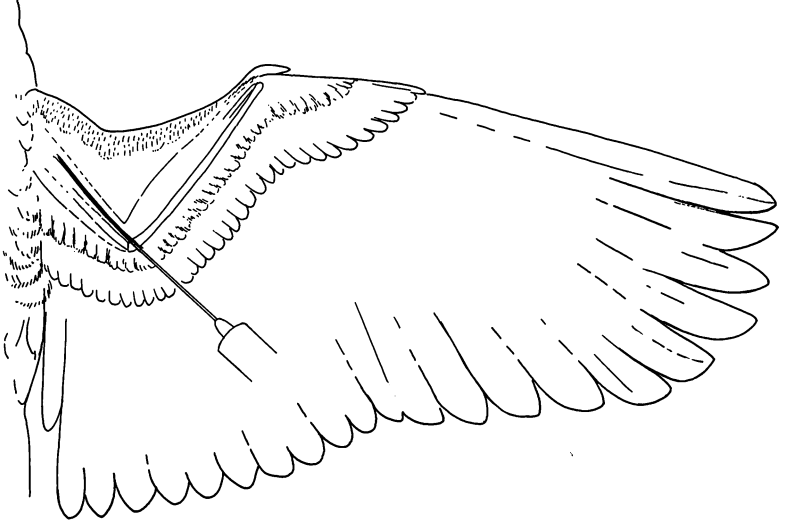


Fig. 4.3.4
Injection of organic iodine compound into the ulnar vein

Abb. 4.3.4
Applikation von organischen Jodverbindungen in die Vena ulnaris

4.3.5 Time sequence of urography in healthy birds

a. Aorta, heart and pulmonary arteries are demonstrated 10 seconds after the injection (Urografin 76® is particularly suitable).
b. Kidneys and ureters are shown 30–60 seconds after injection.
c. Cloaca and terminal gut are visualised 2–5 minutes after the injection.

4.3.5 Zeitlicher Verlauf der Urographie bei gesunden Vögeln

a) Darstellung von Aorta, Herz, Pulmonalarterien 10 sec. post inject. (bes. bei Verabreichung von Urografin 76%®).
b) Darstellung von Nieren und Ureteren 30–60 sec. post inject.
c) Darstellung von Kloake und Enddarm 2–5 min. post inject.

4.3.6
Side effects, intolerance

The unsedated patient may sometimes struggle. Contrast medium injected paravenously may cause irritation of the surrounding tissues. Signs of intolerance, such as vomiting, may be exhibited if the dose is exceeded or if the contrast medium is not at body temperature. The procedure can induce a strain on the cardiovascular system in stressed or weakened birds. One must remember the extra burden on the kidney if anaesthetics, such as ketamine hydrochloride, are being used in birds with renal insufficiency.

4.3.6
Nebenwirkungen, Unverträglichkeiten

Ohne Sedation des Patienten werden gelegentlich Abwehrreaktionen beobachtet. Bei paravenöser Injektion kann es zur Reizung des umliegenden Gewebes kommen. Überdosierung bzw. nicht körperwarme Applikation des Kontrastmittels können Unverträglichkeitsreaktionen wie Erbrechen hervorrufen. Bei gestreßten, geschwächten Tieren ist eine erhöhte Herz- Kreislaufbelastung nicht auszuschließen. Eine erhöhte Nierenbelastung durch einige Narkotika (z. B. Ketaminhydrochlorid) ist bei Tieren mit Niereninsuffizienz zu bedenken.

4.4
Other contrast techniques

4.4.1
Use of double contrast for demonstrating the GI tract

This technique is rarely used in avian practice. Indications are non-perforating lesions in the wall or other changes affecting the thickness or condition of the wall, as in papilloma-like changes of the terminal gut and other neoplasms.

The patient should be fasted for 2 hours beforehand. A prerequisite for optimum success is the absence of any content which can produce artifacts on the radiograph. The patients are sedated with ketamine hydrochloride, since general anaesthesia would considerably reduce the gut activity (see *2.2 Anaesthesia/Sedation*). It seems to be unnecessary to induce additional immobilisation of the GI tract, as it is done in the dog (with glucagon hydrochloride). However, no detailed investigations have been carried out on this aspect.

The administration is either oral or cloacal. When the double contrast method is used, the volume of the positive contrast medium (25 % suspension of barium sulphate) is:

10 ml per kg body weight (by mouth or cloaca).

Air is then introduced, immediately after the administration of the positive contrast medium. The quantity of air is double that of the contrast medium. That is to say:

4.4
Andere Kontrastmitteldarstellungen

4.4.1
Anwendung von Doppelkontrast zur Darstellung des Magen-Darmtraktes

Es handelt sich hier um eine in der Vogelpraxis selten angewandte Technik. Indikationen sind nicht perforierende Wandläsionen, bzw. sonstige Veränderungen der Wanddicke und -beschaffenheit (z. B. bei Papilloma-artigen Enddarmveränderungen und anderen Neoplasien).

Der Patient sollte vorher ca. 2 Stunden gefastet haben. Voraussetzung für eine optimale Auswertung ist die Abwesenheit von Inhaltsstoffen, die zu Artefakten führen können. Da auch durch die Narkose die Magen-Darmtätigkeit erheblich eingeschränkt wird, werden die Patienten mit Ketaminhydrochlorid sediert (siehe *2.2 Narkose/Sedation*). Eine zusätzliche Immobilisation des Magen-Darmtraktes, wie beim Hund empfohlen (Glukagon-Hydrochlorid), erscheint nicht notwendig. Genauere Untersuchungen darüber liegen allerdings nicht vor.

Die Applikation erfolgt oral bzw. kloakal. Das Volumen des positiven Kontrastmittels (25 % Bariumsulfatsuspension) beträgt bei der Anwendung von Doppelkontrast

10 ml/kg KGW oral/kloakal.

Unmittelbar nach Verabreichung des positiven Kontrastmittels wird

This technique is rarely used in avian practice. Indications are non-perforating lesions in the wall or other changes affecting the thickness or condition of the wall, as in papilloma-like changes of the terminal gut and other neoplasms.

The patient should be fasted for 2 hours beforehand. A prerequisite for optimum success is the absence of any content which can produce artifacts on the radiograph. The patients are sedated with ketamine hydrochloride, since general anaesthesia would considerably reduce the gut activity (see *2.2 Anaesthesia/Sedation*). It seems to be unnecessary to induce additional immobilisation of the GI tract, as it is done in the dog (with glucagon hydrochloride). However, no detailed investigations have been carried out on this aspect.

The administration is either oral or cloacal. When the double contrast method is used, the volume of the positive contrast medium (25 % suspension of barium sulphate) is:

10 ml per kg body weight (by mouth or cloaca).

Air is then introduced, immediately after the administration of the positive contrast medium. The quantity of air is double that of the contrast medium. That is to say:

20 ml per kg body weight (by mouth or cloaca).

In order to obtain a better distribution of the contrast medium, the patient is rotated several times about its own axis after the medium has been introduced. When taking a radiograph with double contrast in large birds, the KV is lowered one step. There is a risk of rupture if too large a quantity of either the positive or the negative contrast medium is given.

Es handelt sich hier um eine in der Vogelpraxis selten angewandte Technik. Indikationen sind nicht perforierende Wandläsionen, bzw. sonstige Veränderungen der Wanddicke und -beschaffenheit (z. B. bei Papilloma-artigen Enddarmveränderungen und anderen Neoplasien).

Der Patient sollte vorher ca. 2 Stunden gefastet haben. Voraussetzung für eine optimale Auswertung ist die Abwesenheit von Inhaltsstoffen, die zu Artefakten führen können. Da auch durch die Narkose die Magen-Darmtätigkeit erheblich eingeschränkt wird, werden die Patienten mit Ketaminhydrochlorid sediert (siehe *2.2 Narkose/Sedation*). Eine zusätzliche Immobilisation des Magen-Darmtraktes, wie beim Hund empfohlen (Glukagon-Hydrochlorid), erscheint nicht notwendig. Genauere Untersuchungen darüber liegen allerdings nicht vor.

Die Applikation erfolgt oral bzw. kloakal. Das Volumen des positiven Kontrastmittels (25 % Bariumsulfatsuspension) beträgt bei der Anwendung von Doppelkontrast

10 ml/kg KGW oral/kloakal.

Unmittelbar nach Verabreichung des positiven Kontrastmittels wird dann Luft als negatives Kontrastmittel appliziert. Das Volumen der Luft beträgt hierbei das Doppelte des positiven Kontrastmittels, d. h.

20 ml/kg KGW oral/kloakal.

Zur besseren Verteilung der Kontrastmittel erfolgt nach der Verabreichung eine mehrmalige Rotation des Patienten um seine eigene Achse. Zum Anfertigen einer Aufnahme mit Doppelkontrast wird bei großen Vögeln der kV-Wert etwas verringert.

Bei Verabreichung zu hoher Dosen positiven/negativen Kontrastmittels besteht Perforationsgefahr.

4.4.2 Sinography

To show the nasal sinus, absorbable positive contrast media, such as Gastrografin®, can be introduced directly into the sinuses themselves (WALSH, 1986; MCMILLAN, 1986).

4.4.2 Sinographie

Positive resorbierbare Kontrastmittel (z. B. Gastrographin®) können zur Darstellung der Sinus nasales direkt in diese verbracht werden. (WALSH, 1986; MCMILLAN, 1986).

4.4.3 Experimental contrast radiography

The following contrast techniques have only been tested on an experimental basis, so far they have not been tried clinically on avian subjects:

a. Angiocardiography: In order to demonstrated the heart radiographically, 76% Urografin® is injected through a catheter into the right vena cava or the right common carotid artery. For further information see HICKEL (1982).
   The renal circulation and the portal system can be demonstrated with the injection of 76% Urografin® into the medial plantar metatarsal vein (GERRIETS et al., 1983), or into the ulnar vein (see *chapter 4.3*).
b. Saccopneumatography: Air or Urografin® can be injected directly into the air sacs. The injection sites have been described by, amongst others, GERRIETS *et al.* (1983).
   Saccopneumatography of the left abdominal air sac makes it possible to determine the bird's sex (gonadography) (HICKEL & BERENS V. RAUTENFELD, 1982; BERENS V. RAUTENFELD, 1982).
c. Lymphography: Since birds possess hardly any lymph nodes, this technique cannot have many real applications. For further information see BERENS V. RAUTENFELD & HICKEL (1982) and GERRIETS *et al.* (1983).
d. Renal scintigram: In 1988 MCMILLAN described the procedures used in the performance of renal scintigrams in 10 clinically healthy cockatiels.

4.4.3 Experimentell erprobte Kontrastmitteldarstellungen

Über folgende Kontrastmitteldarstellungen liegen nur experimentelle Untersuchungen vor – eine Anwendung bei klinisch erkrankten Vögeln erfolgte bislang nicht:

a) Angiokardiographien: Die Darstellung des Herzens erfolgt nach Verbringen eines Kathethers in die Vena jugularis dexter, bzw. A. carotis communis mit 76% Urografin® (Näheres siehe HICKEL, 1982).
   Die Darstellung des venösen Nieren- und Pfortaderkreislaufs gelingt nach Verabreichung von 76% Urografin® in die Vena metatarsea plantaris medialis (GERRIETS et al., 1983) bzw. in die Vena ulnaris (siehe *Kap. 4.3*).
b) Saccopneumatographie: Luft bzw. Urografin® kann zur Darstellung der Luftsäcke direkt in diese appliziert werden. Die Injektionsstellen wurden u.a. von GERRIETS und Mitarbeitern 1983 beschrieben.
   Mittels Saccopneumatographie des linken Abdominalluftsakkes könnte eine Geschlechtsbestimmung (Gonadographie) möglich sein. (HICKEL & BERENS V. RAUTENFELD, 1982; BERENS V. RAUTENFELD, 1982).
c) Lymphographie: Da Vögel fast keine Lymphknoten besitzen, wird diese Technik nur selten sinnvoll zu nutzen sein. Genaueres hierzu siehe BERENS V. RAUTENFELD & HICKEL (1982) und GERRIETS und Mitarbeiter (1983).
d) Nieren-Szintigramm: MCMILLAN (1988) beschreibt die Durchführung eines Nieren-Szintigramms an 10 klinisch gesunden Nymphensittichen.

5
Positioning

5.1
General considerations

In view of the small size of the subject it is often possible to take a radiograph of the entire body, allowing the proximal parts of the limbs to be examined at the same time.

A complete radiological examination always consists of at least two radiographs, taken in different planes; the most common are ventro-dorsal and latero-lateral. For the lateral view the patient should always be placed on the same side.

Under physiological conditions the following bony structures and soft tissue shadows are readily identified in radiographs taken in the latero-lateral projection:

- ▷ skull
- ▷ vertebral column
- ▷ limbs
- ▷ lungs
- ▷ caudal oesophagus, proventriculus, gizzard
- ▷ intestine /cloaca
- ▷ spleen
- ▷ kidneys

In ventro-dorsal projection one can readily distinguish:

- ▷ the symmetric distribution of lesions
- ▷ hip joint /thigh
- ▷ abdominal air sac
- ▷ heart / liver.

It must be noted that in these positions whole-body radiographs

5
Lagerungen

5.1
Allgemeines

Wegen der Kleinheit der zu röntgenden Objekte kann oft eine Ganzkörperaufnahme erstellt werden, wobei die proximalen Anteile der Gliedmaßen mitbeurteilt werden können.

Zu einer vollständigen Röntgenuntersuchung gehören immer 2 Aufnahmen in verschiedenen Ebenen (meist ventro-dorsaler Strahlengang und latero-lateraler Strahlengang). Die Seitenaufnahme soll dabei immer in gleicher Seitenlage durchgeführt werden.

Auf der Aufnahme mit latero-lateralem Strahlengang sind folgende Knochenstrukturen und Weichteilschatten im physiologischen Zustand gut zu verifizieren:

- ▷ Schädel
- ▷ Wirbelsäule
- ▷ Gliedmaßen
- ▷ Lungen
- ▷ caudaler Ösophagus, Drüsenmagen, Muskelmagen
- ▷ Darm/Kloake
- ▷ Milz
- ▷ Nieren

Auf der Aufnahme mit ventro-dorsalem Strahlengang sind besonders gut zu beurteilen:

- ▷ Symmetrie der Veränderungen
- ▷ Hüftgelenke/Oberschenkel
- ▷ Abdominaler Luftsack
- ▷ Herz/Leber.

A complete radiological examination always consists of at least two radiographs, taken in different planes; the most common are ventro-dorsal and latero-lateral. For the lateral view the patient should always be placed on the same side.

Under physiological conditions the following bony structures and soft tissue shadows are readily identified in radiographs taken in the latero-lateral projection:

- ▷ skull
- ▷ vertebral column
- ▷ limbs
- ▷ lungs
- ▷ caudal oesophagus, proventriculus, gizzard
- ▷ intestine /cloaca
- ▷ spleen
- ▷ kidneys

In ventro-dorsal projection one can readily distinguish:

- ▷ the symmetric distribution of lesions
- ▷ hip joint /thigh
- ▷ abdominal air sac
- ▷ heart / liver.

It must be noted that in these positions whole-body radiographs always show the various parts of the wings in the same plane (medio-lateral projection). Special positioning is therefore necessary for radiographs in caudo-cranial projection.

In very weak or severely stressed birds one may, in exceptional circumstances, take a picture with the bird in an upright position. That is to say, for the latero-lateral projection the bird sits on the table with the rays directed horizontally; for a dorso-ventral projection the bird is placed onto the cassette. The ingestion of particles of heavy metals is an example where such positioning may provide sufficient information for a diagnosis to be made allowing for early treatment. Similarly, it may be used in ascites to assess the fluid level with the bird in an upright position.

In severe dyspnoea one may have to forgo the lateral view, because stretching the wings over the body depresses respiration further.

Restraint: There are several possible methods of restraining birds for radiography:

a. Restraint using a perspex plate. This is the method of choice in clinics and practices where radiography of birds is frequently performed, because the operator is not exposed to radiation. A detailed description of this method is given below under the heading »Accessory equipment«. There are a few disadvantages in restraining the patient by means of a perspex plate: slight alterations in the position and blurring due to movement can occur in unsedated birds which are not fixed sufficiently securely to the plate; this is less likely in manual restraint. When the perspex plate is no thicker

Zu einer vollständigen Röntgenuntersuchung gehören immer 2 Aufnahmen in verschiedenen Ebenen (meist ventro-dorsaler Strahlengang und latero-lateraler Strahlengang). Die Seitenaufnahme soll dabei immer in gleicher Seitenlage durchgeführt werden.

Auf der Aufnahme mit latero-lateralem Strahlengang sind folgende Knochenstrukturen und Weichteilschatten im physiologischen Zustand gut zu verifizieren:

- ▷ Schädel
- ▷ Wirbelsäule
- ▷ Gliedmaßen
- ▷ Lungen
- ▷ caudaler Ösophagus, Drüsenmagen, Muskelmagen
- ▷ Darm/Kloake
- ▷ Milz
- ▷ Nieren

Auf der Aufnahme mit ventro-dorsalem Strahlengang sind besonders gut zu beurteilen:

- ▷ Symmetrie der Veränderungen
- ▷ Hüftgelenke/Oberschenkel
- ▷ Abdominaler Luftsack
- ▷ Herz/Leber.

Zu beachten ist, daß bei Körperaufnahmen in diesen Lagerungen die Anteile der Flügel immer in derselben Ebene (medio-lateraler Strahlengang) abgebildet werden. Daher müssen spezielle Lagerungen für die Röntgenaufnahme mit caudo-cranialem Strahlengang vorgenommen werden.

Bei sehr geschwächten oder stark gestreßten Tieren kann im Ausnahmefall auch eine latero-lateral stehende (Vogel sitzt auf Röntgentisch, Röntgenstrahl von horizontal), bzw. eine stehende Aufnahme mit dorso-ventralem Strahlengang (Vogel sitzt auf der Röntgenkassette) vorgenommen werden. Diese Lagerung kann z.B. für die Diagnose von aufgenommenen Schwermetallpartikeln zur raschen Therapieeinleitung zunächst genügen. Für die Diagnose eines Aszites (Flüssigkeitsspiegel am stehenden Tier) kann zusätzlich mit dieser Lagerung geröntgt werden.

Bei hochgradiger Atemnot muß eventuell zunächst auf eine Aufnahme mit latero-lateralem Strahlengang verzichtet werden, da das Strecken der Flügel über den Körper bei dieser Lagerung atemdepressiv wirkt.

Fixation: Es gibt verschiedene Möglichkeiten der Fixation eines Vogels zum Röntgen:

a) Plattenfixation. Dies ist in Praxen/Kliniken, in denen viele Röntgenaufnahmen von Vögeln angefertigt werden, das Mittel der Wahl, da damit keine Strahlenbelastung des Untersuchers verbunden ist. Die Nachteile der Fixation des Patienten auf einer Plexiglasplatte (genaue Beschreibung siehe »Hilfsmittel«) sind gering: bei nicht sedierten Vögeln, die nicht fest genug fixiert sind, können

VetBooks.ir

than 0.5 cm, then it does not adversely affect the definition of the radiograph.

The manual method is to be preferred for very sick birds likely to suffer shock. It is possible that one might overlook a deterioration in the condition of a patient fixed onto the board. Besides, there may not be sufficient time, should the need arise, to release the bird from the board and return it to its normal posture.

b. Manual restraint. It has just been mentioned that birds liable to succumb to shock should be restrained by hand, whenever possible. It may also be necessary to restrain by hand, birds of prey and other large individuals weighing more than 1 kg.

There is no problem in holding large birds with the gloved hand, but with heavy lead gloves it becomes almost impossible to hold small birds weighing less than 40 g in an accurate position. It is for this reason, therefore, that such manual restraint is reserved for exceptional cases. The following technique is used: Initially, the bird is held on the x-ray table by the operator without wearing lead gloves. When the primary beam has been accurately adjusted with the diaphragm (see *3.9 Radiation protection*), the lead gloves are merely laid over the operator's hands by an assistant.

c. Restraint with adhesive tape. Either a perspex plate or adhesive tape is preferable to the manual method as a means of restraining small birds. The adhesive tapes should be attached when the birds are sedated or under anaesthetic. Without sedation it is difficult to strap the bird sufficiently tightly to the cassette to achieve exact positioning and avoid movement blurring.

Adhesive tape is sometimes also used in combination with a perspex plate for taking films of single toes etc. (see below, for further details).

The shadow produced by the tape can be ignored.

leichte Lageveränderungen und Bewegungsunschärfen eher als bei der manuellen Fixation auftreten. Einen Einfluß auf die Deutlichkeit der Röntgenaufnahme ist bei einer Dicke der Plexiglasplatte unter 0,5 cm nicht zu verzeichnen.

Bei schockgefährdeten, schwerkranken Patienten ist die manuelle Fixation der Plattenfixation vorzuziehen. Eine Verschlechterung des Zustandes kann bei der Plattenfixation übersehen werden; außerdem kann der Patient dann gegebenenfalls nicht schnell genug in die aufrechte Lage verbracht werden, da er ja erst von der Platte losgebunden werden muß.

b) Manuelle Fixation. Wie bereits im Vorangegangenen erwähnt, sollen schockgefährdete Tiere möglichst manuell fixiert werden. Greifvögel und große Vögel über 1 kg Körpergewicht müssen ebenfalls oft manuell fixiert werden.

Die Fixation großer Tiere mit Bleihandschuhen stellt hierbei kein Problem dar. Bei kleinen Vögeln unter 40 g KGW ist es dagegen nahezu unmöglich, diese mit den schweren Bleihandschuhen exakt zu fixieren. Daher werden solche Vögel nur in Ausnahmefällen wie folgt manuell gelagert: Das Tier wird zunächst vom Untersucher ohne Bleihandschuhe auf dem Röntgentisch fixiert; danach werden dem Haltenden (weitgehendes Einblenden des Nutzstrahlbündels! Siehe *3.9 Strahlenschutz*) die Bleihandschuhe von einer Hilfsperson über die Hände gelegt.

c) Klebefixation. Bei kleinen Vögeln ist die Plattenfixation oder die Klebefixation der manuellen Fixation vorzuziehen. Die Klebefixation sollte unter Sedation bzw. Narkose vorgenommen werden. Ohne Sedation ist es schwierig, eine exakte Lagerung durch straffes Aufkleben des Tieres auf eine Kassette zu erzielen, bzw. Bewegungsunschärfen zu vermeiden.

Die Klebefixation wird in einigen Fällen auch bei der Aufnahme einzelner Zehen usw. in Kombination mit der Platte verwendet (siehe unten).

Der Röntgenschatten durch das Klebeband ist zu vernachlässigen.

5.2 Accessory equipment

a. Adhesive tape: Special radiolucent adhesive tape, Tesafilm or a simple crepe adhesive tape is used. The tape should allow the rays to pass through and should not be excessively sticky so as

5.2 Hilfsmittel

a) Klebeband: Hier wird strahlendurchlässiges Spezial-Klebeband, Tesafilm oder einfaches Kreppklebeband verwendet. Wichtig neben der Strahlendurchlässigkeit ist, daß das Klebeband keinen zu star-

(siehe unten).

Der Röntgenschatten durch das Klebeband ist zu vernachlässigen.

5.2 Accessory equipment

a. Adhesive tape: Special radiolucent adhesive tape, Tesafilm or a simple crepe adhesive tape is used. The tape should allow the rays to pass through and should not be excessively sticky so as

5.2 Hilfsmittel

a) Klebeband: Hier wird strahlendurchlässiges Spezial-Klebeband, Tesafilm oder einfaches Kreppklebeband verwendet. Wichtig neben der Strahlendurchlässigkeit ist, daß das Klebeband keinen zu star-

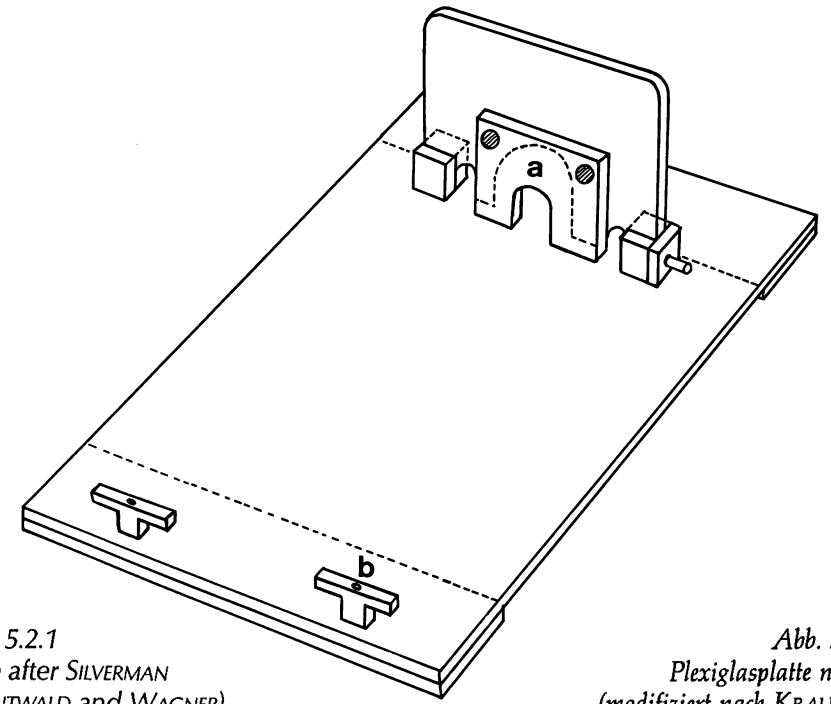


Fig. 5.2.1
Perspex plate after SILVERMAN (modified by KRAUTWALD and WAGNER)
View from above
a = head clamp can be screwed onto the plate
b = attachments for leg straps

Abb. 5.2.1
Plexiglasplatte nach SILVERMAN (modifiziert nach KRAUTWALD und WAGNER)
Aufsicht
a = abschraubbares Kopfteil
b = Halterungen für Fußschnüre

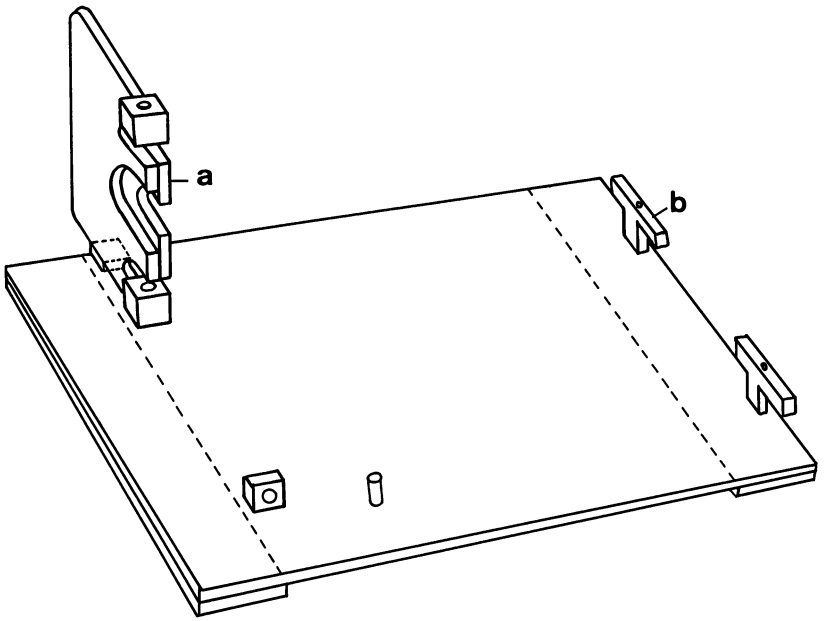


Fig. 5.2.2
Perspex plate after SILVERMAN (modified by KRAUTWALD and WAGNER) View from above, opened head clamp

Abb. 5.2.2
Plexiglasplatte nach SILVERMAN (modifiziert nach KRAUTWALD und WAGNER) Aufsicht, aufgeklapptes Kopfteil

not to damage the skin and feathers when the tape is being removed.

Crepe tape is suitable for feathered parts of the body, while more strongly adhesive tape lends itself for holding the legs and beak.

b. Lead gloves / lead sheets (see also *3 Technical principles*): Lead sheets are used for covering half of a cassette in order to demonstrate both radiographic planes from a patient on one film.

c. Perspex plate: A most important consideration is the thickness of the perspex. Plates over 0.5 cm thick would adversely affect definition. The head is held in position by means of adjustable clamps that can be screwed to the plate. Various sized fittings are used to cope with different head sizes: for budgerigars and canaries, for pigeons and mynahs, for African greys and Amazon parrots, for macaws and cockatoos, and for larger birds weighing in excess of 1 kg. The feet are held in position with shoe laces or leather straps 0.3 to 0.5 cm wide. There is a greater risk of cutting the skin with thinner ties.

Note: For increased clarity figures *5.2.1* and *5.2.2* illustrate the plate from different views.

ken Klebeeffekt hat und dadurch beim Entfernen desselben keine zu großflächige Schädigung der Haut und des Gefieders entsteht.

Für die Fixation befiederter Körperteile eignet sich besonders Kreppklebeband, während die Fixation von Hintergliedmaßen und Schnabel mit stärker haftendem Klebeband besser gelingt.

b) Bleihandschuhe/Bleilamellen (siehe auch *3 Technische Grundlagen*): Bleilamellen werden jeweils zum Abdecken einer Kassettenhälfte verwendet, um so auf einen Röntgenfilm beide Aufnahmerichtungen eines Tieres abbilden zu können.

c) Plexiglasplatte: Wichtig ist hier vor allem die Dicke der Platte (max. 0,5 cm), um keine Einbuße der Schärfe der Röntgenaufnahme durch die Platte zu bekommen. Für die Fixation des Kopfes werden verschiedene einschraubbare Kopfstücke in Wellensittich-/Kanarien-, Tauben-/Beo-, Graupapageien-/Amazonen-, Kakadu-/Aragröße, sowie ein Kopfstück für verschiedene größere (über 1 kg) Vögel benutzt. Die Fixation der Füße erfolgt mit ca. 0,3–0,5 cm breiten Lederriemen oder Schuhbändern – bei dünneren Riemen ist die Gefahr der einschneidenden Verletzungen größer.

Anmerkung: Aus Gründen der deutlicheren Darstellung wurden die Zeichnungen *5.2.1* und *5.2.2* aus verschiedenen Blickwinkeln dargestellt.

not to damage the skin and feathers when the tape is being removed.

Crepe tape is suitable for feathered parts of the body, while more strongly adhesive tape lends itself for holding the legs and beak.

b. Lead gloves / lead sheets (see also *3 Technical principles*): Lead sheets are used for covering half of a cassette in order to demonstrate both radiographic planes from a patient on one film.

c. Perspex plate: A most important consideration is the thickness of the perspex. Plates over 0.5 cm thick would adversely affect definition. The head is held in position by means of adjustable clamps that can be screwed to the plate. Various sized fittings are used to cope with different head sizes: for budgerigars and canaries, for pigeons and mynahs, for African greys and Amazon parrots, for macaws and cockatoos, and for larger birds weighing in excess of 1 kg. The feet are held in position with shoe laces or leather straps 0.3 to 0.5 cm wide. There is a greater risk of cutting the skin with thinner ties.

Note: For increased clarity figures *5.2.1* and *5.2.2* illustrate the plate from different views.

ken Klebeeffekt hat und dadurch beim Entfernen desselben keine zu großflächige Schädigung der Haut und des Gefieders entsteht.

Für die Fixation befiederter Körperteile eignet sich besonders Kreppklebeband, während die Fixation von Hintergliedmaßen und Schnabel mit stärker haftendem Klebeband besser gelingt.

b) Bleihandschuhe/Bleilamellen (siehe auch *3 Technische Grundlagen*): Bleilamellen werden jeweils zum Abdecken einer Kassettenhälfte verwendet, um so auf einen Röntgenfilm beide Aufnahmerichtungen eines Tieres abbilden zu können.

c) Plexiglasplatte: Wichtig ist hier vor allem die Dicke der Platte (max. 0,5 cm), um keine Einbuße der Schärfe der Röntgenaufnahme durch die Platte zu bekommen. Für die Fixation des Kopfes werden verschiedene einschraubbare Kopfstücke in Wellensittich-/Kanarien-, Tauben-/Beo-, Graupapageien-/Amazonen-, Kakadu-/Aragröße, sowie ein Kopfstück für verschiedene größere (über 1 kg) Vögel benutzt. Die Fixation der Füße erfolgt mit ca. 0,3–0,5 cm breiten Lederriemen oder Schuhbändern – bei dünneren Riemen ist die Gefahr der einschneidenden Verletzungen größer.

Anmerkung: Aus Gründen der deutlicheren Darstellung wurden die Zeichnungen *5.2.1* und *5.2.2* aus verschiedenen Blickwinkeln dargestellt.

5.3 Positioning for routine whole body radiography

As far as possible, radiographs should be taken during the inspiratory phase. This cannot always be achieved, especially in small birds, because of the rapid respiratory rate.

In view of the small size of the object, it is possible with many birds to take radiographs in both planes on the one film, alternately masking one half of the cassette with a lead plate.

For the sake of clarity, the lead gloves are often omitted or shown only in outline in the drawings illustrating this chapter (see annotations to this effect). Also, the area of the primary beam is not shown, because it varies in each case according to requirement. Nevertheless, it must always follow the criteria stated in chapter *3.9 Radiation protection.*

5.3 Lagerungen zur Aufnahme des Körpers

Soweit möglich sollen die Aufnahmen in der Inspirationsphase durchgeführt werden ô dies ist insbesondere bei kleineren Vögeln aufgrund der hohen Atemfrequenz nur begrenzt möglich.

Durch die Kleinheit der zu röntgenden Objekte können bei vielen Vögeln beide Aufnahmen (2 Ebenen) auf einem Film abgebildet werden (Abdecken einer Kassettenhälfte durch Bleilamellen).

Bei den in diesem Kapitel angefertigten Zeichnungen wurde in vielen Fällen zugunsten der Deutlichkeit der Zeichnungen auf eine Darstellung der Bleihandschuhe verzichtet oder diese nur angedeutet (siehe jeweils Anmerkungen). Außerdem wurde auf die Darstellung der Einblendung des Nutzstrahles verzichtet, die je nach Fragestellung variiert, sich aber unbedingt nach den im Kapitel *3.9 Strahlenschutz* gegebenen Kriterien zu richten hat.

5.3.1
Ventro-dorsal projection, dorsal recumbency, manual restraint (body)

The bird's head is grasped from behind and held in position by the mandibular joints with the thumb and index finger of the one hand. The feet are held in the other hand, and the legs are extended caudally under light tension. The patient is laid with its back on the table. If the correct symmetrical position has been achieved, the sternum should appear in the radiograph to overlie the vertebral column. In order to avoid superimposition of the shoulder joints, the wings are drawn outwards from the body and held in position with adhesive tape or weights.

In long-tailed species the tail should form a continuation of the bird's long axis, so ensuring the best symmetrical position.

The centre of the beam impinges vertically onto the cassette and meets the median plane at the level of the last rib, continuing the line of the sternal crest.

5.3.1
Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, manuelle Fixation (Körper)

Der Kopf des Vogels wird von hinten umfaßt und zwischen Daumen und Zeigefinger der einen Hand an den Kiefergelenken fixiert. Mit der anderen Hand werden die Füße des Tieres gefaßt und die Hintergliedmaßen unter leichtem Zug nach caudal gestreckt. Der Patient wird in Rückenlage auf den Röntgentisch gelegt. Bei einer korrekt ausgeführten symmetrischen Lagerung müssen sich hierbei Brustbein und Wirbelsäule im Röntgenbild überlagern. Um eine Überlagerung im Bereich des Schultergelenkes zu vermeiden, werden die Flügel vom Körper weg nach außen gezogen und mit Klebeband oder Gewichten in dieser Stellung fixiert.

Bei langschwänzigen Arten ist darauf zu achten, daß der Schwanz in Verlängerung der Längsachse des Tieres zu liegen kommt, um eine optimale symmetrische Lagerung zu gewährleisten.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Röntgenkassette und trifft die Medianlinie in Höhe der letzten Rippe in Verlängerung des Brustbeinkammes.

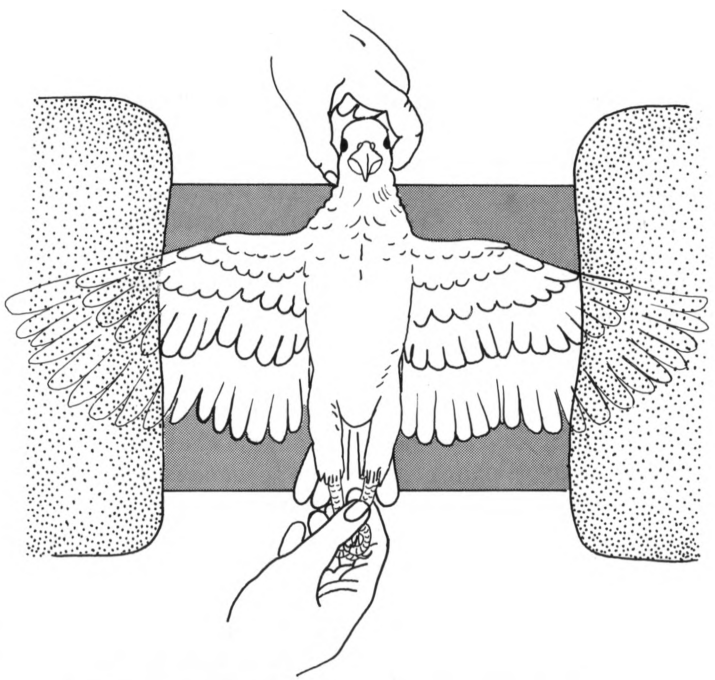


Fig. 5.3.1

Abb. 5.3.1

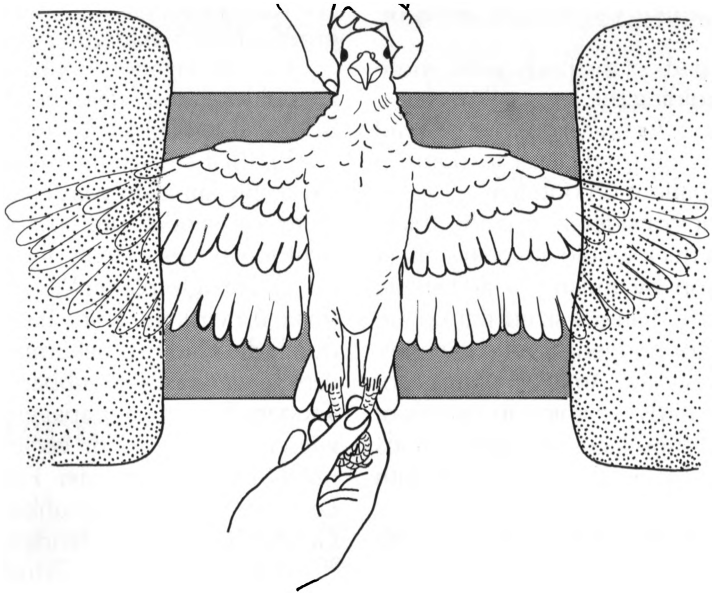


Fig. 5.3.1
Note: For the sake of clarity, the lead gloves have been omitted from the drawing, and the area of the primary beam is not shown

Abb. 5.3.1
Anmerkung: Zugunsten der Deutlichkeit wurde auf eine Darstellung der Röntgenhandschuhe und die Einblendung des Nutzstrahles verzichtet

5.3.2 Ventro-dorsal projection, dorsal recumbency, restraint with a perspex plate (body)

The bird's head is grasped from behind and held in position by the mandibular joints with the thumb and index finger of the one hand. The feet are held in the other hand, and the legs are extended caudally under light tension. An assistant now attaches the loops of the foot straps above the tarsometatarsal joints and pulls them tight.

A head clamp of correct size (see *5.2 Accessory equipment*) should already have been selected and screwed onto the plate. The bird is placed with its back on the plate and fixed in this position. If the correct symmetrical position has been achieved, the sternum should appear in the radiograph to overlie the vertebral column.

Once the head is fixed in the head clamps, an assistant pulls the wings outwards, away from the body, and restrains them with tape or

5.3.2 Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, Fixation mit Plexiglasplatte (Körper)

Der Kopf des Vogels wird von hinten umfaßt und zwischen Daumen und Zeigefinger der einen Hand an den Kiefergelenken fixiert. Mit der anderen Hand werden die Füße des Tieres gefaßt und die Hintergliedmaßen unter leichtem Zug nach caudal gestreckt. Nun werden von einer Hilfsperson die Fußschnüre mit Schlaufen an den Hintergliedmaßen oberhalb des Tarsometatarsalgelenks festgezogen.

Das Kopfstück der Platte (siehe *5.2 Hilfsmittel*) muß bereits vorher in der jeweils richtigen Größe eingeschraubt werden. Das Tier wird dann in Rückenlage auf der Platte fixiert. Bei einer korrekt ausgeführten symmetrischen Lagerung müssen sich hierbei Brustbein und Wirbelsäule im Röntgenbild überlagern.

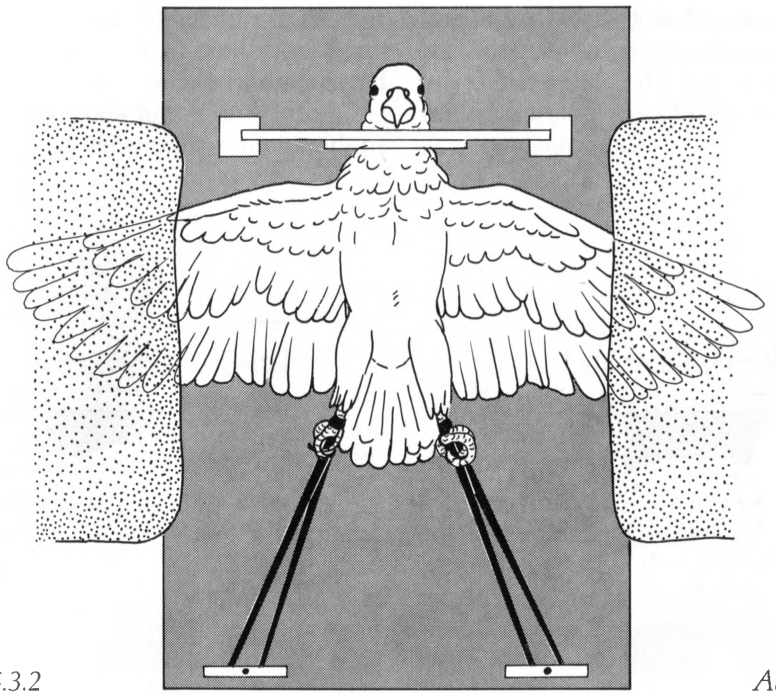


Fig. 5.3.2 *Abb. 5.3.2*

weights, while the body is being held in the correct position by the operator.

The foot straps, fixed to their attachments, are tied in such a way that both legs are symmetrical and stretched backwards as far as possible. A weight is placed over the feet, as further security against movement.

In long-tailed species the tail should form a continuation of the bird's long axis, so ensuring the best symmetrical position.

The centre of the beam should impinge vertically onto the cassette and meet the median plane at the level of the last rib, continuing the line of the sternal crest.

Note: A bird restrained on such a plate can be changed from the ventro-dorsal into the lateral position in seconds, by simply changing the foot straps and turning the head and body. There is sufficient room in the head clamps to allow the head to be turned.

Nachdem der Kopf durch das Feststellen des Kopfstückes fixiert wurde, werden die Flügel von einer Hilfsperson vom Körper weg nach außen gezogen und mit Klebeband oder Gewichten fixiert. Der Körper des Tieres wird bei diesen Vorgängen unverändert vom Haltenden in der richtigen Lage belassen.

Danach werden die Fußschnüre an den Halterungen so festgebunden, daß beide Hintergliedmaßen symmetrisch, maximal nach caudal gestreckt sind. Über die Füße wird dann zur besseren Fixation der Körperlage ein Gewicht gelegt.

Bei langschwänzigen Arten ist darauf zu achten, daß der Schwanz in Verlängerung der Längsachse des Tieres zu liegen kommt, um eine optimale symmetrische Lagerung zu gewährleisten.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Röntgenkassette und trifft die Medianlinie in Höhe der letzten Rippe in Verlängerung des Brustbeinkammes.

Anmerkung: Ein Überwechseln von der Rückenlage des Vogels zur Seitenlage ist bei Plattenfixation durch Umhängen der Fußschnüre und Drehen des Kopfes und Körpers in wenigen Sekunden möglich, da die festgestellten Kopfstücke genügend Raum zum Drehen des Kopfes bieten.

The foot straps, fixed to their attachments, are tied in such a way that both legs are symmetrical and stretched backwards as far as possible. A weight is placed over the feet, as further security against movement.

In long-tailed species the tail should form a continuation of the bird's long axis, so ensuring the best symmetrical position.

The centre of the beam should impinge vertically onto the cassette and meet the median plane at the level of the last rib, continuing the line of the sternal crest.

Note: A bird restrained on such a plate can be changed from the ventro-dorsal into the lateral position in seconds, by simply changing the foot straps and turning the head and body. There is sufficient room in the head clamps to allow the head to be turned.

nach außen gezogen und mit Klebeband oder Gewichten fixiert. Der Körper des Tieres wird bei diesen Vorgängen unverändert vom Haltenden in der richtigen Lage belassen.

Danach werden die Fußschnüre an den Halterungen so festgebunden, daß beide Hintergliedmaßen symmetrisch, maximal nach caudal gestreckt sind. Über die Füße wird dann zur besseren Fixation der Körperlage ein Gewicht gelegt.

Bei langschwänzigen Arten ist darauf zu achten, daß der Schwanz in Verlängerung der Längsachse des Tieres zu liegen kommt, um eine optimale symmetrische Lagerung zu gewährleisten.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Röntgenkassette und trifft die Medianlinie in Höhe der letzten Rippe in Verlängerung des Brustbeinkammes.

Anmerkung: Ein Überwechseln von der Rückenlage des Vogels zur Seitenlage ist bei Plattenfixation durch Umhängen der Fußschnüre und Drehen des Kopfes und Körpers in wenigen Sekunden möglich, da die festgestellten Kopfstücke genügend Raum zum Drehen des Kopfes bieten.

5.3.3
Ventro-dorsal projection, dorsal recumbency, manual restraint of small birds (body)

The bird's head is grasped from behind and held in position by the mandibular joints with the thumb and index finger of the one hand. The feet are held in the other hand, and the legs are extended caudally under light tension. Birds under 40 g cannot be restrained in an accurate position when lead gloves are being worn. Thus, manual restraint should only be employed in exceptional circumstances.

The operator, wearing no gloves, lays the patient on the table in dorsal recumbency. If the correct symmetrical position has been achieved, the sternum should appear in the radiograph to overlie the vertebral column. In order to avoid superimposition of the shoulder joints, the wings are drawn outwards from the body and held in position with adhesive tape or weights.

Then, when the primary beam has been accurately adjusted with the diaphragm, lead gloves are laid over the operator's hands by an assistant. The hand which is holding the head should be lightly cupped in order to provide a little air space for the bird.

5.3.3
Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, manuelle Fixation kleiner Vögel (Körper)

Der Kopf des Vogels wird von hinten umfaßt und zwischen Daumen und Zeigefinger der einen Hand an den Kieferglenken fixiert. Mit der anderen Hand werden die Füße des Tieres gefaßt und die Hintergliedmaßen unter leichtem Zug nach caudal gestreckt. Kleinere Vögel unter 40 g KGW können mit Bleihandschuhen nicht exakt gelagert werden. Daher sollten sie nur in Ausnahmefällen manuell fixiert werden.

Der Patient wird zunächst vom Haltenden ohne Bleihandschuhe in Rückenlage auf den Röntgentisch gelegt. Bei einer korrekt ausgeführten symmetrischen Lagerung müssen sich hierbei Brustbein und Wirbelsäule im Röntgenbild überlagern. Um eine Überlagerung im Bereich des Schultergelenkes zu vermeiden, werden die Flügel vom Körper weg nach außen gezogen und mit Klebeband/ Gewichten fixiert.

Nach genauem Ausblenden (!) werden dem Haltenden nun von einer Hilfsperson die Bleihandschuhe über die Hände gelegt. Die den Kopf fixierende Hand sollte dabei leicht nach oben angewinkelt sein, um einen Luftraum für den Vogel zu schaffen.

The centre of the beam impinges vertically onto the cassette and meets the median plane at the level of the last rib, continuing the line of the sternal crest.

Note: For the sake of clarity, the area of the primary beam has been omitted from the drawing.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Röntgenkassette und trifft die Medianlinie in Höhe der letzten Rippe in Verlängerung des Brustbeinkammes.

Anmerkung: Auf eine Darstellung der Einblendung des Nutzstrahles wurde zugunsten der Deutlichkeit verzichtet.

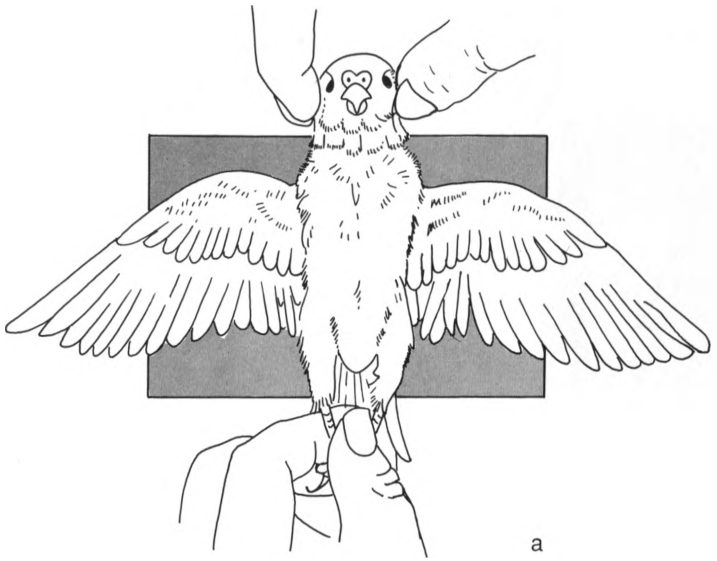


Fig. 5.3.3

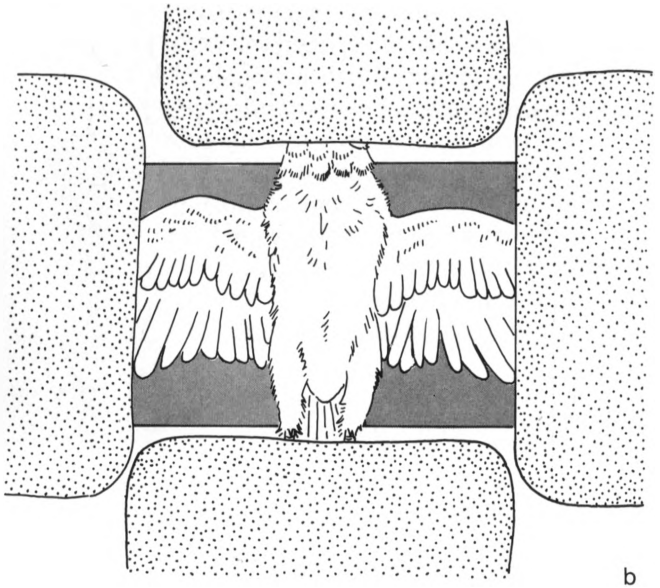


Abb. 5.3.3

5.3.4 Ventro-dorsal projection, dorsal recumbency, restraint using adhesive tape (body)

This type of restraint can be used with small birds. When the tapes have been cut to size (see *5.2 Accessory equipment*) and the bird is under sedation (see *2.2 Anaesthesia / sedation*), the patient is positioned on the table, as described under 5.3.3.

The tapes are placed around the neck region, across the ends of the wings and across the tarsometatarsal joints. For even more secure positioning the tapes for the feet can be applied separately over each foot. In restless birds, an additional tape should be placed across the chest.

If the correct symmetrical position has been achieved, the ster-

5.3.4 Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, Fixation mit Klebeband (Körper)

Diese Art der Fixation kann bei kleineren Vögeln angewandt werden. Nach Sedation des Tieres (siehe *2.2 Narkose/Sedation*) und bereits zurechtgeschnittenen Klebestreifen (siehe *5.2 Hilfsmittel*) werden die Vögel wie unter 5.3.3 beschrieben auf dem Röntgentisch gelagert.

Klebestreifen werden dabei um den Halsbereich, quer über die Flügelenden und die Tarsometatarsalgelenke geklebt. Die Fußstreifen können zur besseren Lagerung auch einzeln um die Füße geklebt werden. Bei unruhigen Tieren muß ein zusätzlicher Klebestreifen im Brustbereich angebracht werden.

Bei einer korrekt ausgeführten symmetrischen Lagerung müs-

5.3.4
Ventro-dorsal projection, dorsal recumbency, restraint using adhesive tape (body)

This type of restraint can be used with small birds. When the tapes have been cut to size (see *5.2 Accessory equipment*) and the bird is under sedation (see *2.2 Anaesthesia / sedation*), the patient is positioned on the table, as described under 5.3.3.

The tapes are placed around the neck region, across the ends of the wings and across the tarsometatarsal joints. For even more secure positioning the tapes for the feet can be applied separately over each foot. In restless birds, an additional tape should be placed across the chest.

If the correct symmetrical position has been achieved, the sternum should be shown in the radiograph to overlie the vertebral

5.3.4
Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, Fixation mit Klebeband (Körper)

Diese Art der Fixation kann bei kleineren Vögeln angewandt werden. Nach Sedation des Tieres (siehe *2.2 Narkose/Sedation*) und bereits zurechtgeschnittenen Klebestreifen (siehe *5.2 Hilfsmittel*) werden die Vögel wie unter 5.3.3 beschrieben auf dem Röntgentisch gelagert.

Klebestreifen werden dabei um den Halsbereich, quer über die Flügelenden und die Tarsometatarsalgelenke geklebt. Die Fußstreifen können zur besseren Lagerung auch einzeln um die Füße geklebt werden. Bei unruhigen Tieren muß ein zusätzlicher Klebestreifen im Brustbereich angebracht werden.

Bei einer korrekt ausgeführten symmetrischen Lagerung müssen sich hierbei wieder Brustbein und Wirbelsäule im Röntgenbild

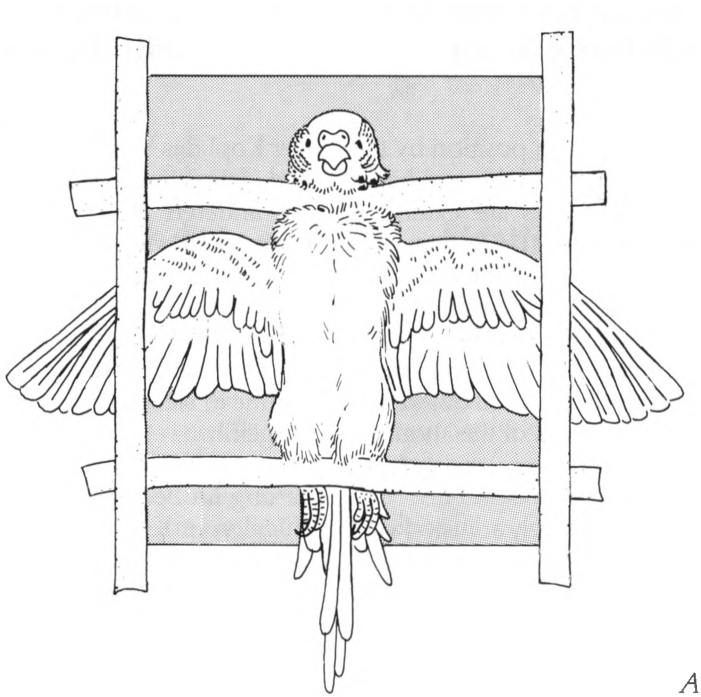


Fig. 5.3.4

Abb. 5.3.4

column. It is usually impossible to avoid movement blur when this type of restraint is used in unsedated birds.

The centre of the beam impinges vertically onto the cassette and meets the median plane at the level of the last rib, continuing the line of the sternal crest.

überlagern. Ohne Sedation gelingt es meist bei dieser Art der Fixation nicht, Bewegungsunschärfen zu vermeiden.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Röntgenkassette und trifft die Medianlinie in Höhe der letzten Rippe in Verlängerung des Brustbeinkammes.

5.3.5 Latero-lateral projection, right lateral recumbency, manual restraint (body)

The bird's head is grasped from behind and held in position by the mandibular joints with the thumb and index finger of the one hand. The feet are held in the other hand, and the legs are extended caudally under light tension. The patient is placed with its right side on the table. At the same time the operator, pulling the wings dorsally over the body, holds down both wings onto the table with the forearm of the hand which is restraining the head. In this position the lower of the two wings (in this case the right) should lie a little more cranial than the upper (left). Similarly, the lower leg should be pulled forward, in front of the upper. Such a position will, as far as possible, prevent superimposition.

The legs should be drawn as far caudally as possible.

If the correct position has been achieved, the two hip joints should be superimposed.

The centre of the beam impinges vertically onto the cassette and meets the median plane at the level of the last rib.

Note: For the sake of clarity, the lead gloves have been omitted from the drawing, and the area of the primary beam is not shown.

5.3.5 Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, manuelle Fixation (Körper)

Der Kopf des Vogels wird von hinten umfaßt und zwischen Daumen und Zeigefinger der einen Hand an den Kiefergelenken fixiert. Mit der anderen Hand werden die Füße des Tieres gefaßt und die Hintergliedmaßen unter leichtem Zug nach caudal gestreckt. Der Patient wird in rechter Seitenlage auf den Röntgentisch gelagert. Gleichzeitig werden vom Haltenden beide Flügel nach dorsal über den Körper gezogen und mit dem Unterarm der den Kopf halten- den Hand auf dem Tisch fixiert. Hierbei soll der unten liegende (in diesem Fall rechte) Flügel etwas cranial vor den oben liegenden (linken) Flügel gelagert werden. Desgleichen soll die unten liegende Hintergließmaße vor die oben liegende gezogen werden, um Überlagerungen, soweit es möglich ist, zu vermeiden.

Die Hintergliedmaßen sollen dabei maximal nach caudal gestreckt werden.

Bei korrekt ausgeführter Lagerung müssen sich beide Hüftgelenke überlagern.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und trifft die Körperlängsachse in Höhe der letzten Rippe.

Anmerkung: Zugunsten der Deutlichkeit wurde auf eine Darstellung der Röntgenhandschuhe und eine Einblendung des Nutzstrahles verzichtet.

If the correct position has been achieved, the two hip joints should be superimposed.

The centre of the beam impinges vertically onto the cassette and meets the median plane at the level of the last rib.

Note: For the sake of clarity, the lead gloves have been omitted from the drawing, and the area of the primary beam is not shown.

Die Hintergliedmaßen sollen dabei maximal nach caudal gestreckt werden.

Bei korrekt ausgeführter Lagerung müssen sich beide Hüftgelenke überlagern.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und trifft die Körperlängsachse in Höhe der letzten Rippe.

Anmerkung: Zugunsten der Deutlichkeit wurde auf eine Darstellung der Röntgenhandschuhe und eine Einblendung des Nutzstrahles verzichtet.

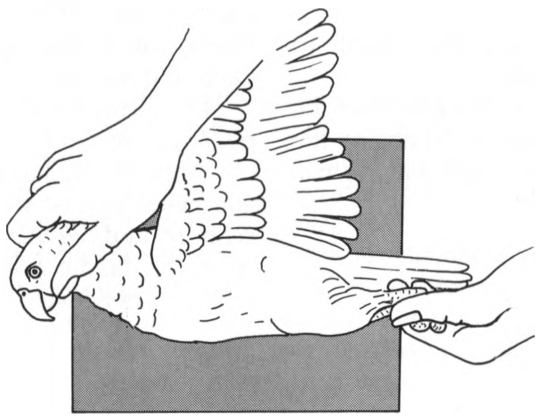


Fig. 5.3.5

Abb. 5.3.5

5.3.6 Latero-lateral projection, right lateral recumbency, restraint with a perspex plate (body)

The bird's head is grasped from behind and held in position by the mandibular joint with the thumb and index finger of the one hand. The feet are held in the other hand, and the legs are extended caudally under light tension. An assistant now attaches the loops of the foot straps above the tarsometatarsal joints and pulls them tight.

A head clamp of the correct size (see *5.2 Accessory equipment*) must already have been selected and screwed onto the plate. The bird is placed in right lateral position on the plate. At the same time the operator, pulling the wings dorsally over the body, holds down both wings onto the table with the forearm of the hand which is restraining the head.

5.3.6 Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, Fixation mit Plexiglasplatte (Körper)

Der Kopf des Vogels wird von hinten umfaßt und zwischen Daumen und Zeigefinger der einen Hand an den Kiefergelenken fixiert. Mit der anderen Hand werden die Füße des Tieres gefaßt und die Hintergliedmaßen unter leichtem Zug nach caudal gestreckt. Nun werden von einer Hilfsperson die Fußschnüre mit Schlaufen an den Hintergliedmaßen oberhalb des Tarsometatarsalgelenks festgezogen.

Das Kopfstück der Platte (siehe *5.2 Hilfsmittel*) muß bereits vorher in der jeweils richtigen Größe eingeschraubt werden.

Der Patient wird nun in rechter Seitenlage auf der Plexiglasplatte gelagert. Gleichzeitig werden vom Haltenden beide Flügel

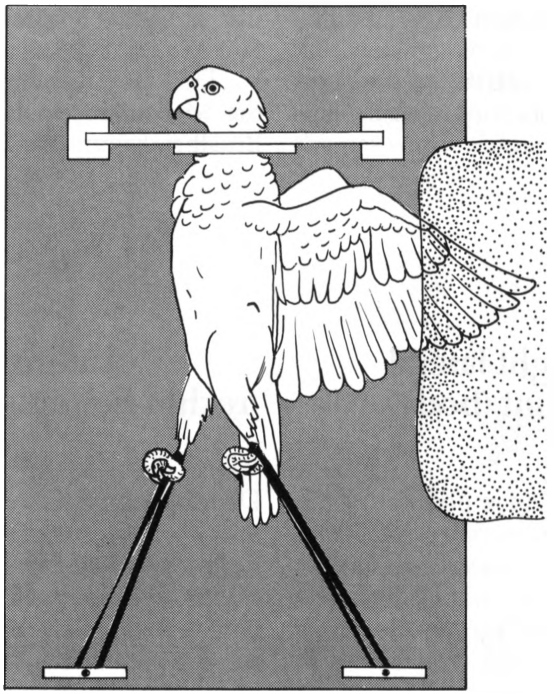


Fig. 5.3.6

Abb. 5.3.6

Once the head is positioned and fixed in the head clamps, an assistant ties the wings in place with adhesive tapes or weights. In this position the lower of the two wings (in this case the right) should lie a little cranial to the upper (left). During this procedure the bird's body is held in the correct position by the operator. The foot straps are then tied to their attachments and placed in such a way that both legs are symmetrical and stretched backwards as far as possible. The lower limb should be placed in front of the upper one, so as to avoid superimposition as far as possible, but the legs must remain maximally extended. A weight is then placed over the feet to hold the body more securely in position. In long-tailed species the tail should form a continuation of the bird's long axis, so ensuring the best symmetrical position. If the correct position has been achieved, the two hip joints should be superimposed.

The centre of the beam impinges vertically onto the cassette to meet the median plane at the level of the last rib.

Note: A bird restrained on such a plate can be changed from the lateral into the dorsal position in seconds, simply by changing the foot straps and turning the head and body. There is sufficient room in the head clamps to allow the head to be turned.

nach dorsal über den Körper gezogen und mit dem Unterarm der den Kopf haltenden Hand auf dem Tisch fixiert.

Nachdem der Kopf durch das Feststellen des Kopfstückes fixiert wurde, werden die Flügel von einer Hilfsperson mit Klebeband oder Gewichten fixiert. Hierbei soll der unten liegende (in diesem Fall rechte) Flügel etwas cranial vor den oben liegenden (linken) Flügel gelagert werden. Der Körper des Tieres wird bei diesen Vorgängen unverändert vom Haltenden in der richtigen Lage gehalten. Danach werden die Fußschnüre an den Halterungen so festgebunden, daß beide Hintergließmaßen symmetrisch, maximal nach caudal gestreckt sind. Hierbei soll die unten liegende Hintergliedmaße vor die oben liegende gezogen werden, um Überlagerungen, soweit es möglich ist, zu vermeiden. Die Hintergliedmaßen sollen dabei maximal nach caudal gestreckt sein. Über die Füße wird dann zur besseren Fixation der Körperlage ein Gewicht gelegt. Bei korrekt ausgeführter Lagerung müssen sich beide Hüftgelenke überlagern.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und trifft die Körperlängsachse in Höhe der letzten Rippe.

Anmerkung: Ein Überwechseln von der Rückenlage des Vogels zur Seitenlage ist bei Plattenfixation durch Umhängen der Fußschnüre und Drehen des Kopfes/Körpers in wenigen Sekunden möglich, da die festgestellten Kopfstücke genügend Raum zum Drehen des Kopfes bieten.

lie a little cranial to the upper (left). During this procedure the bird's body is held in the correct position by the operator. The foot straps are then tied to their attachments and placed in such a way that both legs are symmetrical and stretched backwards as far as possible. The lower limb should be placed in front of the upper one, so as to avoid superimposition as far as possible, but the legs must remain maximally extended. A weight is then placed over the feet to hold the body more securely in position. In long-tailed species the tail should form a continuation of the bird's long axis, so ensuring the best symmetrical position. If the correct position has been achieved, the two hip joints should be superimposed.

The centre of the beam impinges vertically onto the cassette to meet the median plane at the level of the last rib.

Note: A bird restrained on such a plate can be changed from the lateral into the dorsal position in seconds, simply by changing the foot straps and turning the head and body. There is sufficient room in the head clamps to allow the head to be turned.

5.3.7
Latero-lateral projection, right lateral recumbency, manual restraint of small birds (body)

The bird's head is grasped from behind and held in position by the mandibular joints with the thumb and index finger of the one hand. The feet are held in the other hand, and the legs are extended caudally under light tension.

Birds weighing less than 40 g cannot be restrained accurately in this position when lead gloves are being worn. Thus, manual restraint should be employed only in exceptional circumstances.

Without wearing lead gloves, the operator places the patient with its right side on the table. At the same time, he pulls the wings dorsally over the body, and holds down both wings with the forearm of the hand which is restraining the head. In this position the lower of the two wings (in this case the right) should lie a little cranial to the upper (left). Similarly, the lower leg should be pulled forward, in front of the upper. Such a position will prevent superimposition as far as possible.

wurde, werden die Flügel von einer Hilfsperson mit Klebeband oder Gewichten fixiert. Hierbei soll der unten liegende (in diesem Fall rechte) Flügel etwas cranial vor den oben liegenden (linken) Flügel gelagert werden. Der Körper des Tieres wird bei diesen Vorgängen unverändert vom Haltenden in der richtigen Lage gehalten. Danach werden die Fußschnüre an den Halterungen so festgebunden, daß beide Hintergließmaßen symmetrisch, maximal nach caudal gestreckt sind. Hierbei soll die unten liegende Hintergliedmaße vor die oben liegende gezogen werden, um Überlagerungen, soweit es möglich ist, zu vermeiden. Die Hintergliedmaßen sollen dabei maximal nach caudal gestreckt sein. Über die Füße wird dann zur besseren Fixation der Körperlage ein Gewicht gelegt. Bei korrekt ausgeführter Lagerung müssen sich beide Hüftgelenke überlagern.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und trifft die Körperlängsachse in Höhe der letzten Rippe.

Anmerkung: Ein Überwechseln von der Rückenlage des Vogels zur Seitenlage ist bei Plattenfixation durch Umhängen der Fußschnüre und Drehen des Kopfes/Körpers in wenigen Sekunden möglich, da die festgestellten Kopfstücke genügend Raum zum Drehen des Kopfes bieten.

5.3.7
Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, manuelle Fixation kleiner Vögel (Körper)

Der Kopf des Vogels wird von hinten umfaßt und zwischen Daumen und Zeigefinger der einen Hand an den Kiefergelenken fixiert. Mit der anderen Hand werden die Füße des Tieres gefaßt und die Hintergliedmaßen unter leichtem Zug nach caudal gestreckt.

Kleinere Vögel unter 40 g KGW können mit Bleihandschuhen nicht exakt gelagert werden. Daher sollten sie nur in Ausnahmefällen manuell fixiert werden.

Der Patient wird zunächst vom Haltenden ohne Bleihandschuhe in rechter Seitenlage auf den Röntgentisch gelegt. Gleichzeitig werden vom Haltenden beide Flügel nach dorsal über den Körper gezogen und mit der den Kopf haltenden Hand auf dem Tisch fixiert. Hierbei soll der unten liegende (in diesem Fall rechte) Flügel etwas cranial vor den oben liegenden (linken) Flügel gelagert werden. Desgleichen soll die unten liegende Hintergliedmaße vor die

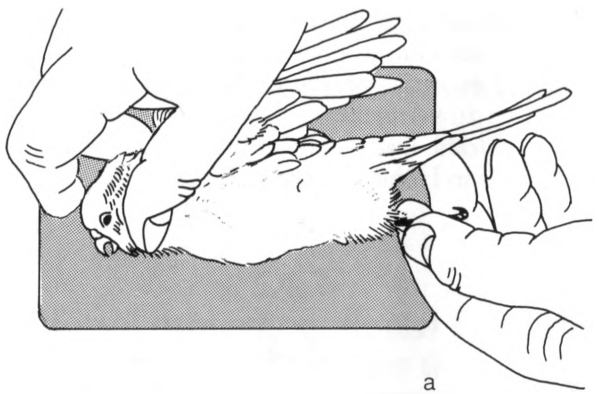


Fig. 5.3.7

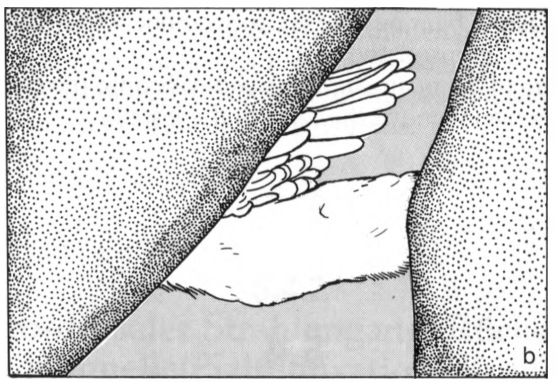


Abb. 5.3.7

The legs should be drawn caudally to their limit.

If the correct position has been achieved, the two hip joints should overlie one another.

Then, when the primary beam has been accurately adjusted with the diaphragm, the lead gloves are laid over the operator's hands by an assistant.

The centre of the beam impinges vertically onto the cassette and meets the median plane at the level of the last rib.

Note: For the sake of clarity, the area of the primary beam is not shown in the drawing.

oben liegende gezogen werden, um Überlagerungen, soweit es möglich ist, zu vermeiden.

Die Hintergliedmaßen sollen dabei maximal nach caudal gestreckt werden.

Bei korrekt ausgeführter Lagerung müssen sich beide Hüftgelenke überlagern.

Nach genauem Ausblenden (!) werden dem Haltenden nun von einer Hilfsperson die Bleihandschuhe über die Hände gelegt.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und trifft die Körperlängsachse in Höhe der letzten Rippe.

Anmerkung: Auf eine Darstellung der Einblendung des Nutzstrahles wurde zugunsten der Deutlichkeit verzichtet.

5.3.8 Latero-lateral projection, right lateral recumbency, restraint with adhesive tape (body)

This type of restraint can be used with small birds. When the tapes have been cut to size (see *5.2 Accessory equipment*) and the bird is under sedation (see *2.2 Anaesthesia / sedation*), the patient is positioned, as described under *5.3.5*.

The tapes are placed around the neck region, across the ends of the wings and the tarsometatarsal joints. For even better positioning, the tapes for the feet can be applied separately over each foot. In restless birds, an additional tape should be placed across the chest.

5.3.8 Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, Fixation mit Klebeband (Körper)

Diese Art der Fixation kann bei kleineren Vögeln angewandt werden. Nach Sedation des Tieres (siehe *2.3 Narkose/Sedation*) und mit bereits zurechtgeschnittenen Klebestreifen (siehe *5.2 Hilfsmittel*) werden die Vögel wie unter *5.3.5* beschrieben auf dem Röntgentisch gelagert.

Klebestreifen werden dabei um den Halsbereich, quer über die Flügelenden und die Tarsometatarsalgelenke geklebt. Die Fußstreifen können zur besseren Lagerung auch einzeln um die Füße geklebt

5.3.8
Latero-lateral projection, right lateral recumbency, restraint with adhesive tape (body)

This type of restraint can be used with small birds. When the tapes have been cut to size (see *5.2 Accessory equipment*) and the bird is under sedation (see *2.2 Anaesthesia / sedation*), the patient is positioned, as described under *5.3.5*.

The tapes are placed around the neck region, across the ends of the wings and the tarsometatarsal joints. For even better positioning, the tapes for the feet can be applied separately over each foot. In restless birds, an additional tape should be placed across the chest.

If the correct symmetrical position has been achieved, the hip joints should be superimposed on the radiograph. It is usually not

5.3.8
Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, Fixation mit Klebeband (Körper)

Diese Art der Fixation kann bei kleineren Vögeln angewandt werden. Nach Sedation des Tieres (siehe *2.3 Narkose/Sedation*) und mit bereits zurechtgeschnittenen Klebestreifen (siehe *5.2 Hilfsmittel*) werden die Vögel wie unter *5.3.5* beschrieben auf dem Röntgentisch gelagert.

Klebestreifen werden dabei um den Halsbereich, quer über die Flügelenden und die Tarsometatarsalgelenke geklebt. Die Fußstreifen können zur besseren Lagerung auch einzeln um die Füße geklebt werden. Bei unruhigen Tieren muß ein zusätzlicher Klebestreifen im Brustbereich angebracht werden.

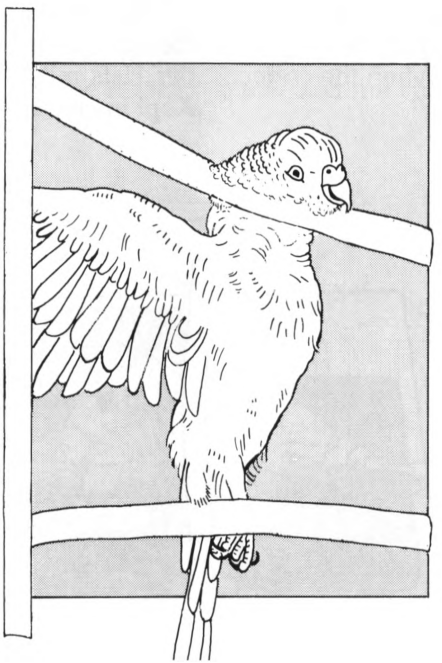


Fig. 5.3.8

Abb. 5.3.8

possible to avoid blurring due to movement when this type of restraint is used in unsedated birds.

The centre of the beam impinges vertically onto the cassette and meets the median plane at the level of the last rib.

Bei einer korrekt ausgeführten symmetrischen Lagerung müssen sich hierbei beide Hüftgelenke im Röntgenbild überlagern. Ohne Sedation gelingt es meist bei dieser Art der Fixation nicht, Bewegungsunschärfen zu vermeiden.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und trifft die Körperlängsachse in Höhe der letzten Rippe.

5.4 Positioning for radiography of the head

The first three of the five positions described here can be considered standard projections (dorso-ventral, ventro-dorsal and latero-lateral), by means of which almost all radiologically identifiable changes of the head region can be diagnosed.

Radiographs taken in rostro-caudal projection and at an angle of 30° are supplementary to these standard projections.

The standard positions can be achieved not only with a perspex restraining plate but also manually.

Radiography can be performed without sedation or, at least, with minimal sedation when a perspex plate restraint is used. However, this method has the disadvantage that the shadow of the radio-opaque head clamp interferes with the image to some extent. Depending on the size of the bird, one finds that with this set up either the first cervical vertebra or the occipital part of the skull is missing.

If a complete image is required under manual restraint then deep sedation becomes necessary (see also *2.2 Anaesthesia / sedation*). The latter procedure is also essential for taking of radiographs in rostro-caudal projection or at a 30° angle.

The risk of anaesthesia must be weighed beforehand against the indication for its use.

5.4 Lagerungen zur Aufnahme des Kopfes

Von den fünf hier beschriebenen Lagerungen können die ersten drei (dorso-ventraler, ventro-dorsaler und latero-lateraler Strahlengang) als Standardprojektionen betrachtet werden, mit deren Hilfe nahezu alle röntgenologisch sichtbaren Veränderungen im Kopfbereich diagnostiziert werden können.

Die Aufnahmen im rostro-caudalen und 30° gewinkelten Strahlengang sind als Ergänzung dieser Standardprojektionen zu verstehen.

Die Standardlagerungen können sowohl mit Hilfe der Fixationsplatte als auch durch manuelle Fixation erstellt werden. Bei Verwendung der Fixationsplatte können die Aufnahmen ohne bzw. mit leichter Sedation durchgeführt werden. Von Nachteil ist allerdings die durch den röntgendichten Schatten des Kopfstückes bedingte Unvollständigkeit der Abbildung. Je nach individueller Größe fehlen hierbei die ersten Halswirbel bzw. der occipitale Anteil des Schädels.

Zur Erstellung einer vollständigen Abbildung unter manueller Fixation ist jedoch eine tiefe Sedation (siehe auch *2.2 Narkose/Sedation*) notwendig. Diese ist ebenfalls notwendig für die Erstellung von Aufnahmen im rostro-caudalen und 30° angewinkelten Strahlengang.

Narkoserisiko und Indikation müssen bei der Erstellung derartiger Aufnahmen im voraus gegeneinander abgewogen werden.

5.4.1 Dorso-ventral projection, ventral recumbency, manual/plate restraint (head)

5.4.1 Dorso-ventraler Strahlengang, Bauchlage, manuelle/Plattenfixation (Kopf)

opaque head clamp interferes with the image to some extent. Depending on the size of the bird, one finds that with this set up either the first cervical vertebra or the occipital part of the skull is missing.

If a complete image is required under manual restraint then deep sedation becomes necessary (see also *2.2 Anaesthesia / sedation*). The latter procedure is also essential for taking of radiographs in rostro-caudal projection or at a 30° angle.

The risk of anaesthesia must be weighed beforehand against the indication for its use.

mit leichter Sedation durchgeführt werden. Von Nachteil ist allerdings die durch den röntgendichten Schatten des Kopfstückes bedingte Unvollständigkeit der Abbildung. Je nach individueller Größe fehlen hierbei die ersten Halswirbel bzw. der occipitale Anteil des Schädels.

Zur Erstellung einer vollständigen Abbildung unter manueller Fixation ist jedoch eine tiefe Sedation (siehe auch *2.2 Narkose/Sedation*) notwendig. Diese ist ebenfalls notwendig für die Erstellung von Aufnahmen im rostro-caudalen und 30° angewinkelten Strahlengang.

Narkoserisiko und Indikation müssen bei der Erstellung derartiger Aufnahmen im voraus gegeneinander abgewogen werden.

5.4.1 Dorso-ventral projection, ventral recumbency, manual/plate restraint (head)

The patient is sedated and the tip of the (degreased) upper beak is wrapped with strongly adhesive tape. The bird is then placed in ventral position on the table.

Trunk and limbs are restrained manually or with a perspex plate. The neck is stretched to its limit by exerting tension on the tape and the head is brought into a symmetrical position. When the correct

5.4.1 Dorso-ventraler Strahlengang, Bauchlage, manuelle/Plattenfixation (Kopf)

Nach erfolgter Sedation wird die (entfettete) Oberschnabelspitze mit einem stark haftenden Klebestreifen umwickelt. Anschließend wird der Patient in Brustlage auf den Röntgentisch verbracht.

Rumpf und Gliedmaßen werden manuell oder mit Hilfe der Plexiglasplatte fixiert. Durch Zug und Torsion am Klebestreifen wird der Hals mit Hilfe des Klebestreifens maximal gestreckt und der Kopf in eine symmetrische Lage gebracht.

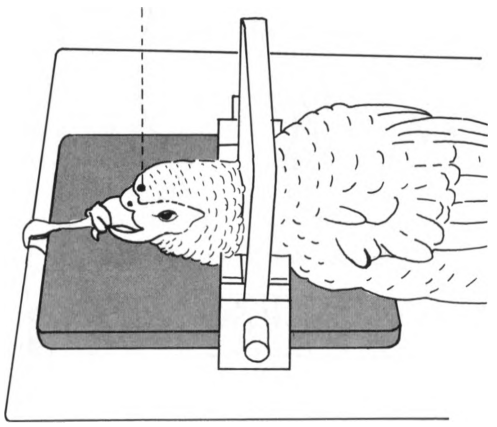


Fig. 5.4.1

Abb. 5.4.1

position has been achieved, then the two rami of the mandible are resting flat on the table.

The centre of the beam impinges vertically onto the cassette and meets the head in median plane at the level of the mandibular angle.

Bei exakter Lagerung soll der Kopf mit den beiden Unterkieferästen plan auf dem Röntgentisch zu liegen kommen.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und trifft den Kopf in der Medianen in Höhe des Kieferwinkels.

5.4.2
Ventro-dorsal projection, dorsal recumbency, manual/plate restraint (head)

The patient is sedated and the tip of the (degreased) upper beak is wrapped with strongly adhesive tape.

The bird is restrained in dorsal recumbency position manually or with a perspex plate, as described in *5.3.2* above. In order to avoid torsion of the cervical vertebral column, the symmetrical positioning of the body is particularly important in this case.

Once this is achieved, the head is fixed in such a position with adhesive tape, that both rami of the mandible lie parallel to the surface of the cassette.

The centre of the beam impinges vertically onto the cassette and meets the head in median plane at the level of the mandibular angle.

5.4.2
Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, manuelle/Plattenfixation (Kopf)

Die (entfettete) Oberschnabelspitze wird mit einem stark haftenden Klebestreifen umwickelt.

Der Patient wird wie unter *5.3.2* beschrieben auf der Platte bzw. manuell in Rückenlage fixiert. Eine symmetrische Lagerung des Körpers ist hierbei besonders wichtig, um eine Torsion der Halswirbelsäule zu vermeiden.

Anschließend wird der Kopf durch den Klebestreifen so fixiert, daß die beiden Unterkieferäste parallel zur Kassettenebene liegen.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und trifft den Kopf in der Medianen in Höhe des Kieferwinkels.

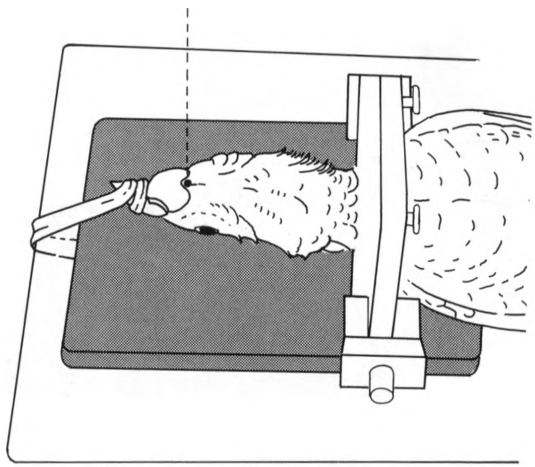


Fig. 5.4.2 *Abb. 5.4.2*

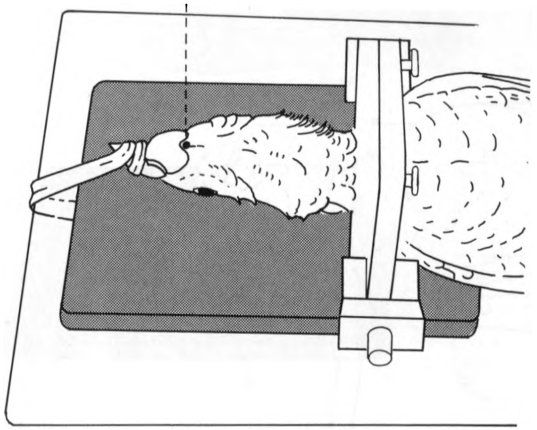


Fig. 5.4.2

Abb. 5.4.2

5.4.3 Latero-lateral projection, right lateral recumbency, manual/plate restraint (head)

After sedation, if this is to be used, the tip of the degreased upper beak is wrapped in strongly adhesive tape.

The patient is restrained in right lateral position either manually (see *5.3.5*) or with the aid of a perspex plate (see *5.3.6*). The neck is

5.4.3 Latero-lateraler Strahlengang, rechte Seitenlage, manuelle/Plattenfixation (Kopf)

Nach eventuell erfolgter Sedation wird die (entfettete) Oberschnabelspitze mit einem stark haftenden Klebestreifen umwickelt.

Der Patient wird in rechter Seitenlage entweder manuell (siehe *5.3.5*) oder mit Hilfe der Plexiglasplatte (siehe *5.3.6*) fixiert. Der Hals

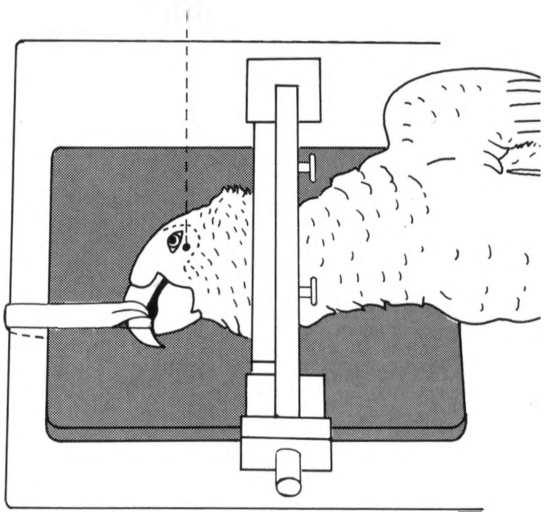


Fig. 5.4.3

Abb. 5.4.3

fully extended by traction on the tape. It is important to maintain strict symmetry in positioning the head, because asymmetry in this projection can render the picture virtually impossible to interpret.

If the position is correct then the rami of the mandible overlap.

The centre of the beam impinges vertically onto the cassette and meets the head centrally at the level of the ventral border of the orbit.

5.4.4 Rostro-caudal projection, dorsal recumbency, manual restraint (head)

The deeply sedated patient is placed in dorsal recumbency on the table. Trunk and limbs are held manually and the head is placed so that, when the beak is closed or slightly open, the long axes of the mandibular branches form an angle of 90° with the top of the cassette. The head is maintained in this posture by means of an adhesive tape placed far cranially over the neck.

The centre of the beam is vertical to the cassette and directed onto the point of the beak.

wird durch Zug am Klebestreifen maximal gestreckt. Die Einhaltung einer strengen Symmetrie bei der Lagerung des Kopfes ist wichtig, da Asymmetrien bei dieser Projektion schnell zur Nichtauswertbarkeit führen.

Bei exakter Lagerung müssen sich beide Kieferäste überlagern.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und trifft den Kopf zentral in Höhe des ventralen Randes der Orbita.

5.4.4 Rostro-caudaler Strahlengang, Rückenlage, manuelle Fixation (Kopf)

Der Patient wird in tiefer Sedation in Rückenlage auf den Röntgentisch gelagert. Rumpf und Gliedmaßen werden manuell fixiert. Der Kopf wird so gelagert, daß die Längsachse der Unterkieferäste bei geschlossenem oder leicht geöffnetem Schnabel im Winkel von 90° zur Ebene der Filmkassette steht. Durch einen möglichst weit proximal quer über den Hals angebrachten Klebestreifen wird der Kopf in dieser Lage gehalten.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und ist auf die Schnabelspitze gerichtet.

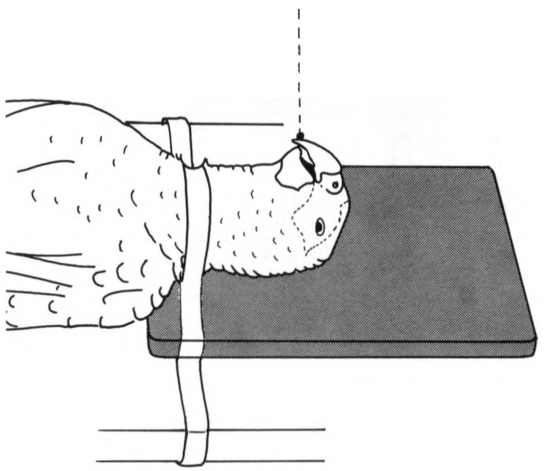


Fig. 5.4.4

Abb. 5.4.4

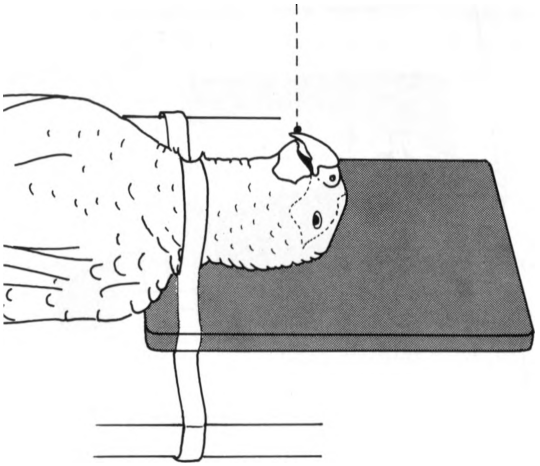


Fig. 5.4.4

Abb. 5.4.4

5.4.5
Caudo-rostral projection, 30°, ventral recumbency, manual restraint (head)

The positioning and restraint is similar to that described under *5.4.1*.

The x-ray tube is tilted to an angle of 30°. The centre of the beam is directed to the middle of the cassette onto the parietal bone at an angle of 30°.

5.4.5
Caudo-rostraler Strahlengang, 30°, Bauchlage, manuelle Fixation (Kopf)

Die Lagerung und Fixation des Patienten erfolgt analog der unter *5.4.1* beschriebenen.

Die Röntgenröhre wird auf einen Winkel von 30° gekippt. Der Zentralstrahl ist in einem Winkel von 30° zur Kassette median auf das Os parietale gerichtet.

5.5 Positioning for radiography of the wing

When the bird's body is in dorsal or lateral recumbency, then the wing is shown in the same plane (medio-lateral)!

5.5.1 Medio-lateral projection, dorsal recumbency, restraint with the perspex plate (wing)

The patient is restrained on the plate as described under *5.3.2.*

The wing is extended laterally to its full extent and held in position with adhesive tape or a weight at its tip.

The centre of the beam is directed vertically to the cassette onto the elbow joint.

5.5 Lagerung zur Aufnahme des Flügels

Bei Lagerung des Körpers in Rücken- und Seitenlage wird der Flügel in der gleichen (medio-lateralen) Ebene abgebildet!

5.5.1 Medio-lateraler Strahlengang, Rückenlage, Fixation mit Plexiglasplatte (Flügel)

Der Vogel wird wie unter *5.3.2* beschrieben auf der Platte fixiert.

Der Flügel wird nach lateral vom Körper weg maximal gestreckt und an der Spitze mit Klebestreifen oder Gewicht fixiert.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und ist auf das Ellbogengelenk gerichtet.

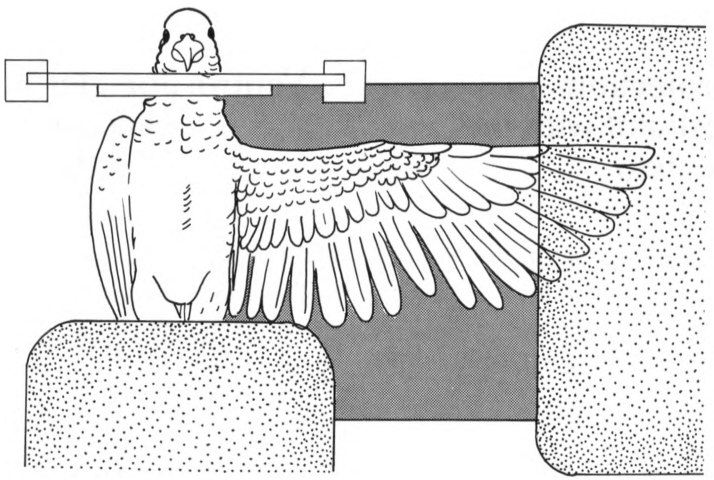


Fig. 5.5.1 *Abb. 5.5.1*

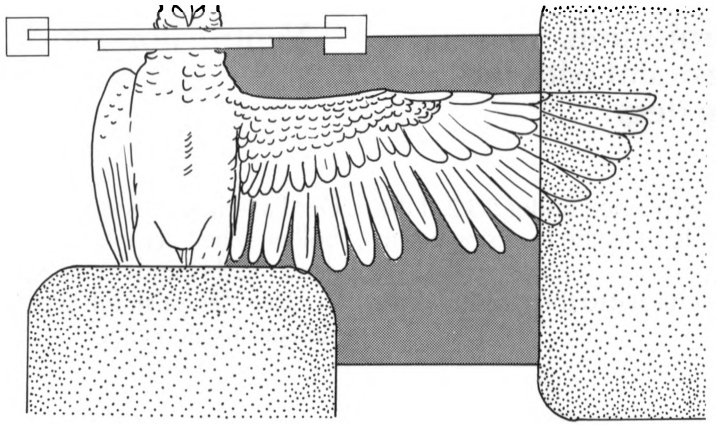


Fig. 5.5.1

Abb. 5.5.1

5.5.2
Caudo-cranial projection, (»head stand«), manual fixation (wing)

5.5.2
Caudo-cranialer Strahlengang, (»Kopfstand«), manuelle Fixation (Flügel)

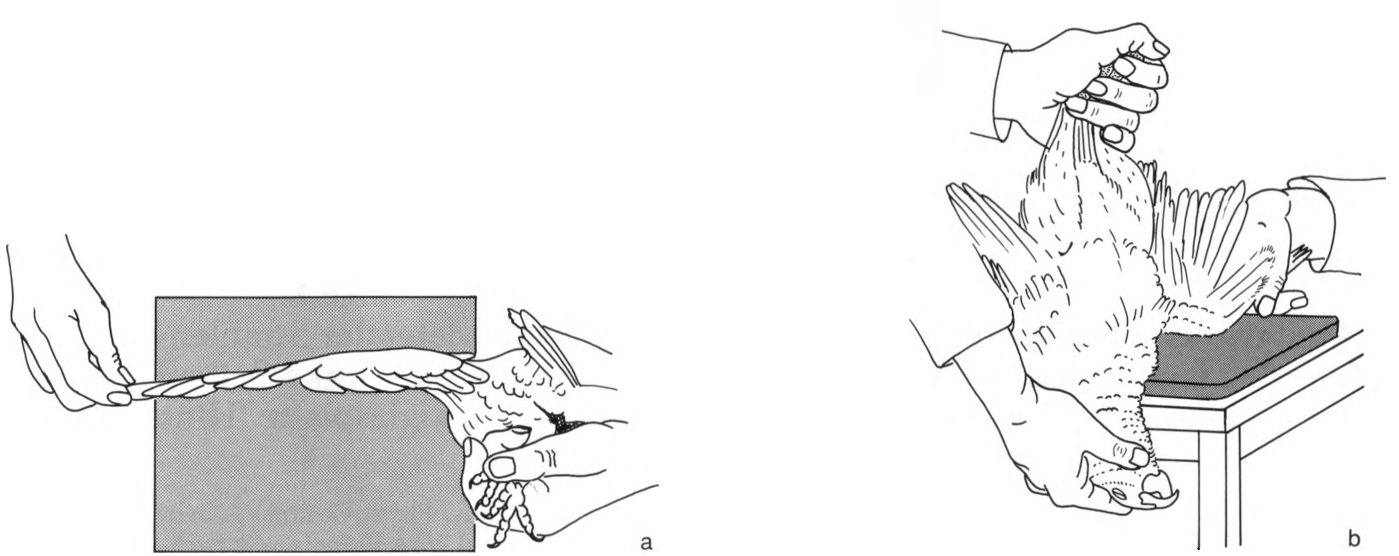


Fig. 5.5.2
a: View from above, b: lateral view

Abb. 5.5.2
a: Aufsicht, b: seitliche Ansicht

For this position the beam is adjusted so that the film cassette lies at the edge of the x-ray table.

The bird's head is grasped from behind and held, at the mandibular joints, between thumb and index finger of one hand. The patient is then turned, with the head downwards, at right angles to the cassette. An assistant now extends the wing laterally as far as possible and places it onto the cassette so that its cranial border comes to lie parallel to the edge of the cassette.

The centre of the beam is directed vertically to the cassette onto the elbow joint.

Note: For the sake of clarity, the lead gloves have been omitted from the drawing, and the area of the primary beam is not shown.

Zu dieser Lagerung wird so ausgeblendet, daß die Röntgenkassette an der Kante des Röntgentisches zu liegen kommt.

Der Kopf des Vogels wird von hinten umfaßt und zwischen Daumen und Zeigefinger der einen Hand an den Kiefergelenken fixiert; mit der anderen Hand werden die Füße des Tieres gefaßt. Dann wird der Patient im rechten Winkel zur Kassette mit dem Kopf nach unten gedreht. Von einer Hilfsperson wird nun der Flügel nach lateral vom Körper weg maximal gestreckt und so auf der Kassette gelagert, daß er parallel zum Kassettenrand mit seinem cranialen Rand auf dieser zu liegen kommt.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und auf das Ellbogengelenk gerichtet.

Anmerkung: Zugunsten der Deutlichkeit wurde auf eine Darstellung der Röntgenhandschuhe und die Einblendung des Nutzstrahles verzichtet.

5.6 Positioning for radiography of the leg

5.6.1 Ventro-Dorsal projection, dorsal recumbency, restraint with the perspex plate (leg)

The patient is restrained on the plate as described under *5.3.2*. If the toes are to be radiographed, it is advisable to fix the toes singly with separate adhesive tapes.

The centre of the beam is directed vertically to the cassette onto the knee joint.

5.6 Lagerungen zur Aufnahme der Hintergliedmaße

5.6.1 Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, Fixation mit Plexiglasplatte (Hintergliedmaße)

Der Patient wird wie unter *5.3.2* beschrieben auf der Platte gelagert. Sollen Zehen geröntgt werden, empfiehlt es sich, diese mit verschiedenen Klebebändern einzeln zu fixieren.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und ist auf das Kniegelenk gerichtet.

Ventro-Dorsal projection, dorsal recumbency, restraint with the perspex plate (leg)

The patient is restrained on the plate as described under *5.3.2*. If the toes are to be radiographed, it is advisable to fix the toes singly with separate adhesive tapes.

The centre of the beam is directed vertically to the cassette onto the knee joint.

Ventro-dorsaler Strahlengang, Rückenlage, Fixation mit Plexiglasplatte (Hintergliedmaße)

Der Patient wird wie unter *5.3.2* beschrieben auf der Platte gelagert. Sollen Zehen geröntgt werden, empfiehlt es sich, diese mit verschiedenen Klebebändern einzeln zu fixieren.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und ist auf das Kniegelenk gerichtet.



Fig. 5.6.1

Abb. 5.6.1

5.6.2 Medio-lateral projection, right or left lateral recumbency, restraint with the perspex plate (leg)

The patient is placed onto the plate as described under *5.3.6* and the right or left lateral position is selected according to requirement (the limb to be radiographed should lie underneath).

The superimposition of the hip joints cannot be avoided in such a radiograph.

5.6.2 Medio-lateraler Strahlengang, rechte oder linke Seitenlage, Fixation mit Plexiglasplatte (Hintergliedmaße)

Der Patient wird auf der Platte wie unter *5.3.6* beschrieben gelagert, wobei die rechte oder linke Seitenlage je nach Indikation gewählt wird (zu röntgende Hintergliedmaße untenliegend).

Bei dieser Aufnahme ist eine Überlagerung im Bereich der Hüftgelenke nicht zu vermeiden.

If the toes are to be radiographed, it is advisable to fix the toes singly with separate adhesive tapes.

The centre of the beam is directed vertically to the cassette onto the knee joint.

Sollen Zehen geröntgt werden, empfiehlt es sich, diese mit verschiedenen Klebebändern einzeln zu fixieren.

Der Zentralstrahl liegt senkrecht zur Kassette und ist auf das Kniegelenk gerichtet.

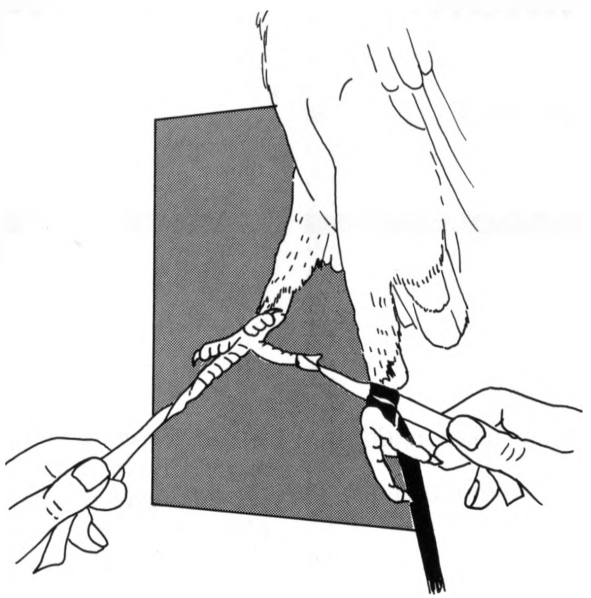


Fig. 5.6.2

Abb. 5.6.2

6
Radiological anatomy

All the radiographs illustrating this section were taken under the following conditions:

Generator	Titanos 1001st Koch & Sterzel 12-pulse generator
Screen	Kodak lanex fine single
Film	Kodak NMB
Film : focus distance	1 metre
Film processing	Processing machine Crurix 242 S, Agfa

cc = caudo-cranial
cr = caudo-rostral
dv = dorso-ventral
ll = latero-lateral
ml = medio-lateral
pa = postero-anterior
rc = rostro-caudal
vd = ventro-dorsal

BU = Budgerigar (*Melopsittacus undulatus*)
CB = Common buzzard (*Buteo buteo*)
GP = African grey parrot (*Psittacus erithacus erithacus*)
HM = Hill mynah (*Gracula religiosa*)
MA = Hyacinth macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*)
RP = Racing pigeon (*Columba livia*)
SC = Sulphur-crested cockatoo (*Cacatua galerita*)
SP = Senegal parrot (*Poicephalus senegalus*)
TO = Tawny owl (*Strix aluco*)

6
Röntgenanatomie

Die in diesem Abschnitt gezeigten Röntgenbilder wurden, soweit unter den einzelnen Abbildungen nicht gesondert angegeben, alle unter folgenden technischen Voraussetzungen hergestellt:

Generator	Titanos 1001st Koch und Sterzel 12-Pulsgenerator
Folie	Kodak lanex fine single
Film	Kodak NMB
Film-Fokus-Abstand	1 Meter
Filmverarbeitung	Entwicklermaschine Crurix 242 S, Agfa

cc = caudo-cranial
cr = caudo-rostral
dv = dorso-ventral
ll = latero-lateral
ml = medio-lateral
pa = postero-anterior
rc = rostro-caudal
vd = ventro-dorsal

BE = Beo (*Gracula religiosa*)
BT = Brieftaube (*Columba livia*)
GP = Graupapagei (*Psittacus erithacus erithacus*)
HY = Hyazinthara (*Anodorhynchus hyazinthinus*)
KA = Gelbhaubenkakadu (*Cacatua galerita*)
MB = Mäusebussard (*Buteo buteo*)
MK = Mohrenkopfpapagei (*Poicephalus senegalus*)
WK = Waldkauz (*Strix aluco*)
WS = Wellensittich (*Melopsittacus undulatus*)

cc = caudo-cranial
cr = caudo-rostral
dv = dorso-ventral
ll = latero-lateral
ml = medio-lateral
pa = postero-anterior
rc = rostro-caudal
vd = ventro-dorsal

BU = Budgerigar (*Melopsittacus undulatus*)
CB = Common buzzard (*Buteo buteo*)
GP = African grey parrot (*Psittacus erithacus erithacus*)
HM = Hill mynah (*Gracula religiosa*)
MA = Hyacinth macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*)
RP = Racing pigeon (*Columba livia*)
SC = Sulphur-crested cockatoo (*Cacatua galerita*)
SP = Senegal parrot (*Poicephalus senegalus*)
TO = Tawny owl (*Strix aluco*)

cc = caudo-cranial
cr = caudo-rostral
dv = dorso-ventral
ll = latero-lateral
ml = medio-lateral
pa = postero-anterior
rc = rostro-caudal
vd = ventro-dorsal

BE = Beo (*Gracula religiosa*)
BT = Brieftaube (*Columba livia*)
GP = Graupapagei (*Psittacus erithacus erithacus*)
HY = Hyazinthara (*Anodorhynchus hyazinthinus*)
KA = Gelbhaubenkakadu (*Cacatua galerita*)
MB = Mäusebussard (*Buteo buteo*)
MK = Mohrenkopfpapagei (*Poicephalus senegalus*)
WK = Waldkauz (*Strix aluco*)
WS = Wellensittich (*Melopsittacus undulatus*)

	Anatomical region	species	projection	page
6.1	**Parrots**			
■	**Skeletal system**			
6.1.1	skeleton/trunk	GP	vd	58
6.1.2	skeleton/trunk	GP	ll	60
6.1.3	wing	GP	ml	62
6.1.4	wing	GP	cc	62
6.1.5	leg	GP	vd	64
6.1.6	leg	GP	ll	66
6.1.7	head	GP	dv	68
6.1.8	head	GP	vd	69
6.1.9	head	GP	ll	70
6.1.10	head	GP	rc	71
6.1.11	head	GP	cr	72
6.1.12	head	SC	vd	73
6.1.13	head	SC	ll	74
6.1.14	head	MA	vd	75
6.1.15	head	MA	ll	75
6.1.16	skeleton/trunk/wing/leg	BU	vd	76

	Anatom. Region	Vogelart	Strahlengang	Seite
6.1	**Papageien**			
■	**Skelettsystem**			
6.1.1	Skelett/Rumpf	GP	vd	58
6.1.2	Skelett/Rumpf	GP	ll	60
6.1.3	Flügel	GP	ml	62
6.1.4	Flügel	GP	cc	62
6.1.5	Hintergldm.	GP	vd	64
6.1.6	Hintergldm.	GP	ml	66
6.1.7	Kopf	GP	dv	68
6.1.8	Kopf	GP	vd	69
6.1.9	Kopf	GP	ll	70
6.1.10	Kopf	GP	rc	71
6.1.11	Kopf	GP	cr	72
6.1.12	Kopf	KA	vd	73
6.1.13	Kopf	KA	ll	74
6.1.14	Kopf	HY	vd	75
6.1.15	Kopf	HY	ll	75
6.1.16	Skelett/Rumpf Flügel/Hintergldm.	WS	vd	76

6.1.17	skeleton/trunk/wing/leg	BU	ll	78	6.1.17	Skelett/Rumpf Flügel/Hintergldm.	WS	ll	78
6.1.18	head	BU	vd	79	6.1.18	Kopf	WS	vd	79
6.1.19	head	BU	ll	79	6.1.19	Kopf	WS	ll	79
■	**Internal organs**				■	**Innere Organe**			
6.1.20	body	GP	vd	80	6.1.20	Körper	GP	vd	80
6.1.21	body	GP	ll	82	6.1.21	Körper	GP	ll	82
■	**Gastro-intestinal contrast**				■	**Magen-Darmkontrast**			
6.1.22		GP	vd	84	6.1.22		GP	vd	84
6.1.23		GP	ll	86	6.1.23		GP	ll	86
6.1.24		GP	vd	88	6.1.24		GP	vd	88
6.1.25		GP	ll	90	6.1.25		GP	ll	90
6.1.26		GP	vd	92	6.1.26		GP	vd	92
6.1.27		GP	ll	94	6.1.27		GP	ll	94
6.1.28		GP	vd	96	6.1.28		GP	vd	96
6.1.29		GP	ll	98	6.1.29		GP	ll	98
6.1.30		GP	vd	98	6.1.30		GP	vd	98
6.1.31		GP	ll	100	6.1.31		GP	ll	100
■	**Renal contrast**				■	**Nierenkontrast**			
6.1.32		GP	ll	100	6.1.32		GP	ll	100
6.1.33		SP	vd	102	6.1.33		MK	vd	102
6.1.34		SP	ll	102	6.1.34		MK	ll	102
6.1.35		SP	vd	103	6.1.35		MK	vd	103
6.1.36		SP	ll	103	6.1.36		MK	ll	103
6.1.37		SP	vd	104	6.1.37		MK	vd	104
6.1.38		SP	ll	104	6.1.38		MK	ll	104
■	**Internal organs**				■	**Innere Organe**			
6.1.39	body	BU	vd	105	6.1.39	Körper	WS	vd	105
6.1.40	body	BU	ll	106	6.1.40	Körper	WS	ll	106
■	**Gastro-intestinal contrast**				■	**Magen-Darmkontrast**			
6.1.41		BU	vd	107	6.1.41		WS	vd	107
6.1.42		BU	ll	107	6.1.42		WS	ll	107
6.1.43		BU	vd	107	6.1.43		WS	vd	107
6.1.44		BU	ll	108	6.1.44		WS	ll	108
6.1.45		BU	vd	108	6.1.45		WS	vd	108
6.1.46		BU	ll	108	6.1.46		WS	ll	108
6.1.47		BU	vd	109	6.1.47		WS	vd	109
6.1.48		BU	ll	109	6.1.48		WS	ll	109
6.2	**Pigeons**				**6.2**	**Tauben**			
■	**Skeletal system**				■	**Skelettsystem**			
6.2.1	skeleton/trunk	RP	vd	110	6.2.1	Skelett/Rumpf	BT	vd	110
6.2.2	skeleton/trunk	RP	ll	112	6.2.2	Skelett/Rumpf	BT	ll	112
6.2.3	wing	RP							

6.1.37					6.1.38				
6.1.38		SP	II	104			MK	II	104
■ **Internal organs**					■ **Innere Organe**				
6.1.39	body	BU	vd	105	6.1.39	Körper	WS	vd	105
6.1.40	body	BU	II	106	6.1.40	Körper	WS	II	106
■ **Gastro-intestinal contrast**					■ **Magen-Darmkontrast**				
6.1.41		BU	vd	107	6.1.41		WS	vd	107
6.1.42		BU	II	107	6.1.42		WS	II	107
6.1.43		BU	vd	107	6.1.43		WS	vd	107
6.1.44		BU	II	108	6.1.44		WS	II	108
6.1.45		BU	vd	108	6.1.45		WS	vd	108
6.1.46		BU	II	108	6.1.46		WS	II	108
6.1.47		BU	vd	109	6.1.47		WS	vd	109
6.1.48		BU	II	109	6.1.48		WS	II	109
6.2	**Pigeons**				**6.2**	**Tauben**			
■ **Skeletal system**					■ **Skelettsystem**				
6.2.1	skeleton/trunk	RP	vd	110	6.2.1	Skelett/Rumpf	BT	vd	110
6.2.2	skeleton/trunk	RP	II	112	6.2.2	Skelett/Rumpf	BT	II	112
6.2.3	wing	RP	ml	113	6.2.3	Flügel	BT	ml	113
6.2.4	wing	RP	cc	114	6.2.4	Flügel	BT	cc	114
6.2.5	leg	RP	vd	115	6.2.5	Hintergldm.	BT	vd	115
6.2.6	leg	RP	ml	116	6.2.6	Hintergldm.	BT	ml	116
6.2.7	head	RP	vd	117	6.2.7	Kopf	BT	vd	117
6.2.8	head	RP	II	118	6.2.8	Kopf	BT	II	118
■ **Internal organs**					■ **Innere Organe**				
6.2.9	body	RP	vd	118	6.2.9	Körper	BT	vd	118
6.2.10	body	RP	II	120	6.2.10	Körper	BT	II	120
■ **Gastro-intestinal contrast**					■ **Magen-Darmkontrast**				
6.2.11		RP	vd	121	6.2.11		BT	vd	121
6.2.12		RP	II	122	6.2.12		BT	II	122
6.2.13		RP	vd	122	6.2.13		BT	vd	122
6.2.14		RP	II	124	6.2.14		BT	II	124
6.2.15		RP	vd	124	6.2.15		BT	vd	124
6.2.16		RP	II	126	6.2.16		BT	II	126
6.2.17		RP	vd	127	6.2.17		BT	vd	127
6.2.18		RP	II	128	6.2.18		BT	II	128
6.3	**Birds of prey**				**6.3**	**Greifvögel**			
■ **Skeletal system**					■ **Skelettsystem**				
6.3.1	skeleton/trunk	CB	vd	130	6.3.1	Skelett/Rumpf	MB	vd	130
6.3.2	skeleton/trunk	CB	II	132	6.3.2	Skelett/Rumpf	MB	II	132

6.3.3	wing	CB	ml	134	6.3.3	Flügel	MB	ml	134
6.3.4	wing	CB	cc	135	6.3.4	Flügel	MB	cc	135
6.3.5	leg	CB	vd	136	6.3.5	Hintergldm.	MB	vd	136
6.3.6	leg	CB	ml	138	6.3.6	Hintergldm.	MB	ml	138
6.3.7	head	CB	vd	140	6.3.7	Kopf	MB	vd	140
6.3.8	head	CB	ll	141	6.3.8	Kopf	MB	ll	141
6.3.9	head	TO	vd	142	6.3.9	Kopf	WK	vd	142
6.3.10	head	TO	ll	142	6.3.10	Kopf	WK	ll	142
■ **Internal organs**					■ **Innere Organe**				
6.3.11	body	CB	vd	144	6.3.11	Körper	MB	vd	144
6.3.12	body	CB	ll	146	6.3.12	Körper	MB	ll	146
■ **Gastro-intestinal contrast**					■ **Magen-Darmkontrast**				
6.3.13		CB	vd	148	6.3.13		MB	vd	148
6.3.14		CB	ll	150	6.3.14		MB	ll	150
6.3.15		CB	vd	150	6.3.15		MB	vd	150
6.3.16		CB	ll	152	6.3.16		MB	ll	152
6.3.17		CB	vd	152	6.3.17		MB	vd	152
6.3.18		CB	ll	154	6.3.18		MB	ll	154
6.3.19		CB	vd	154	6.3.19		MB	vd	154
6.3.20		CB	ll	156	6.3.20		MB	ll	156
6.4	**Hill mynahs**				**6.4**	**Beos**			
■ **Skeletal system**					■ **Skelettsystem**				
6.4.1	skeleton/trunk	HM	vd	157	6.4.1	Skelett/Rumpf	BE	vd	157
6.4.2	skeleton/trunk	HM	ll	158	6.4.2	Skelett/Rumpf	BE	ll	158
6.4.3	wing	HM	ml	158	6.4.3	Flügel	BE	ml	158
6.4.4	wing	HM	cc	160	6.4.4	Flügel	BE	cc	160
6.4.5	leg	HM	vd	161	6.4.5	Hintergldm.	BE	vd	161
6.4.6	leg	HM	ml	162	6.4.6	Hintergldm.	BE	ml	162
6.4.7	head	HM	vd	163	6.4.7	Kopf	BE	vd	163
6.4.8	head	HM	ll	164	6.4.8	Kopf	BE	ll	164
■ **Internal organs**					■ **Innere Organe**				
6.4.9	body	HM	vd	165	6.4.9	Körper	BE	vd	165
6.4.10	body	HM	ll	166	6.4.10	Körper	BE	ll	166
■ **Gastro-intestinal contrast**					■ **Magen-Darmkontrast**				
6.4.11		HM	vd	167	6.4.11		BE	vd	167
6.4.12		HM	ll	168	6.4.12		BE	ll	168
6.4.13		HM	vd	169	6.4.13		BE	vd	169
6.4.14		HM	ll	170	6.4.14		BE	ll	170
6.4.15		HM	vd	171	6.4.15		BE	vd	171
6.4.16		HM	ll	172	6.4.16		BE	ll	172

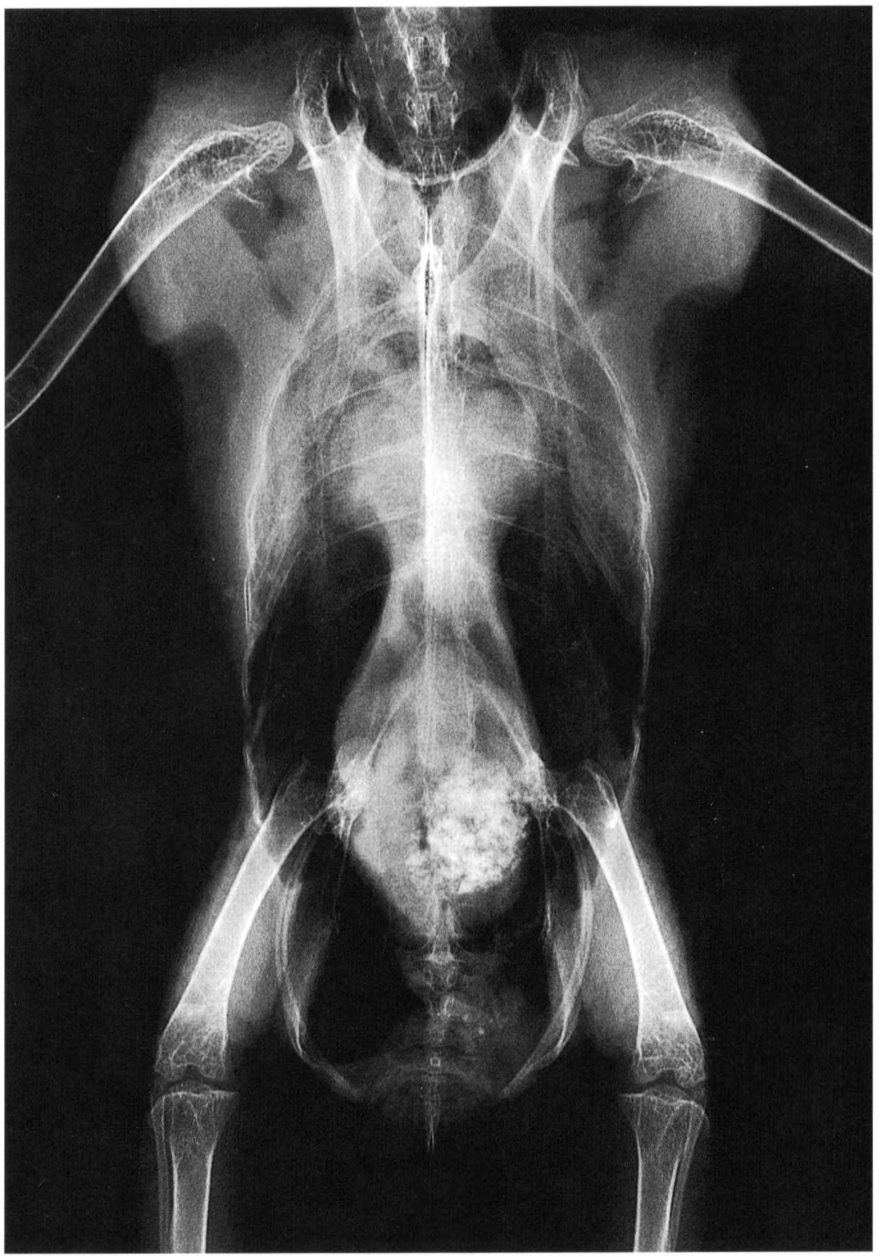
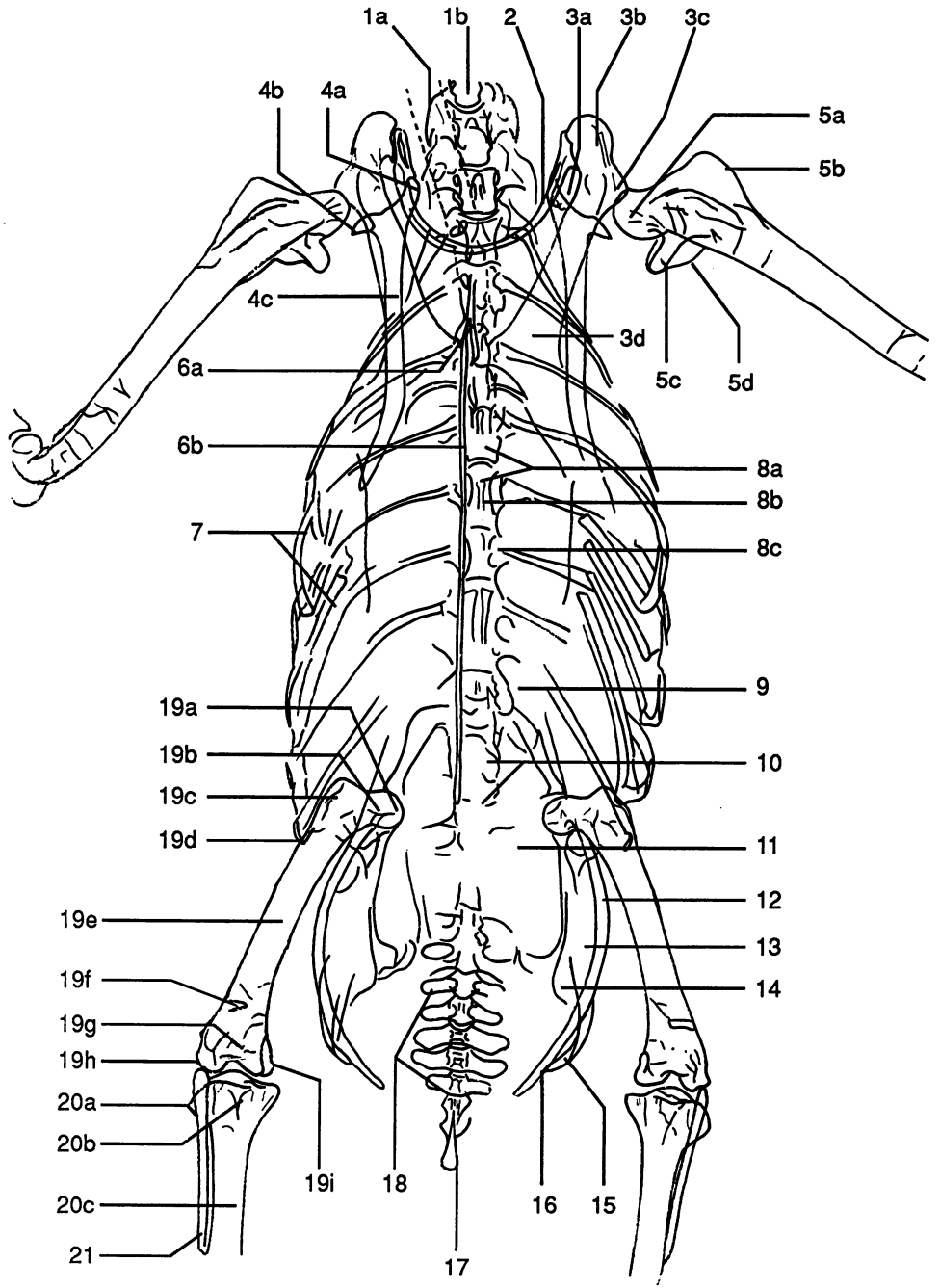


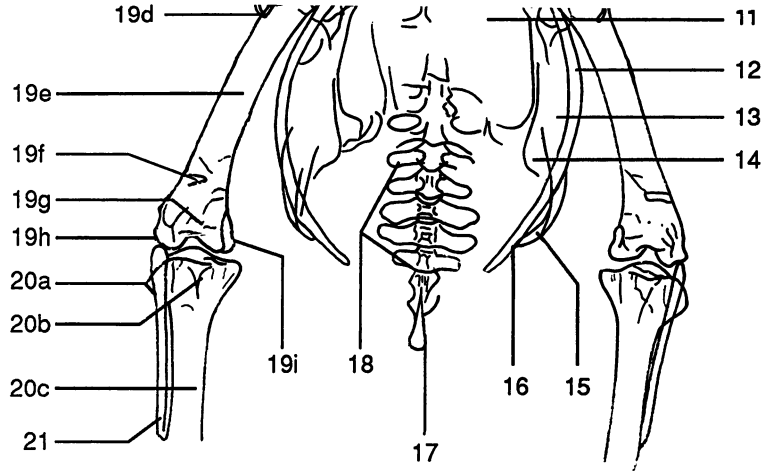
Fig. 6.1.1
Skeleton/trunk. Ventro-dorsal. African grey parrot.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.1.1
Skelett/Rumpf. Ventro-dorsal. Graupapagei.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1



Vertebrae cervicales
1a Processus transversus
1b Corpus vertebrae
Clavicula (Furcula)
Coracoideum

9 Ala praeacetabularis ilii
10 Synsacrum
11 Ala postacetabularis ilii mit/with Fossa renalis
12 Corpus pubis
13 Fenestra ischiopubica



1 Vertebrae cervicales
  1a Processus transversus
  1b Corpus vertebrae
2 Clavicula (Furcula)
3 Coracoideum
  3a Canalis triosseus
  3b Extremitas omalis coracoidei
  3c Facies articularis humeralis
  3d Facies ventralis corporis coracoidei
4 Scapula
  4a Acromion mit/with Facies articularis clavicularis
  4b Tuberculum coracoideum
  4c Corpus scapulae
5 Humerus
  5a Caput humeri
  5b Crista pectoralis (tuberculi minoris)
  5c Tuberculum ventrale (majus)
  5d Crista bicipitalis
6 Sternum
  6a Apex carinae
  6b Carina sterni
7 Costae
8 Vertebrae thoracicae
  8a Corpus vertebrae
  8b Crista ventralis
  8c Processus transversus
9 Ala praeacetabularis ilii
10 Synsacrum
11 Ala postacetabularis ilii mit/with Fossa renalis
12 Corpus pubis
13 Fenestra ischiopubica
14 Processus terminalis ilii
15 Processus terminalis ischii
16 Apex pubis
17 Pygostyl
18 Vertebrae caudales
19 Femur
  19a Caput femoris
  19b Collum femoris
  19c Trochanter femoris
  19d Crista trochanteris
  19e Corpus femoris, Facies dorsalis
  19f Patella
  19g Sulcus patellaris
  19h Condylus lateralis
  19i Condylus et Epicondylus medialis
20 Tibiotarsus
  20a Crista cnemialis (tibialis) lateralis
  20b Crista cnemialis (tibialis) cranialis
  20c Corpus tibiotarsi, Facies dorsalis
21 Fibula

(6.1.1)

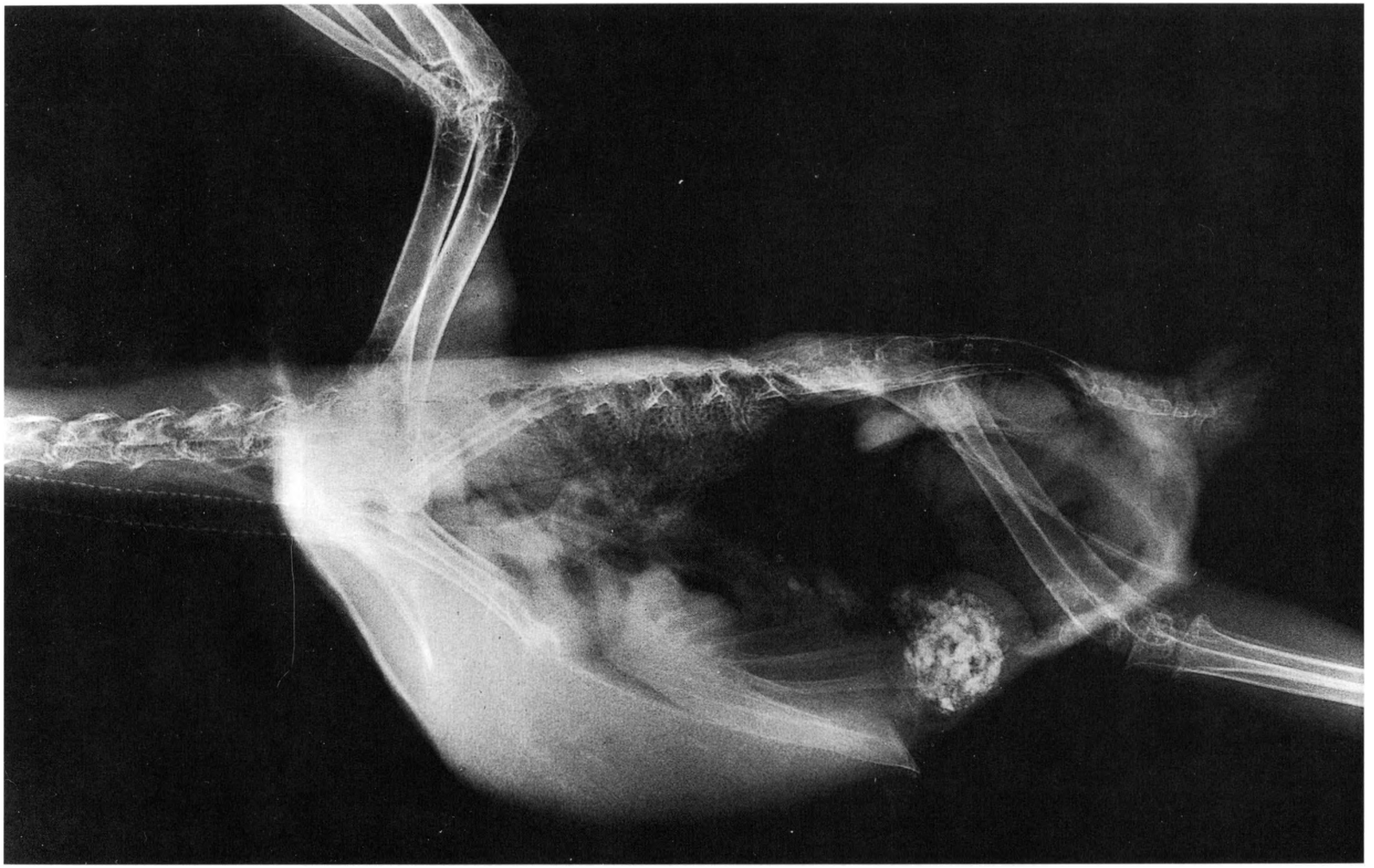
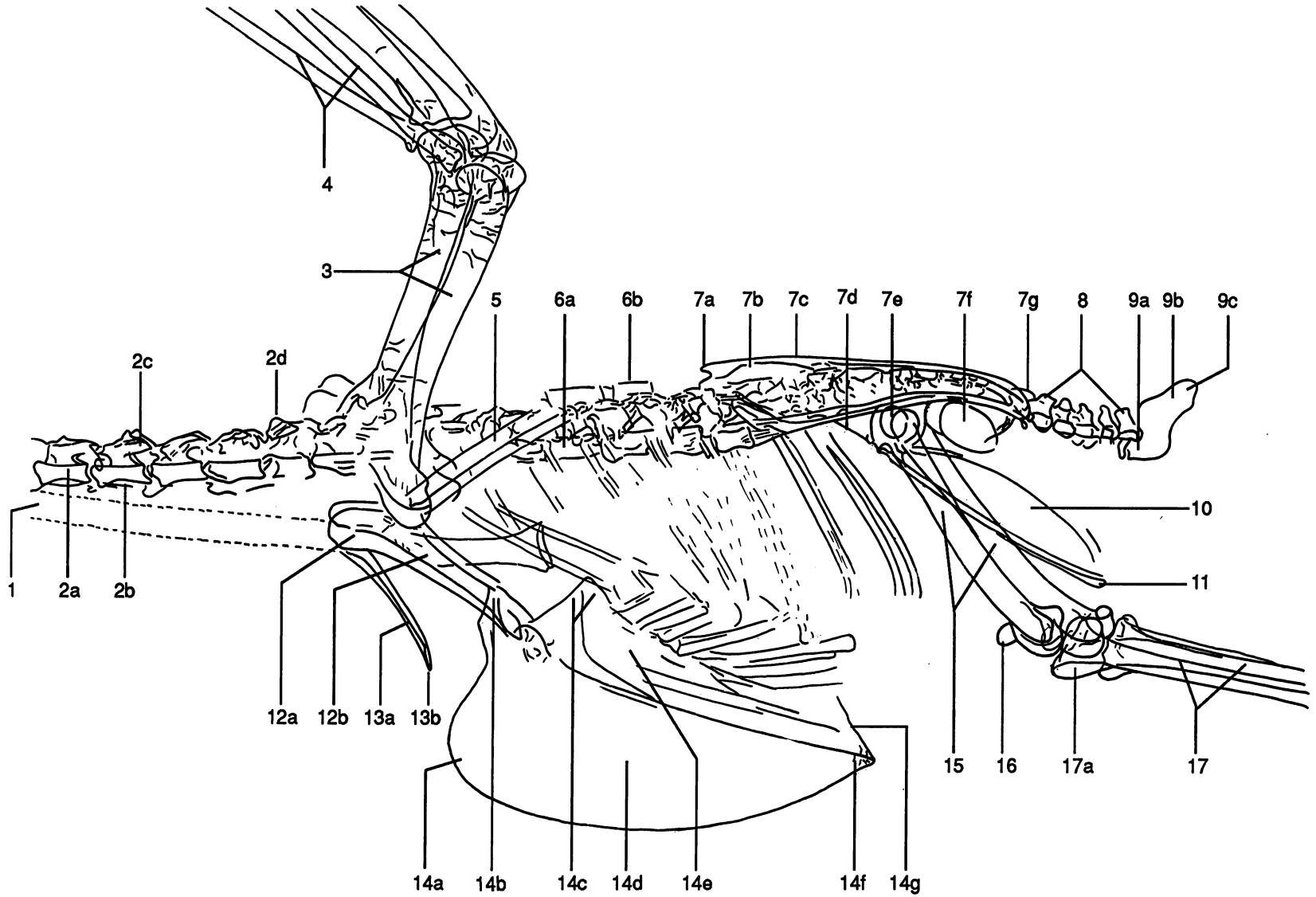


Fig. 6.1.2
Skeleton/trunk. Latero-lateral. African grey parrot.
Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.1.2
Skelett/Rumpf. Latero-lateral. Graupapagei.
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5



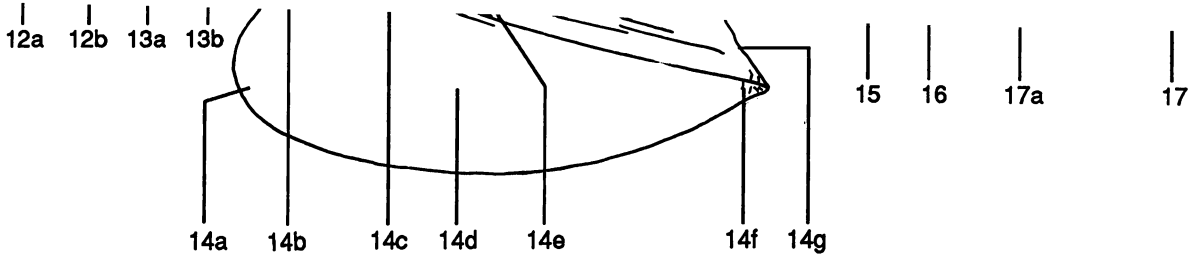
1 Trachea
2 Vertebrae cervicales
- 2a Processus transversus
- 2b Processus costalis
- 2c Processus articularis caudalis
- 2d Processus dorsalis

3 Humerus sinister et dexter
4 Ossa antebrachii (Radius et Ulna)
5 Scapula
6 Vertebrae thoracicae
- 6a Corpus vertebrae
- 6b Crista dorsalis

7 Synsacrum
10 Fenestra ischiopubica
11 Apex pubis
12 Coracoideum
- 12a Extremitas omalis
- 12b Corpus coracoidei

13 Clavicula (Furcula) sinistra et dextra
- 13a Extremitas sternalis claviculae
- 13b Apophysis furculae

14 Sternum
- 14a Apex carinae
- 14b Rostrum sterni
- 14c Processus craniolateralis sinister et dexter
- 14d Carina sterni



1 Trachea
2 Vertebrae cervicales
  2a Processus transversus
  2b Processus costalis
  2c Processus articularis caudalis
  2d Processus dorsalis
3 Humerus sinister et dexter
4 Ossa antebrachii (Radius et Ulna)
5 Scapula
6 Vertebrae thoracicae
  6a Corpus vertebrae
  6b Crista dorsalis
7 Synsacrum
  7a Extremitas cranialis synsacri
  7b Ala praeacetabularis ilii, Fossa iliaca dorsalis
  7c Crista iliaca dorsalis
  7d Margo lateralis ilii
  7e Foramen acetabuli
  7f Foramen ilioischiadicum
  7g Extremitas caudalis synsacri
8 Vertebrae caudales
9 Pygostyl
  9a Basis pygostyli
  9b Lamina pygostyli
  9c Apex pygostyli
10 Fenestra ischiopubica
11 Apex pubis
12 Coracoideum
  12a Extremitas omalis
  12b Corpus coracoidei
13 Clavicula (Furcula) sinistra et dextra
  13a Extremitas sternalis claviculae
  13b Apophysis furculae
14 Sternum
  14a Apex carinae
  14b Rostrum sterni
  14c Processus craniolateralis sinister et dexter
  14d Carina sterni
  14e Facies visceralis, Pars cardiaca
  14f Trabecula mediana
  14g Margo caudalis
15 Femur sinister et dexter
16 Patella
17 Ossa cruris (Tibiotarsus et Fibula)
  17a Crista cnemialis (tibialis) cranialis

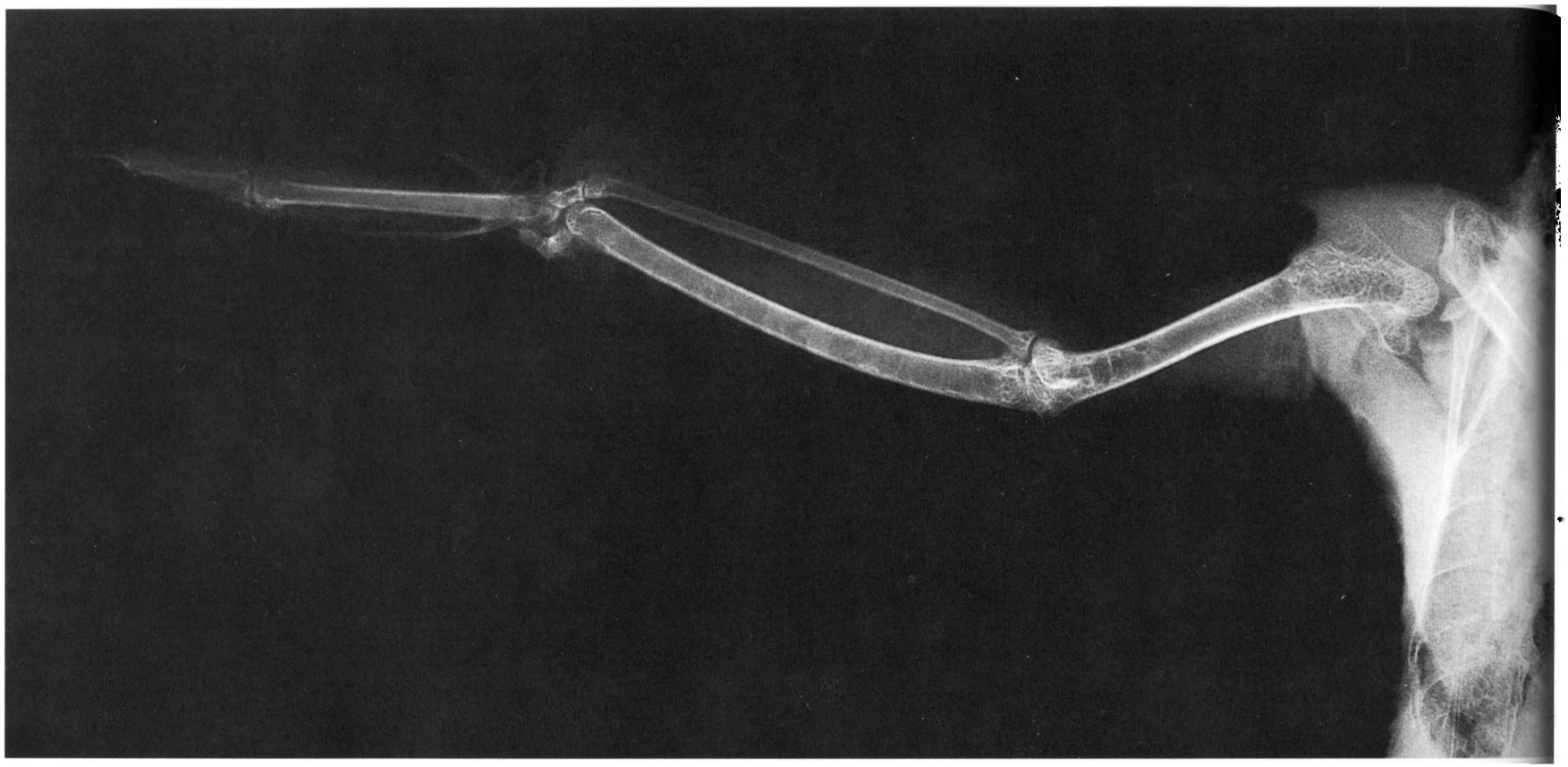


Fig. 6.1.3
Wing. Medio-lateral. African grey parrot.
Original size, 52 kV – 8 mAs, Position 5.5.1

Abb. 6.1.3
Flügel. Medio-lateral. Graupapagei.
Originalgröße, 52 kV – 8 mAs, Lagerung 5.5.1



Fig. 6.1.3
Wing. Medio-lateral. African grey parrot.
Original size, 52 kV – 8 mAs, Position 5.5.1

Abb. 6.1.3
Flügel. Medio-lateral. Graupapagei.
Originalgröße, 52 kV – 8 mAs, Lagerung 5.5.1

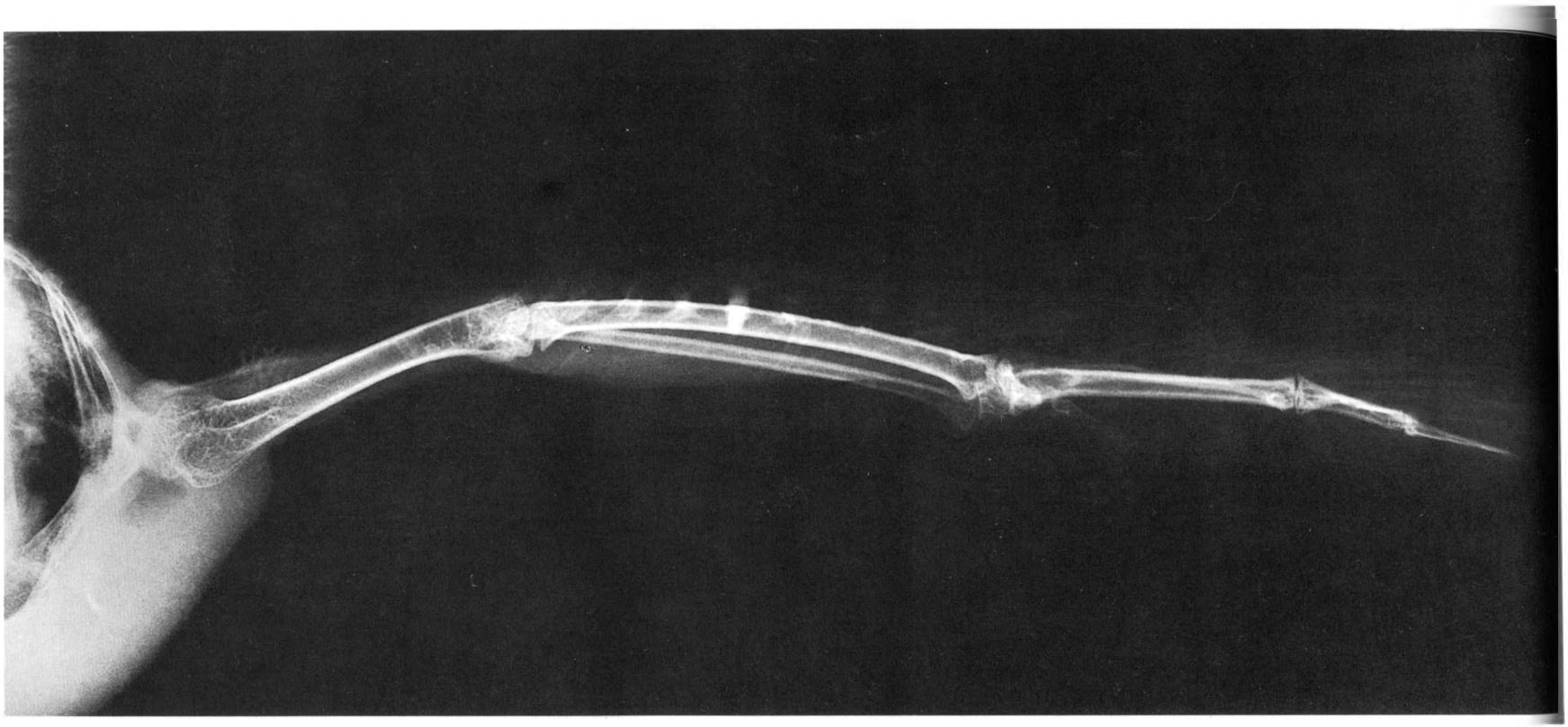
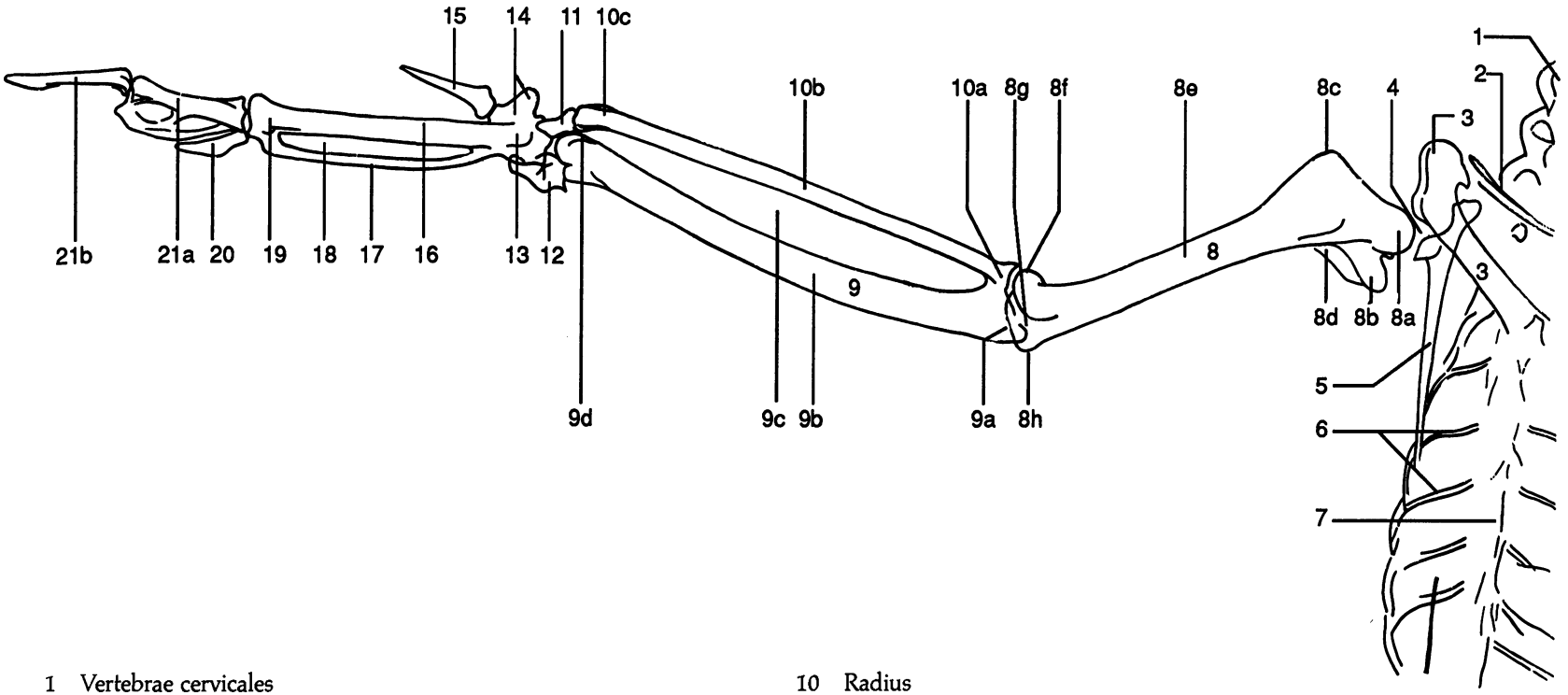


Fig. 6.1.4
Wing. Caudo-cranial. African grey parrot.
Original size, 52 kV – 8 mAs, Position 5.5.2

Abb. 6.1.4
Flügel. Caudo-cranial. Graupapagei.
Originalgröße, 52 kV – 8 mAs, Lagerung 5.5.2



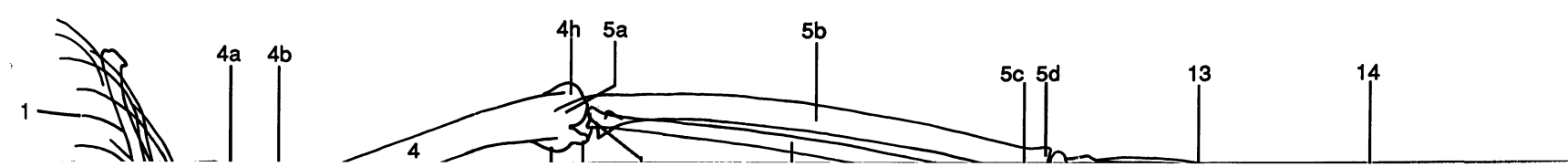
1 Vertebrae cervicales
2 Clavicula (Furcula)
3 Coracoideum
4 Canalis triosseus
5 Scapula
6 Costae sternales
7 Carina sterni
8 Humerus
- 8a Caput humeri
- 8b Tuberculum ventrale (majus)
- 8c Crista pectoralis (tuberculi minoris)
- 8d Crista bicipitalis
- 8e Corpus humeri
- 8f Condylus dorsalis
- 8g Condylus ventralis
- 8h Processus flexorius

9 Ulna
- 9a Olecranon
- 9b Corpus ulnae
- 9c Spatium interosseum antebrachii
- 9d Condylus dorsalis

10 Radius
- 10a Caput radii
- 10b Corpus radii
- 10c Extremitas distalis radii

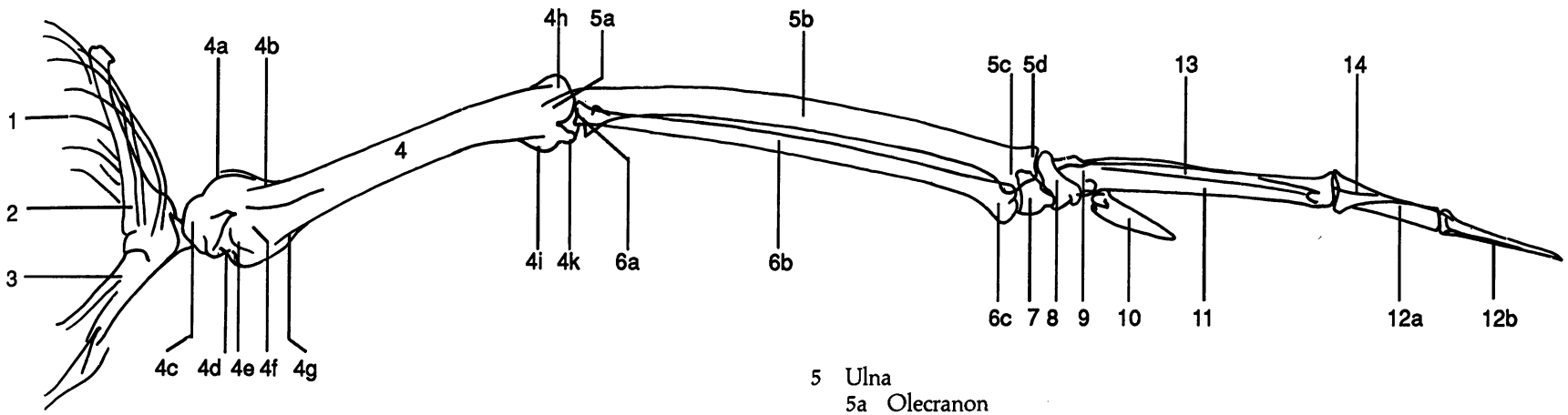
11 Os carpi radiale
12 Os carpi ulnare
13 Carpometacarpus
14 Os metacarpale alulare (Mc I) mit Processus extensorius
15 Digitus alularis (Digitus I)
16 Os metacarpale majus (Mc II)
17 Os metacarpale minus (Mc III)
18 Spatium intermetacarpale
19 Synostosis metacarpalis distalis
20 Digitus minus (Digitus III)
21 Digitus majus (Digitus II)
- 21a Phalanx proximalis
- 21b Phalanx distalis

(6.1.3)



6 Costae sternales
7 Carina sterni
8 Humerus
  8a Caput humeri
  8b Tuberculum ventrale (majus)
  8c Crista pectoralis (tuberculi minoris)
  8d Crista bicipitalis
  8e Corpus humeri
  8f Condylus dorsalis
  8g Condylus ventralis
  8h Processus flexorius
9 Ulna
  9a Olecranon
  9b Corpus ulnae
  9c Spatium interosseum antebrachii
  9d Condylus dorsalis
12 Os carpi ulnare
13 Carpometacarpus
14 Os metacarpale alulare (Mc I) mit Processus extensorius
15 Digitus alularis (Digitus I)
16 Os metacarpale majus (Mc II)
17 Os metacarpale minus (Mc III)
18 Spatium intermetacarpale
19 Synostosis metacarpalis distalis
20 Digitus minus (Digitus III)
21 Digitus majus (Digitus II)
  21a Phalanx proximalis
  21b Phalanx distalis

(6.1.3)



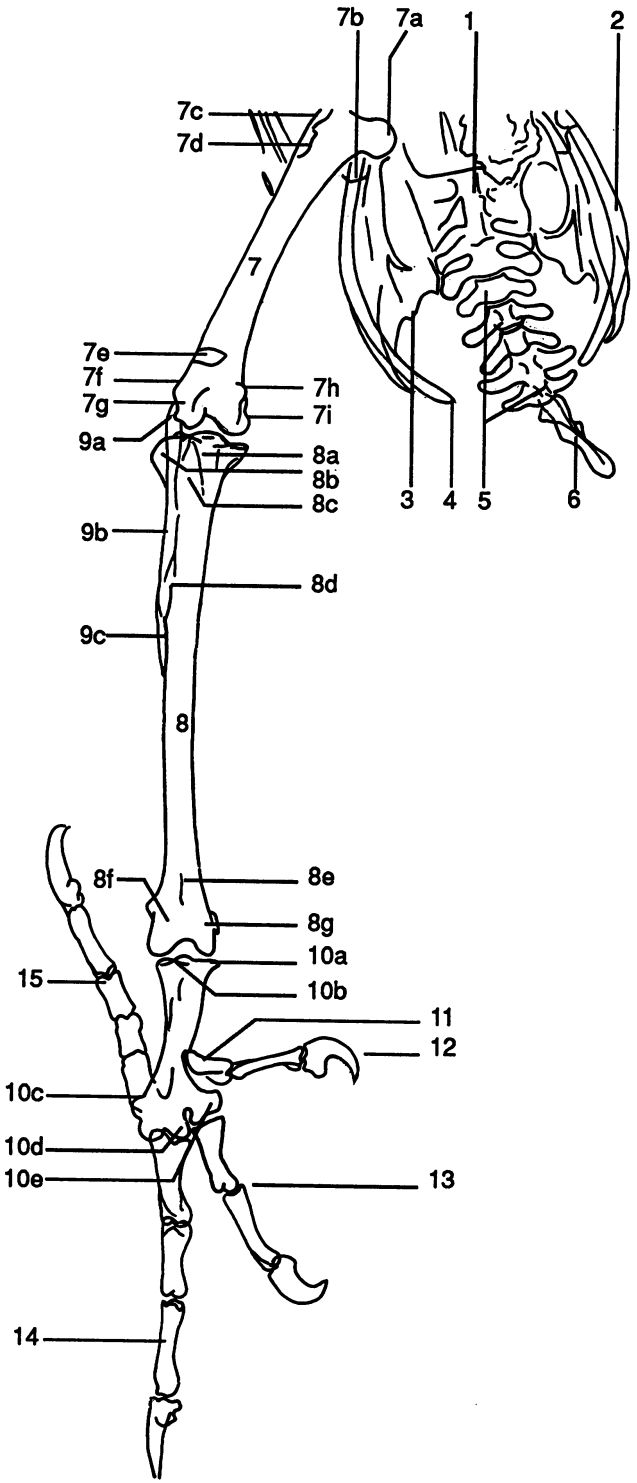
1 Costae
2 Scapula
3 Coracoideum
4 Humerus
  4a Tuberculum dorsale (minus)
  4b Crista pectoralis (tuberculi minoris)
  4c Caput humeri
  4d Incisura capitis
  4e Tuberculum ventrale (majus)
  4f Fossa pneumotricipitalis
  4g Crista bicipitalis
  4h Condylus dorsalis
  4i Processus flexorius
  4k Condylus ventralis
5 Ulna
  5a Olecranon
  5b Corpus ulnae
  5c Tuberculum carpale
  5d Condylus dorsalis
6 Radius
  6a Caput radii
  6b Corpus radii
  6c Extremitas distalis radii mit/with Facies articularis radiocarpalis
7 Os carpi radiale
8 Os carpi ulnare
9 Carpometacarpus
10 Digitus alularis (Digitus I)
11 Os metacarpale majus (Mc II)
12 Digitus majus (Digitus II)
  12a Phalanx proximalis
  12b Phalanx distalis
13 Os metacarpale minus (Mc III)
14 Digitus minus (Digitus III)

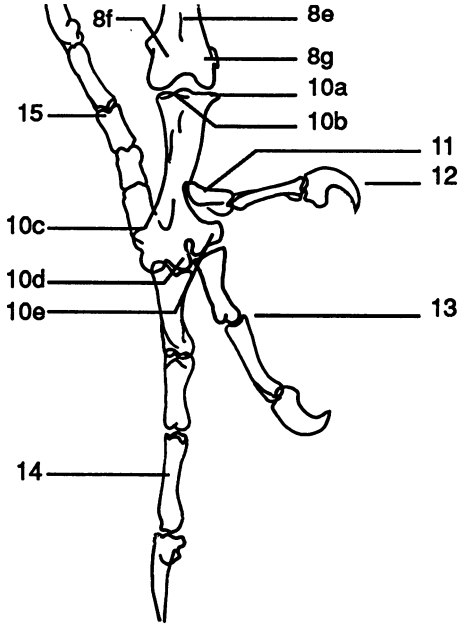
(6.1.4)



Fig. 6.1.5
Leg. Ventro-dorsal. African grey parrot.
Original size, 52 kV – 8 mAs, Position 5.6.1

Abb. 6.1.5
Hintergliedmaße. Ventro-dorsal. Graupapagei.
Originalgröße, 52 kV – 8 mAs, Lagerung 5.6.1


7b
7a
1
2
7c
7d
7
7e
7f
7g
9a
7h
7i
8a
8b
8c
3
4
5
6
9b
8d
9c
8
8f
8e
8g
10a
15
10b
11
12
10c
10d
10e
13
14



1 Synsacrum
2 Corpus pubis
3 Processus terminalis ilii
4 Apex pubis
5 Vertebrae caudales
6 Pygostyl
7 Femur
  7a Caput femoris
  7b Antitrochanter
  7c Crista trochanteris
  7d Fossa trochanteris
  7e Patella
  7f Epicondylus lateralis
  7g Condylus lateralis
  7h Epicondylus medialis
  7i Condylus medialis
8 Tibiotarsus
  8a Crista cnemialis (tibialis) cranialis
  8b Crista cnemialis (tibialis) lateralis
  8c Sulcus intercristalis
  8d Crista fibularis
  8e Sulcus extensorius
  8f Condylus et Epicondylus lateralis
  8g Condylus et Epicondylus medialis. Zwischen den Condylen Incisura intercondylaris/between the condyles incisura intercondylaris
9 Fibula
  9a Caput fibulae
  9b Corpus fibulae
  9c Spina fibulae
10 Tarsometatarsus
  10a Condylus medialis
  10b Condylus lateralis. Dazwischen/Between them Eminentia intercondylaris
  10c Trochlea metatarsale IV
  10d Trochlea metatarsale III
  10e Trochlea metatarsale II
11 Os metatarsale I
12 Digitus I (mit 2 Phalangen/with 2 phalanges)
13 Digitus II (mit 3 Phalangen/with 3 phalanges)
14 Digitus III (mit 4 Phalangen/with 4 phalanges)
15 Digitus IV (mit 5 Phalangen/with 5 phalanges)

(6.1.5)

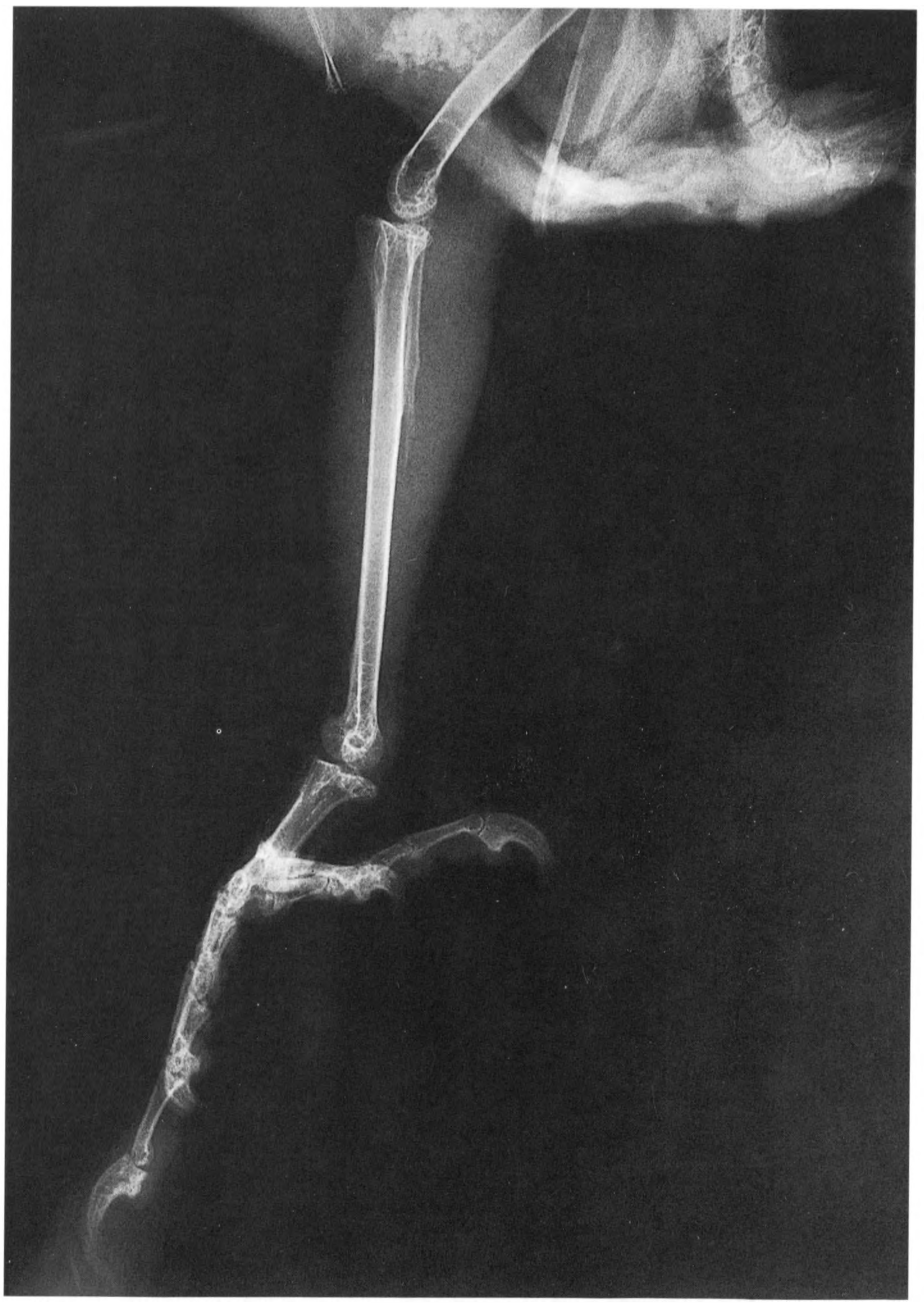
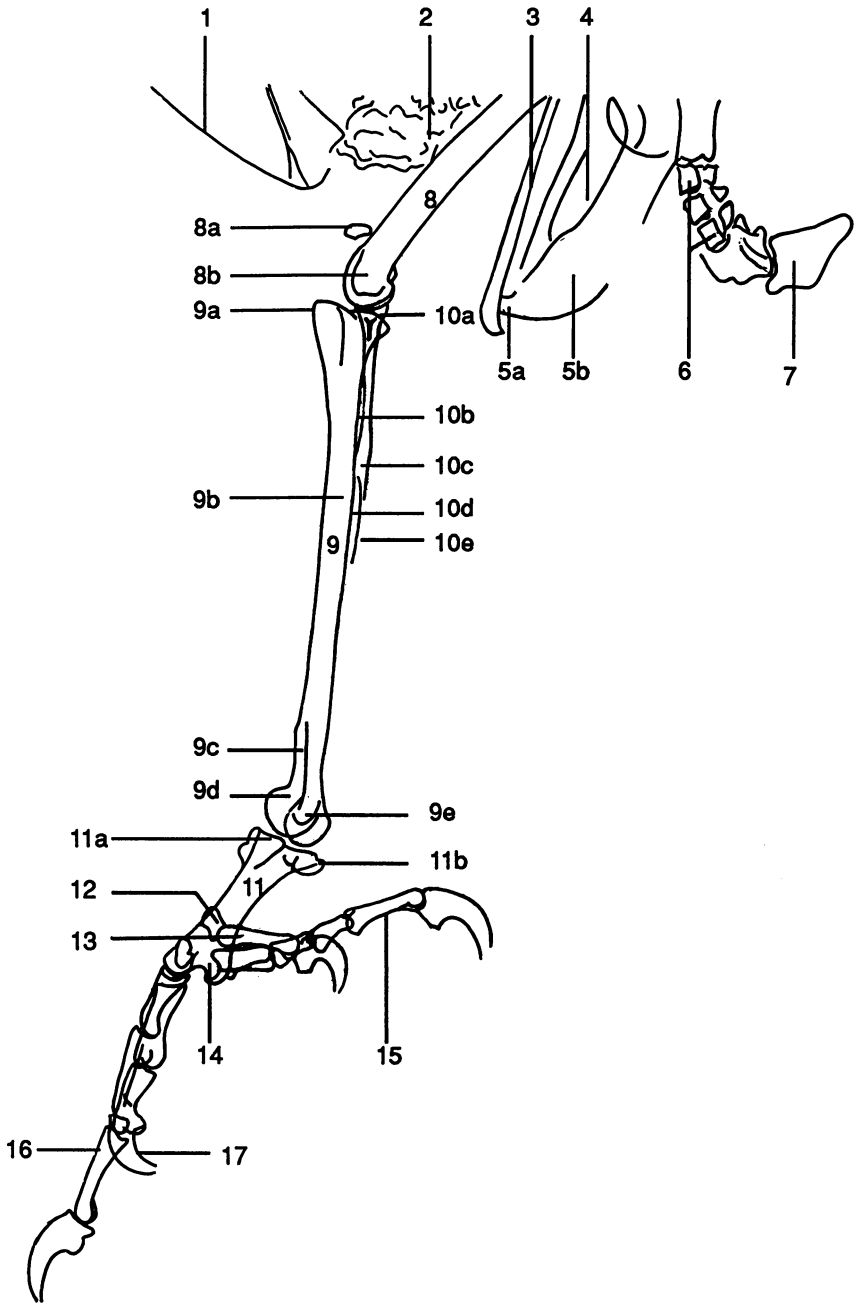
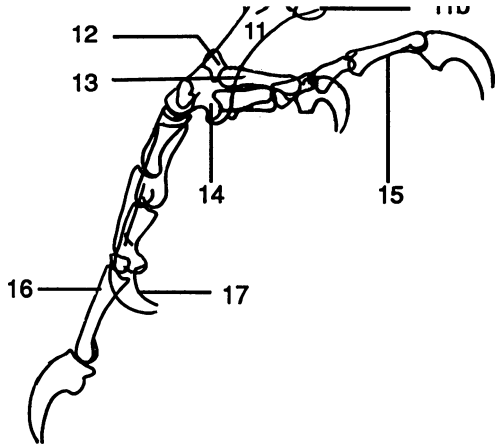


Fig. 6.1.6
Leg. Medio-lateral. African grey parrot.
Original size, 52 kV – 8 mAs, Position 5.6.2

Abb. 6.1.6
Hintergliedmaße. Medio-lateral. Graupapagei.
Originalgröße, 52 kV – 8 mAs, Lagerung 5.6.2



1 Carina sterni
2 Grit im Ventriculus muscularis/grit in the gizzard
3 Pubis
4 Foramen ilioischiadicum
5 Ischium
  5a Processus terminalis ischii
  5b Ala ischii
10 Fibula
  10a Caput fibulae
  10b Foramen interosseum proximale
  10c Corpus fibulae
  10d Foramen interosseum distale
  10e Spina fibulae
11 Tarsometatarsus



1 Carina sterni
2 Grit im Ventriculus muscularis/grit in the gizzard
3 Pubis
4 Foramen ilioischiadicum
5 Ischium
  5a Processus terminalis ischii
  5b Ala ischii
6 Vertebrae caudales
7 Pygostyl
8 Femur
  8a Patella
  8b Condylus medialis
9 Tibiotarsus
  9a Crista cnemialis (tibialis) cranialis
  9b Corpus tibiotarsi
  9c Sulcus extensorius
  9d Condylus lateralis
  9e Condylus et Epicondylus medialis
10 Fibula
  10a Caput fibulae
  10b Foramen interosseum proximale
  10c Corpus fibulae
  10d Foramen interosseum distale
  10e Spina fibulae
11 Tarsometatarsus
  11a Condylus medialis
  11b Hypotarsus
12 Os metatarsale I
13 Digitus I (mit 2 Phalangen/with 2 phalanges)
14 Trochlea metatarsale IV
15 Digitus IV (mit 5 Phalangen/with 5 phalanges)
16 Digitus III (mit 4 Phalangen/with 4 phalanges)
17 Digitus II (mit 3 Phalangen/with 3 phalanges)

(6.1.6)

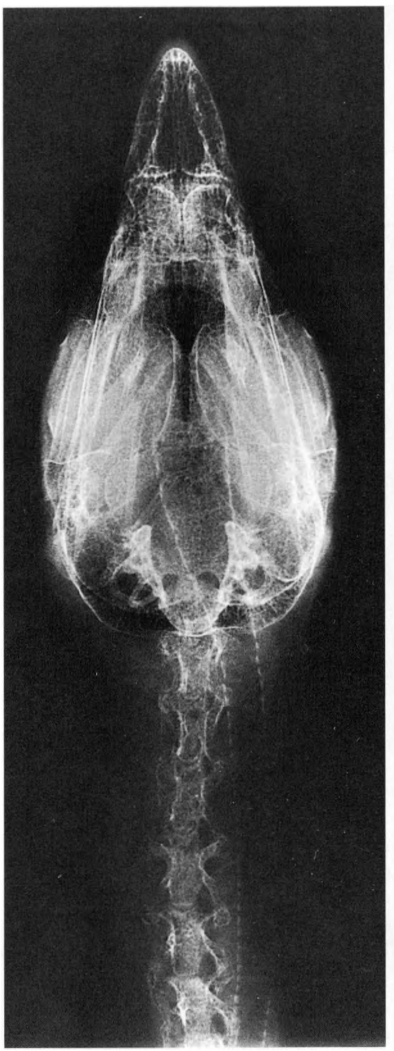


Fig. 6.1.7
Head. Dorso-ventral. African grey parrot.
Original size, 52 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.1

Abb. 6.1.7
Kopf. Dorso-ventral. Graupapagei.
Originalgröße, 52 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.1

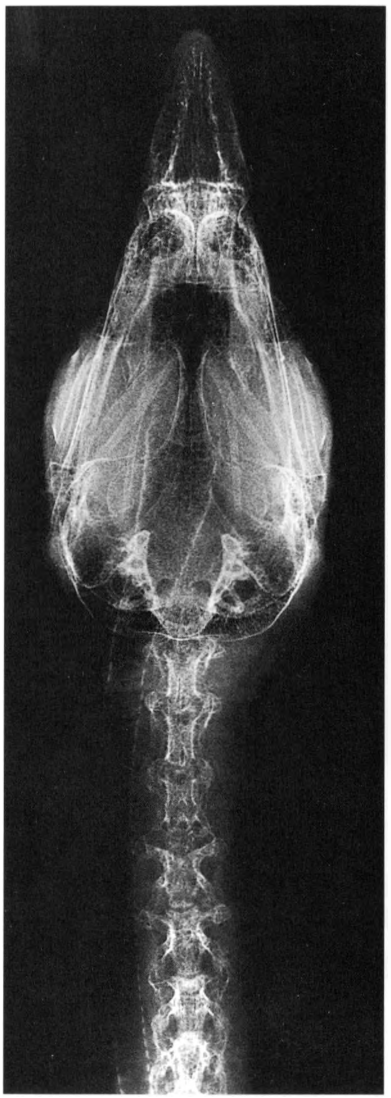


Fig. 6.1.8
Head. Ventro-dorsal. African grey parrot.
Original size, 52 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.2

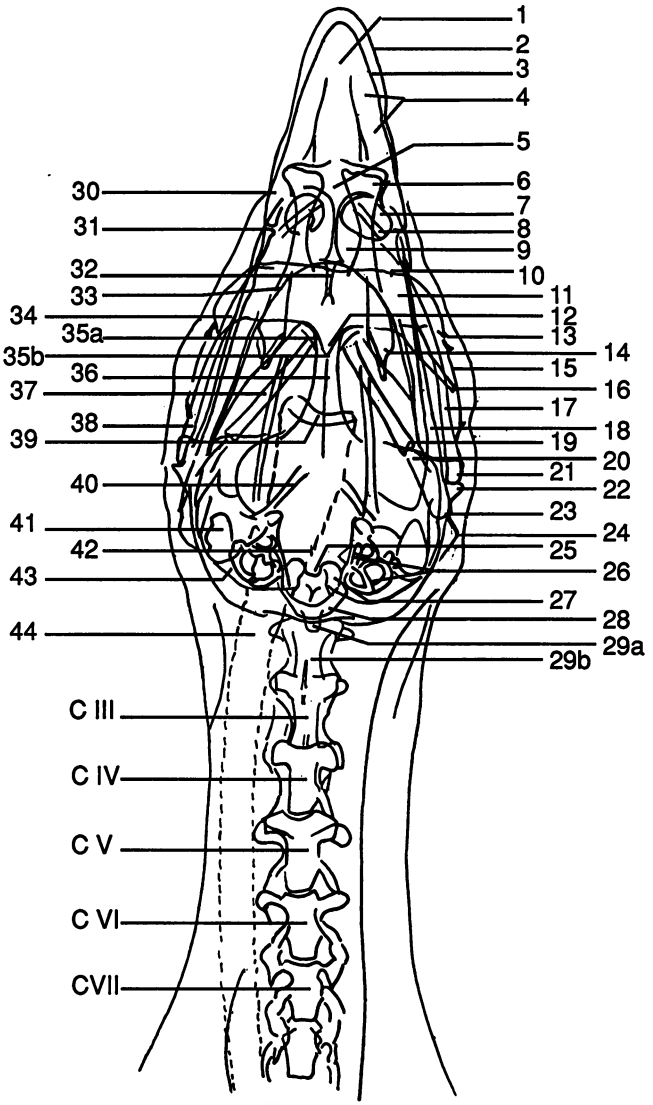


Abb. 6.1.8
Kopf. Ventro-dorsal. Graupapagei.
Originalgröße, 52 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.2

1 Praemaxillare
2 Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak
3 Crista tomialis
4 Processus palatinus des Praemaxillare
5 Processus palatinus ossis maxillaris
6 Processus praemaxillaris ossis palatini
7 Nares osseae

26 Canales semicirculares ossei
27 Foramen magnum
28 Arcus atlantis
29 Axis
29a Dens axis
29b Corpus axis
30 Os praemaxillare, Processus maxillaris

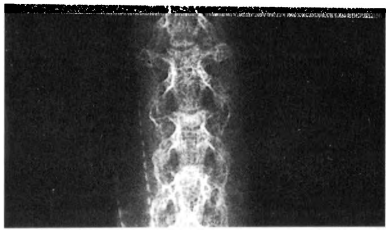


Fig. 6.1.8
Head. Ventro-dorsal. African grey parrot.
Original size, 52 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.2

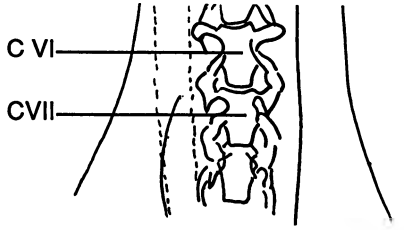


Abb. 6.1.8
Kopf. Ventro-dorsal. Graupapagei.
Originalgröße, 52 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.2

1 Praemaxillare
2 Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak
3 Crista tomialis
4 Processus palatinus des Praemaxillare
5 Processus palatinus ossis maxillaris
6 Processus praemaxillaris ossis palatini
7 Nares osseae
8 Processus nasalis ossis maxillaris
9 Os entoglossum
10 Zona elastica (Fissura) craniofacialis
11 Mandibula
12 Os palatinum, Facies articularis sphenoidalis
13 Ossicula sclerae
14 Lamella caudolateralis ossis palatini
15 Margo supraorbitalis
16 Os praefrontale (lacrimale)
17 Os jugale (zygomaticum)
18 Margo ventralis mandibulae
19 Os pterygoideum, Facies articularis quadratica
20 Condylus pterygoideus quadrati
21 Os quadratojugale, Condylus quadraticus
22 Os quadratum, Processus quadratojugale
23 Condylus caudalis quadrati
24 Processus retroarticularis mandibulae
25 Condylus occipitalis
26 Canales semicirculares ossei
27 Foramen magnum
28 Arcus atlantis
29 Axis
29a Dens axis
29b Corpus axis
30 Os praemaxillare, Processus maxillaris
31 Os maxillare, Processus jugalis
32 Os basibranchiale rostrale (Basihyoideum)
33 Ramus mandibulae, Pars symphysialis
34 Os jugale (zygomaticum)
35 Os parasphenoidale
35a Facies articularis pterygoidea
35b Facies articularis palatina
36 Os basibranchiale caudale
37 Os pterygoideum
38 Os quadratojugale
39 Larynx
40 Cornu branchiale, Os ceratobranchiale
41 Processus paroticus
42 Lamina basisphenoidalis
43 Os exoccipitale
44 Trachea
C III–C VII Vertebrae cervicales III–VII

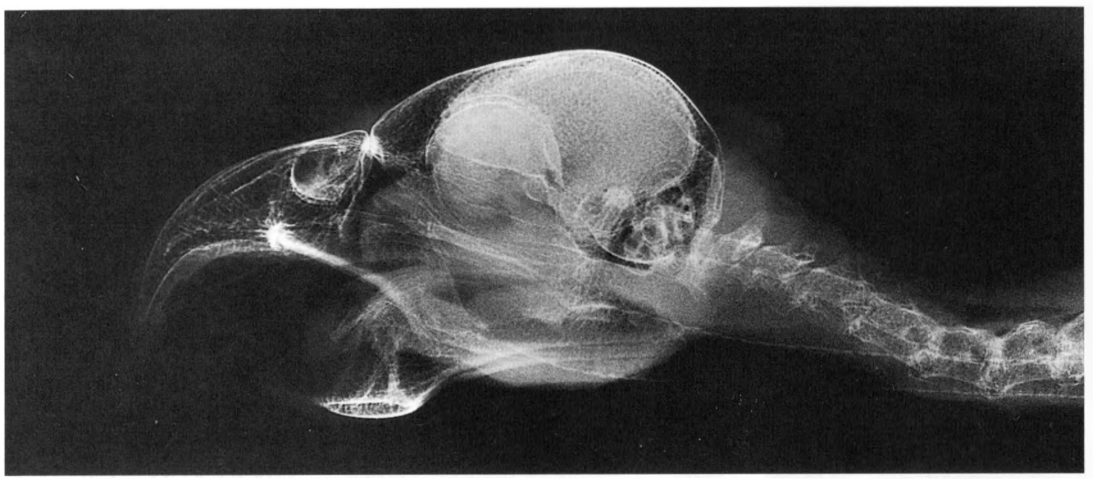
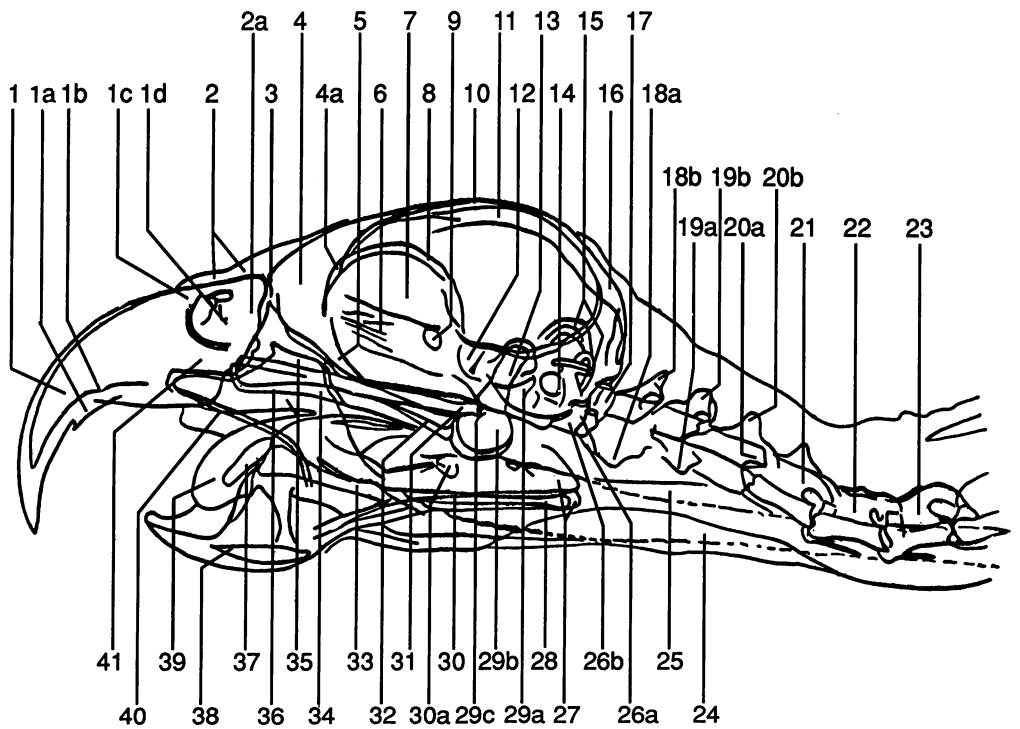


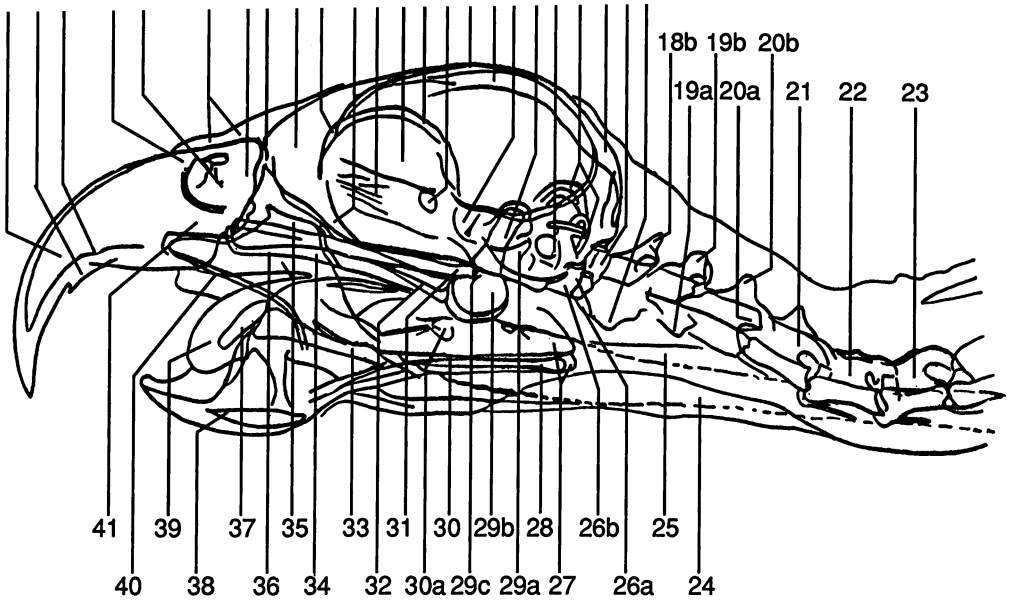
Fig. 6.1.9
Head. Latero-lateral. African grey parrot.
Original size, 52 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.3

Abb. 6.1.9
Kopf. Latero-lateral. Graupapagei.
Originalgröße, 52 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.3



1 Os praemaxillare

20 Vertebrum cervicale IV



1 Os praemaxillare
- 1a Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak
- 1b Crista tomialis
- 1c Processus frontalis
- 1d Apertura nasalis ossea

2 Os nasale
- 2a Processus maxillaris

3 Zona elastica (Fissura) craniofacialis

4 Os frontale
- 4a Margo supraorbitalis

5 Os praefrontale (lacrimale)

6 Os mesethmoidale, Septum interorbitale

7 Orbita

8 Annulus ossicularis sclerae

9 Foramen opticum

10 Os frontale

11 Os parietale

12 Processus postorbitalis

13 Processus suprameaticus (zygomaticus)

14 Cavitas tympanica

15 Canales semicirculares ossei

16 Os supraoccipitale

17 Corpus atlantis

18 Axis
- 18a Processus (Crista) ventralis
- 18b Processus dorsalis (spinosus)

19 Vertebrum cervicale III
- 19a Processus (Crista) ventralis
- 19b Processus articularis caudalis

20 Vertebrum cervicale IV
- 20a Processus articularis caudalis
- 20b Processus dorsalis (spinosus)

21, 22, 23 Vertebrae cervicales V, VI, VII

24 Trachea

25 Oesophagus

26 Os exoccipitale
- 26a Processus paroticus (paraoccipitalis)
- 26b Ala tympanica

27 Processus retroarticularis mandibulae

28 Os basibranchiale caudale

29 Os quadratum
- 29a Processus oticus
- 29b Condylus caudalis
- 29c Cotyla quadratojugale

30 Margo ventralis mandibulae
- 30a Fenestra mandibularis rostralis

31 Os quadratojugale (zygomaticum)

32 Os pterygoideum

33 Os basibranchiale rostrale (Basihyoideum)

34 Os jugale (zygomaticum)

35 Os palatinum

36 Os maxillare, Processus jugale

37 Os entoglossum

38 Ramus mandibulae, Pars symphysialis

39 Lingua

40 Os palatinum

41 Os praemaxillare, Processus maxillaris

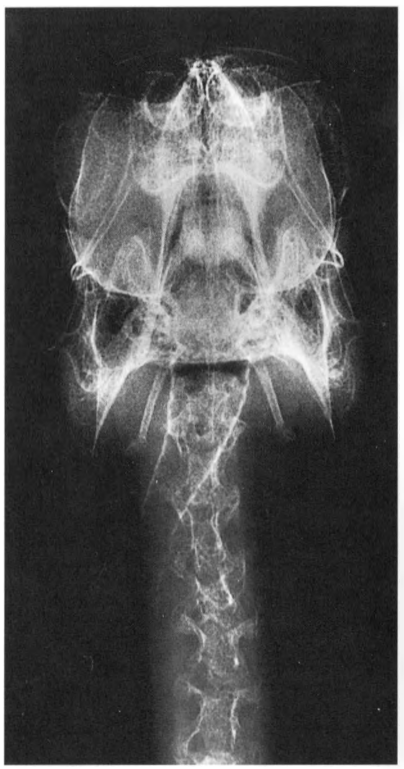


Fig. 6.1.10
Head. Rostro-caudal. African grey parrot.
Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.4

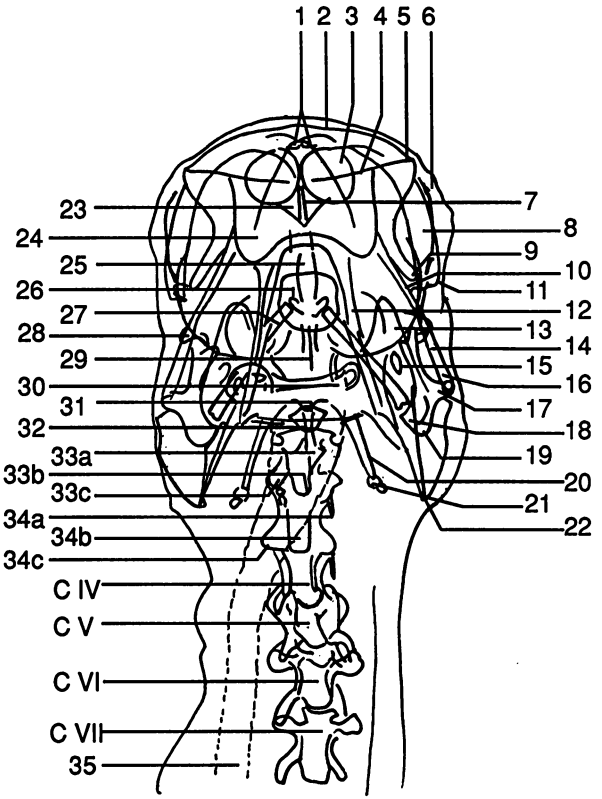


Abb. 6.1.10
Kopf. Rostro-caudal Graupapagei.
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.4

1 Canalis olfactorius
2 Lamina externa calvariae
3 Cavitas nasalis ossea
4 Lamina interna calvariae
5 Processus praefrontalis
6 Annulus ossicularis sclerae
7 Os mesethmoidale, Septum interorbitale
8 Orbita
9 Os praefrontale (lacrimale)
10 Os maxillare, Processus jugale
11 Processus postorbitalis
12 Os palatinum
13 Mandibula
14 Os jugale (zygomaticum)
15 Fenestra mandibularis rostralis
16 Os quadratojugale (zygomaticum)
17 Processus quadratojugalis
18 Condylus pterygoideus quadrati
22 Margo ventralis mandibulae
23 Sinus infraorbitalis
24 Processus palatinus ossis maxillaris
25 Vomer
26 Processus pterygoideus palati
27 Os pterygoideum
28 Processus suprameaticus (zygomaticus)
29 Os parasphenoidale
30 Lamina basiparasphenoidalis
31 Condylus occipitalis
32 Corpus atlantis
33 Axis
33a Dens axis
33b Processus (Crista) ventralis
33c Processus articularis caudalis
34 Vertebrum cervicale III
34a Processus costalis
34b Processus (Crista) ventralis

Head. Rostro-caudal. African grey parrot.
Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.4

Kopf. Rostro-caudal Graupapagei.
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.4

1 Canalis olfactorius
2 Lamina externa calvariae
3 Cavitas nasalis ossea
4 Lamina interna calvariae
5 Processus praefrontalis
6 Annulus ossicularis sclerae
7 Os mesethmoidale, Septum interorbitale
8 Orbita
9 Os praefrontale (lacrimale)
10 Os maxillare, Processus jugale
11 Processus postorbitalis
12 Os palatinum
13 Mandibula
14 Os jugale (zygomaticum)
15 Fenestra mandibularis rostralis
16 Os quadratojugale (zygomaticum)
17 Processus quadratojugalis
18 Condylus pterygoideus quadrati
19 Condylus caudalis quadrati
20 Cornu branchiale, Os ceratobranchiale
21 Os epibranchiale
22 Margo ventralis mandibulae
23 Sinus infraorbitalis
24 Processus palatinus ossis maxillaris
25 Vomer
26 Processus pterygoideus palati
27 Os pterygoideum
28 Processus suprameaticus (zygomaticus)
29 Os parasphenoidale
30 Lamina basiparasphenoidalis
31 Condylus occipitalis
32 Corpus atlantis
33 Axis
33a Dens axis
33b Processus (Crista) ventralis
33c Processus articularis caudalis
34 Vertebrum cervicale III
34a Processus costalis
34b Processus (Crista) ventralis
34c Processus articularis caudalis
C IV–C VII Vertebrae cervicales IV–VII
35 Trachea

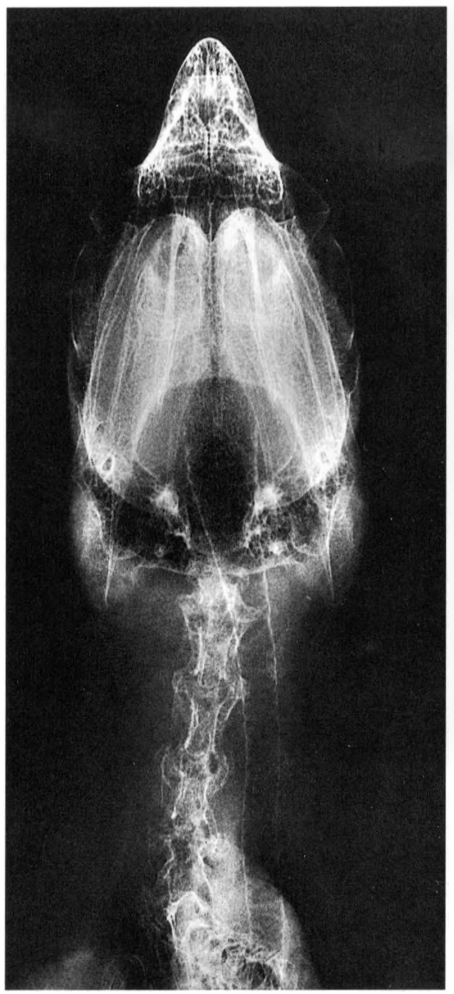


Fig. 6.1.11
Head. Caudo-rostral. 30°. African grey parrot.
Original size, 52 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.5

Abb. 6.1.11
Kopf. Caudo-rostral 30°. Graupapagei.
Originalgröße, 52 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.5

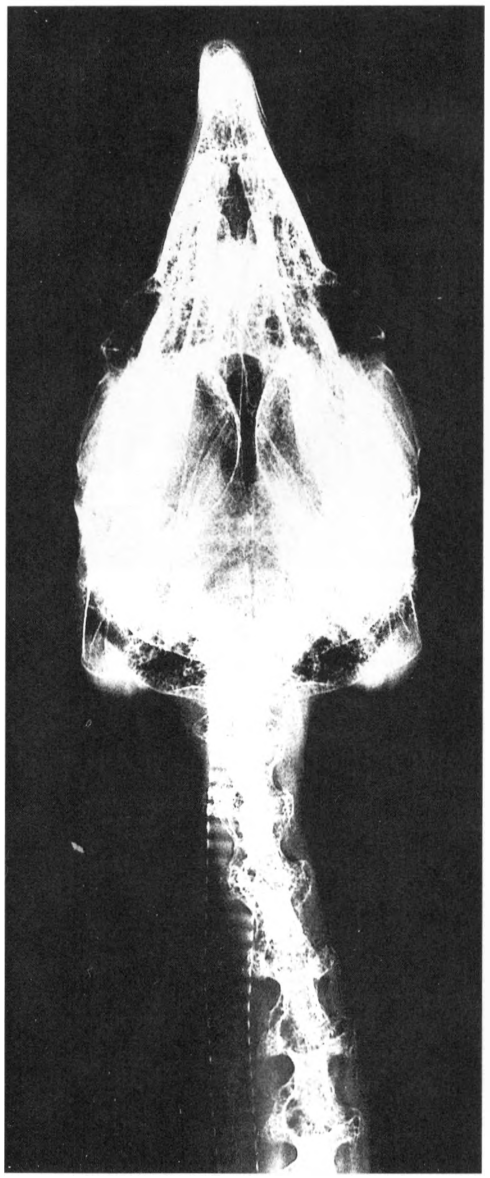


Fig. 6.1.12
Head. Ventro-dorsal. Sulphur-crested cockatoo.
Original size, 52 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.2

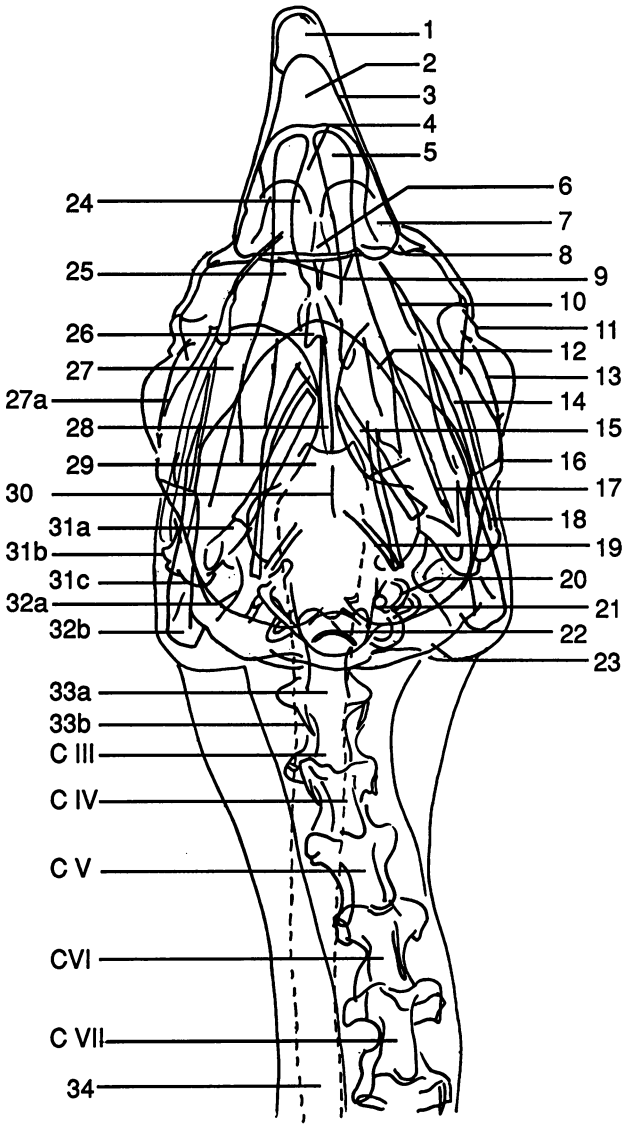


Abb. 6.1.12
Kopf. Ventro-dorsal. Großer Gelbhaubenkakadu.
Originalgröße, 52 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.2

1 Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak
2 Processus palatinus des/of the Praemaxillare
3 Crista tomialis
4 Processus palatinus ossis maxillaris
5 Processus praemaxillaris ossis palatini

23 Os exoccipitale, Processus paroticus
24 Os entoglossum
25 Os palatinum
26 Os mesethmoidale, Processus rostralis
27 Orbita

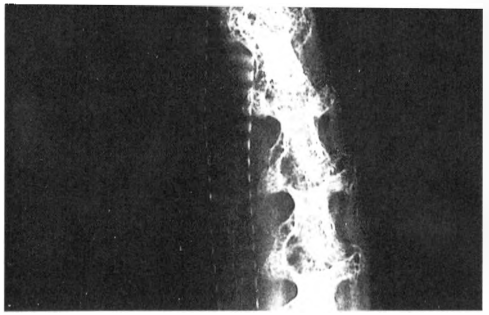


Fig. 6.1.12
Head. Ventro-dorsal. Sulphur-crested cockatoo.
Original size, 52 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.2

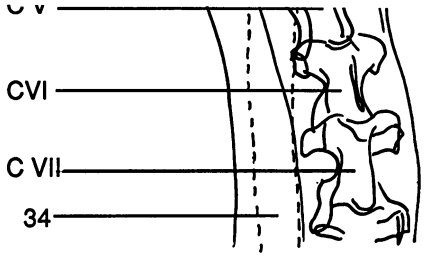


Abb. 6.1.12
Kopf. Ventro-dorsal. Großer Gelbhaubenkakadu.
Originalgröße, 52 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.2

1 Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak
2 Processus palatinus des/of the Praemaxillare
3 Crista tomialis
4 Processus palatinus ossis maxillaris
5 Processus praemaxillaris ossis palatini
6 Vomer
7 Os praemaxillare, Processus maxillaris
8 Os nasale
9 Zona elastica (Fissura) craniofacialis
10 Os maxillare, Processus jugalis
11 Processus praefrontalis
12 Mandibula
13 Annulus ossicularis sclerae
14 Os jugale (zygomaticum)
15 Os pterygoideum
16 Processus postorbitalis
17 Os palatinum
18 Os quadratojugale (zygomaticum)
19 Cornu branchiale, Os ceratobranchiale
20 Canales semicirculares ossei
21 Ostium canalis carotici
22 Condylus occipitalis
23 Os exoccipitale, Processus paroticus
24 Os entoglossum
25 Os palatinum
26 Os mesethmoidale, Processus rostralis
27 Orbita
27a Annulus ossicularis sclerae
28 Os basibranchiale rostrale (Basihyoideum)
29 Larynx
30 Os basibranchiale caudale
31 Os quadratum
31a Condylus pterygoideus
31b Processus quadratojugale
31c Condylus caudalis
32 Mandibula, Os angulare
32a Processus mandibulae medialis
32b Processus retroarticularis
33 Axis
33a Corpus axis
33b Processus costalis
C III–C VII Vertebrae cervicales III–VII
34 Trachea

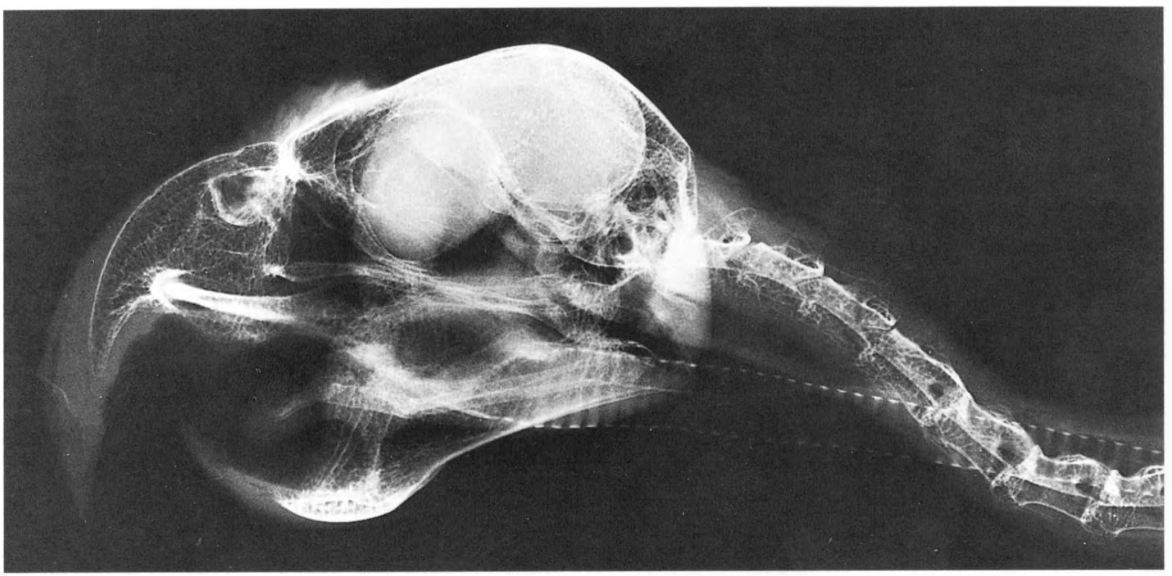
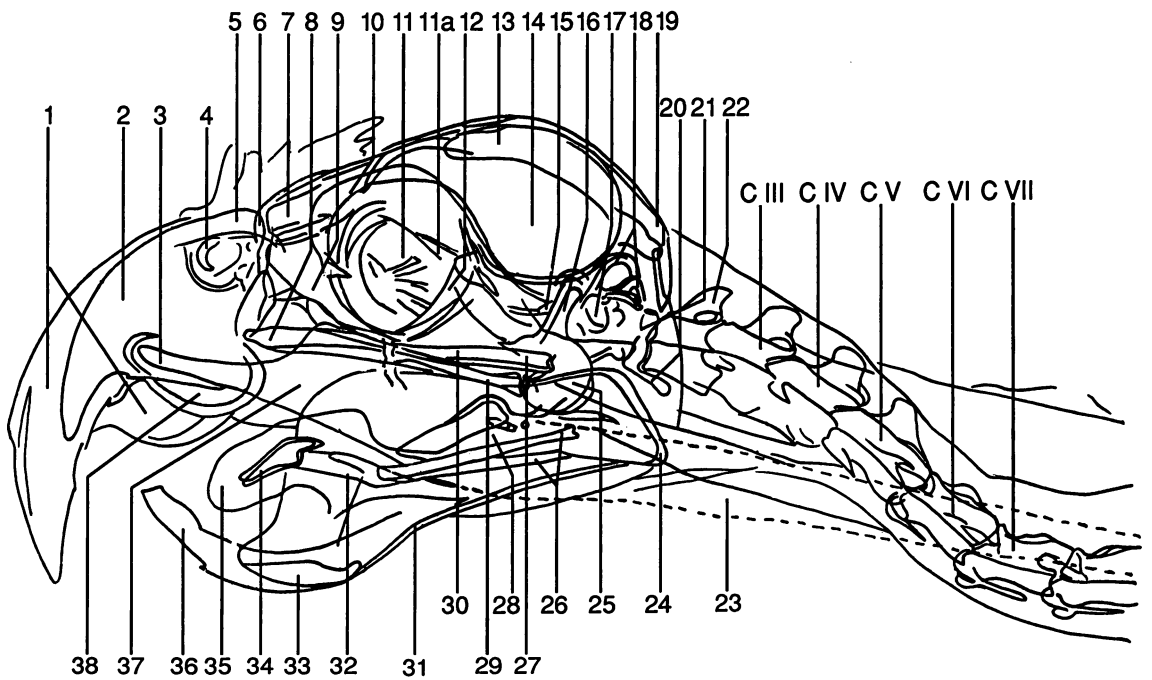
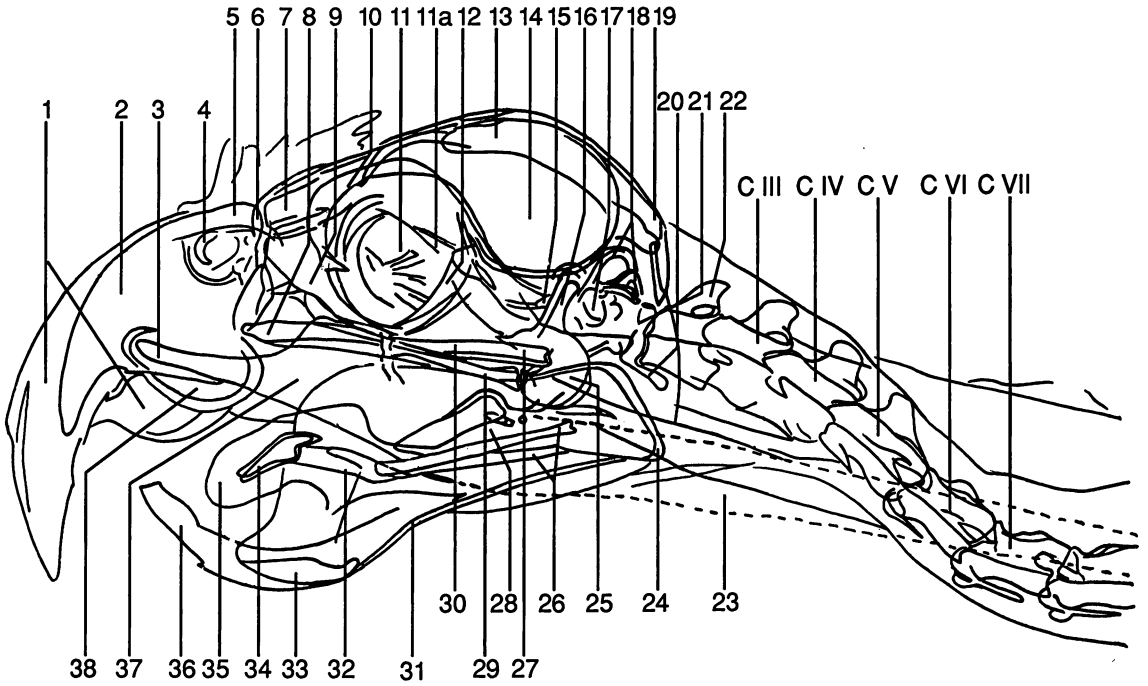


Fig. 6.1.13
Head. Latero-lateral. Sulphur-crested cockatoo.
Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.3

Abb. 6.1.13
Kopf. Latero-lateral. Großer Gelbhaubenkakadu.
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.3





1 Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak
2 Os praemaxillare
3 Os palatinum, Processus praemaxillaris
4 Nares osseae mit Os operculare
5 Os nasale
6 Zona elastica (Fissura) craniofacialis
7 Os frontale
8 Os maxillare, Processus jugalis
9 Os praefrontale (lacrimale)
10 Annulus ossicularis sclerae
11 Os mesethmoidale, Septum interorbitale
11a Foramen opticum
12 Processus postorbitalis; bildet mit dem Os praefrontale den Arcus suborbitalis/forms the arcus suborbitalis with the os praefrontalis
13 Os parietale
14 Os temporale
15 Processus suprameaticus (zygomaticus)
16 Processus oticus quadrati
17 Cavitas tympanica
18 Canales semicirculares ossei
19 Os supraoccipitale
20 Os exoccipitale, Processus paroticus
21 Arcus atlantis
22 Processus dorsalis (spinosus) axis
C III–C VII Vertebrae cervicales III–VII
23 Trachea
24 Processus retroarticularis mandibulae
25 Condylus caudalis quadrati
26 Cornu branchiale, Os ceratobranchiale
27 Os quadratojugale (zygomaticum)
28 Larynx
29 Os pterygoideum
30 Os jugale (zygomaticum)
31 Margo ventralis mandibulae
32 Os basibranchiale rostrale (Basihyoideum)
33 Ramus mandibulae, Pars symphysialis
34 Os entoglossum
35 Lingua
36 Hornscheide des Unterschnabels/horny sheath of the lower beak
37 Os palatinum
38 Os praemaxillare, Processus maxillaris

(6.1.13)

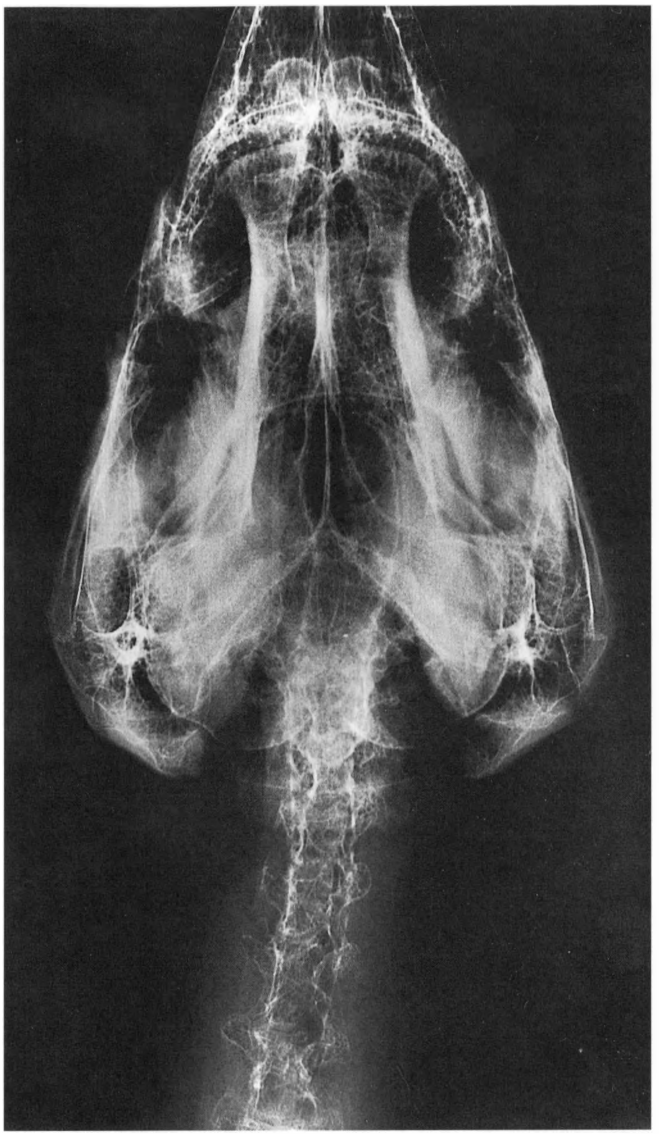


Fig. 6.1.14
Head. Ventro-dorsal. Hyacinth macaw.
Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.2

Abb. 6.1.14
Kopf. Ventro-dorsal. Hyazinthara.
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.2

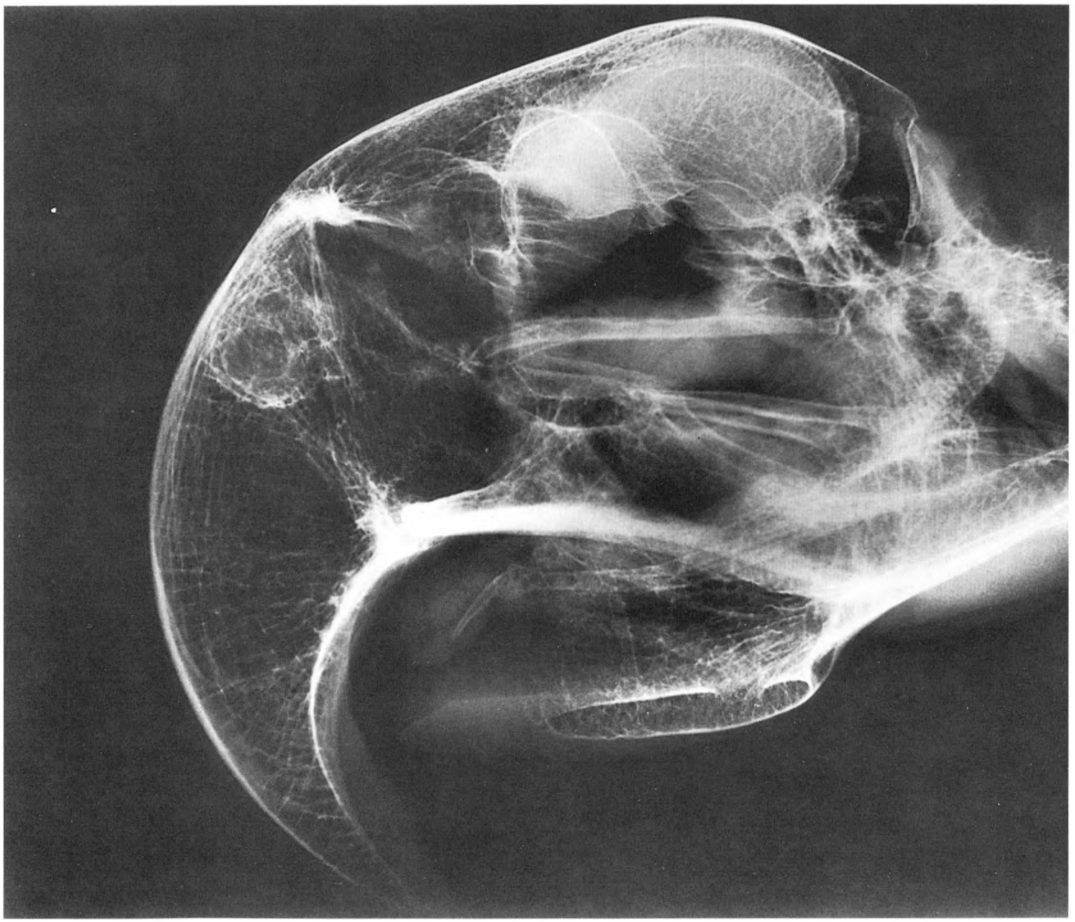


Fig. 6.1.15
Head. Latero-lateral. Hyacinth macaw.
Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.3

Abb. 6.1.15
Kopf. Latero-lateral. Hyazinthara.
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.3

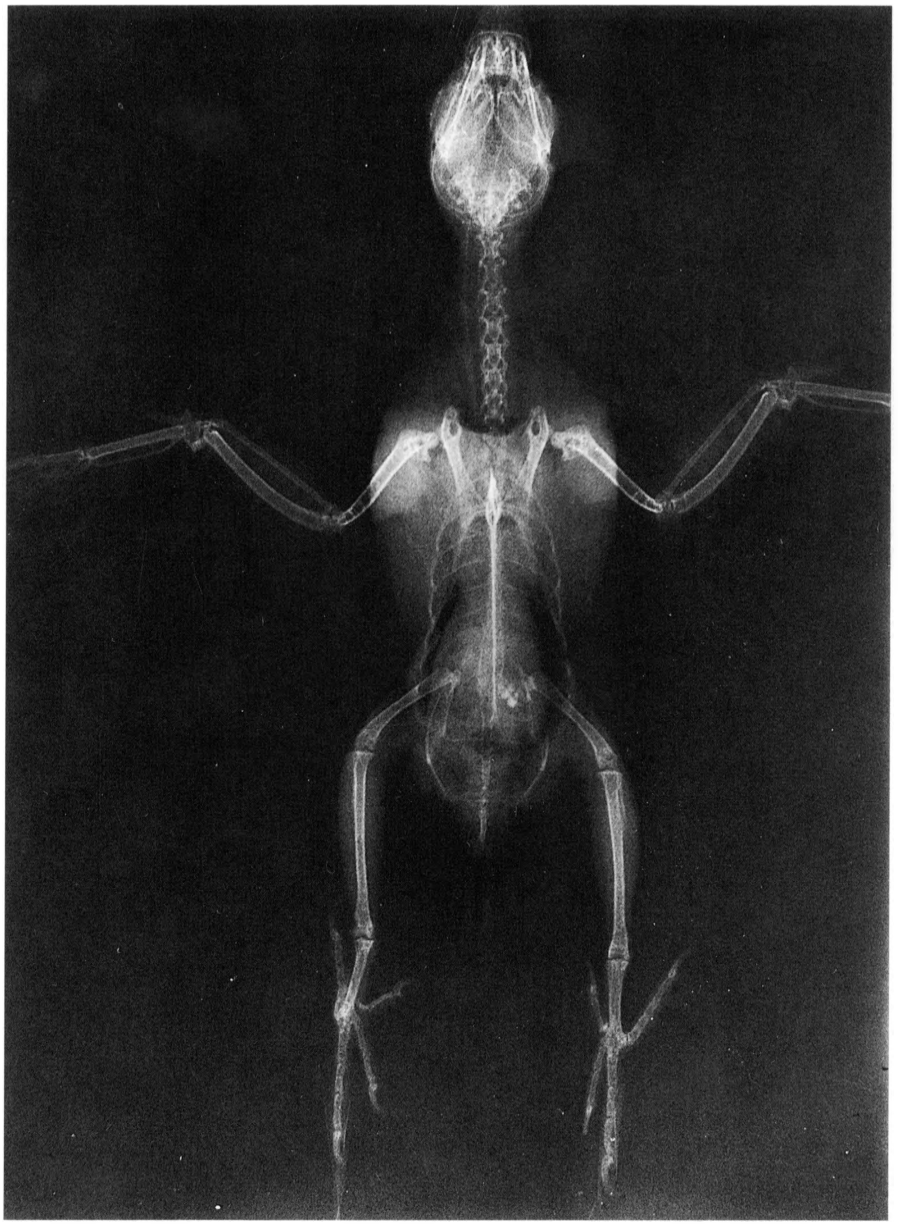
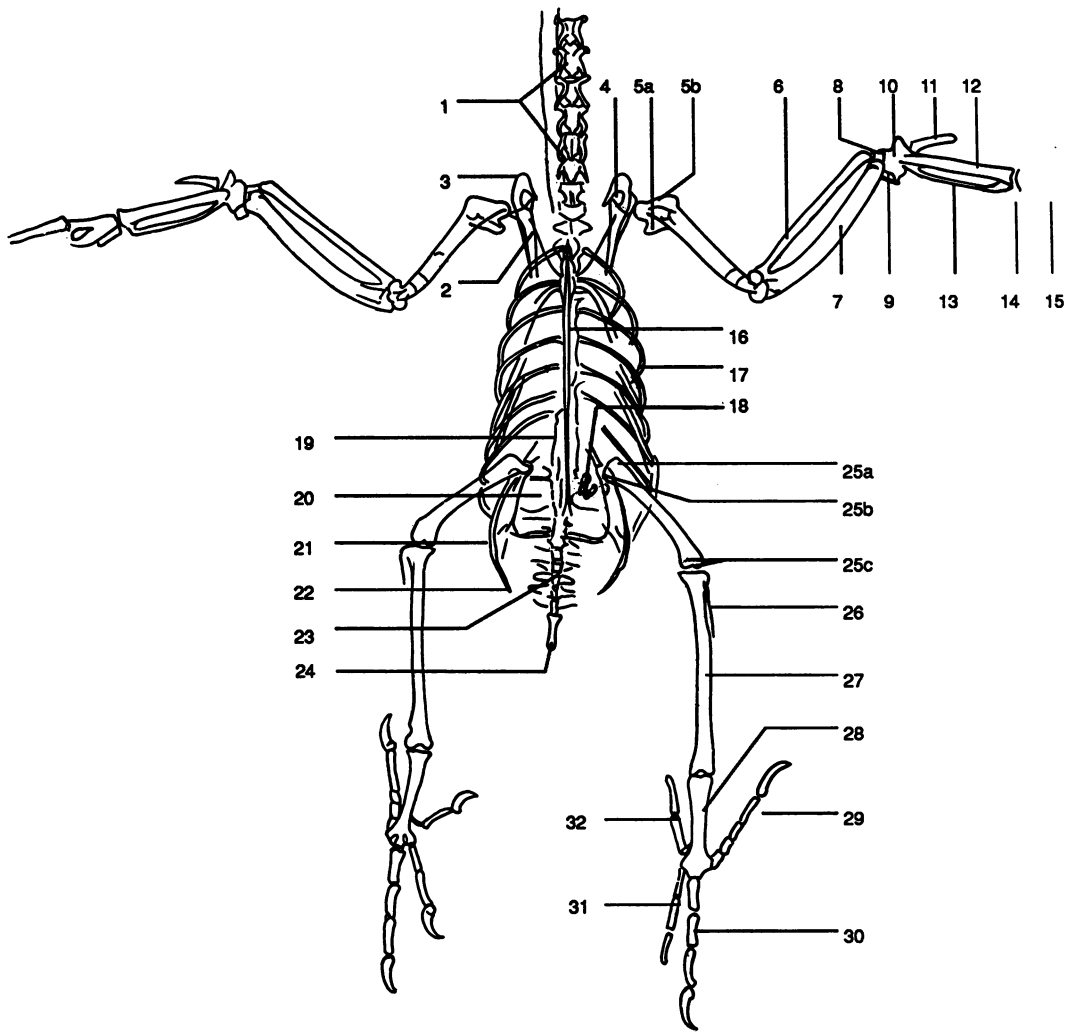


Fig. 6.1.16
Skeleton/trunk/wing/leg. Ventro-dorsal. Budgerigar.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.4

Abb. 6.1.16
Skelett/Rumpf/Flügel und Hintergliedmaßen. Ventro-dorsal. Wellensittich.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.4



1 Vertebrae cervicales
2 Clavicula (Furcula)
3 Coracoideum
4 Canalis triosseus
5 Humerus
5a Tuberculum ventrale (majus)
5b Tuberculum dorsale (minus)
6 Radius
7 Ulna
8 Os carpi radiale
9 Os carpi ulnare
10 Carpometacarpus
11 Digitus alularis (Digitus I)
12 Os metacarpale majus (Mc II)
13 Os metacarpale minus (Mc III)
14 Digitus minus (Digitus III)
15 Digitus majus (Digitus II) mit/with Phalanx proximalis et distalis
16 Carina sterni
17 Costae
18 Ventriculus muscularis mit Grit/gizzard with grit
19 Synsacrum
20 Ala postacetabularis ilii mit/with Fossa renalis
21 Corpus pubis
22 Apex pubis
23 Vertebrae caudales
24 Pygostyl
25 Femur
25a Trochanter femoris
25b Caput femoris
25c Condylus lateralis et medialis
26 Fibula
27 Tibiotarsus
28 Tarsometatarsus
29 Digitus IV (mit 5 Phalangen/with 5 phalanges)
30 Digitus III (mit 4 Phalangen/with 4 phalanges)
31 Digitus II (mit 3 Phalangen/with 3 phalanges)
32 Digitus I (mit 2 Phalangen/with 2 phalanges)



Fig. 6.1.17
Skeleton/trunk/wing/leg. Latero-lateral. Budgerigar.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.7

Abb. 6.1.17
Skelett/Rumpf/Flügel und Hintergliedmaßen. Latero-lateral. Wellensittich.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.7

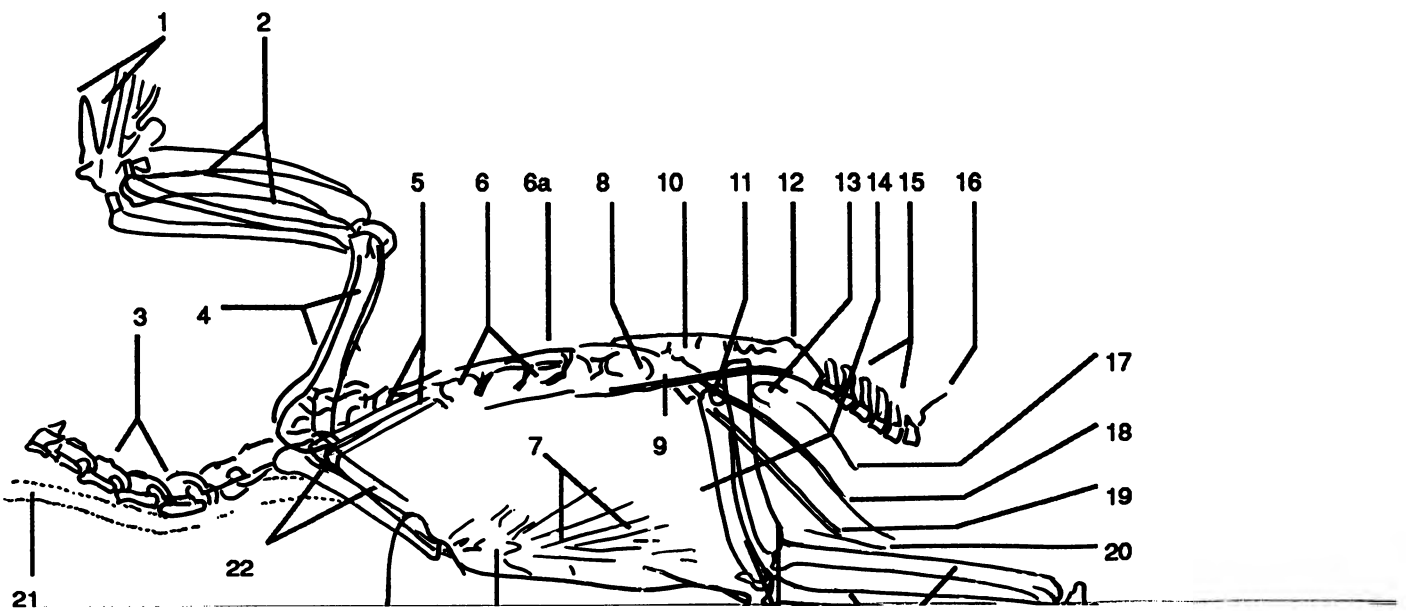
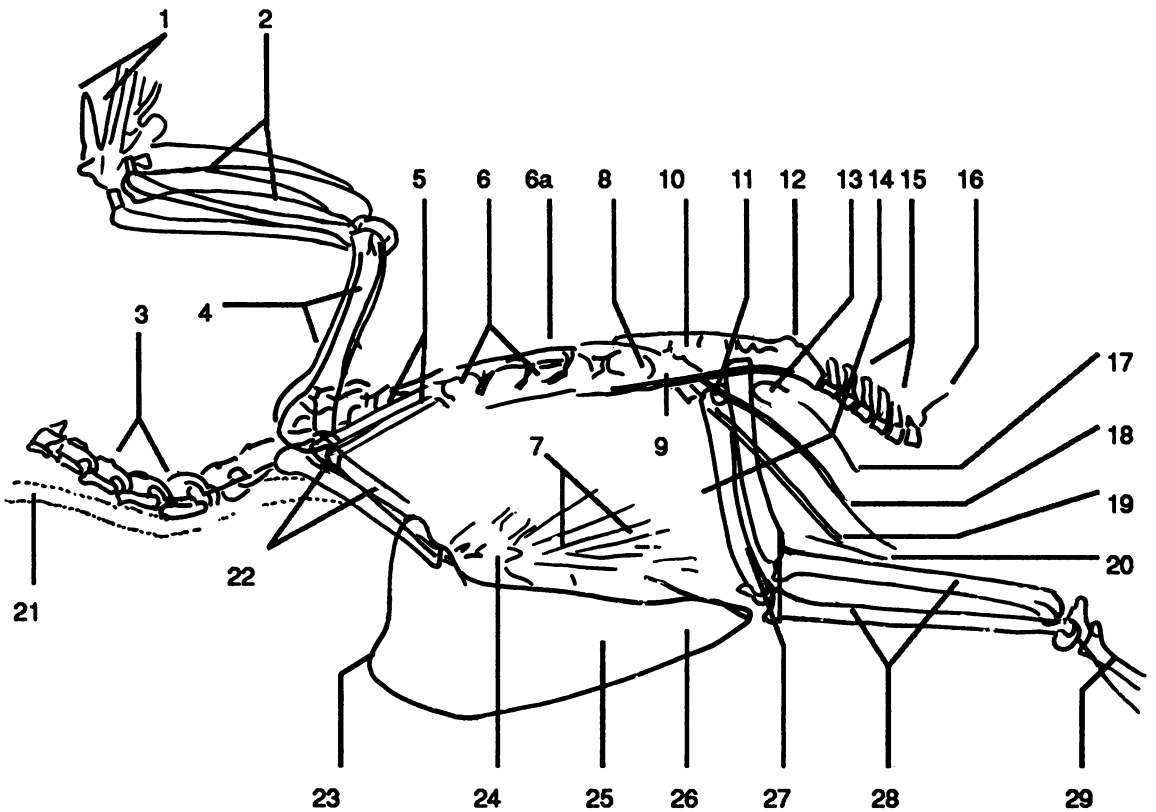


Fig. 6.1.17
Skeleton/trunk/wing/leg. Latero-lateral. Budgerigar.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.7

Abb. 6.1.17
Skelett/Rumpf/Flügel und Hintergliedmaßen. Latero-lateral. Wellensittich.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.7



1 Ossa digiti
2 Ossa antebrachii (Radius, Ulna)
3 Vertebrae cervicales
4 Humerus sinister et dexter
5 Scapula sinistra et dextra
6 Vertebrae thoracicae, Notarium
6a Crista dorsalis notarii
7 Costae
8 Ala praeacetabularis ilii
9 Synsacrum
10 Crista iliaca dorsalis
11 Acetabulum dextrum, Foramen acetabuli
12 Crista dorsalis synsacri
13 Foramen ilioischiadicum
14 Lamina ischiadica
15 Vertebrae caudales
16 Pygostyl
17 Processus terminalis ischii dextri
18 Corpus pubis dextri
19 Fenestra ischiopubica
20 Apex pubis sinistri
21 Trachea
22 Coracoideum sinistrum et dextrum
23 Apex carinae
24 Trabecula lateralis (Processus thoracicus)
25 Carina sterni
26 Trabecula mediana
27 Femur sinister et dexter
28 Ossa cruris
29 Tarsometatarsus sinister et dexter

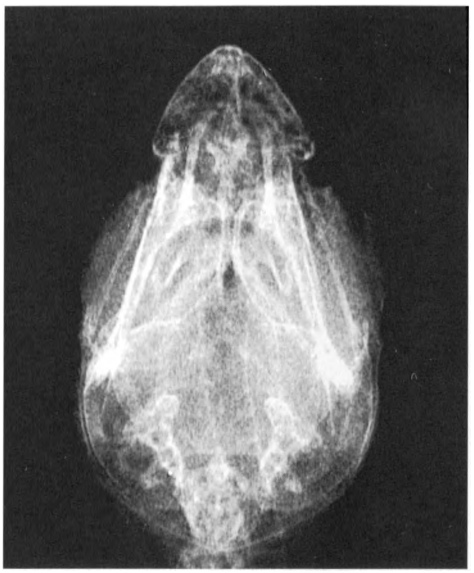


Fig. 6.1.18
Head. Ventro-dorsal. Budgerigar.
Magnification × 0.5, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.2

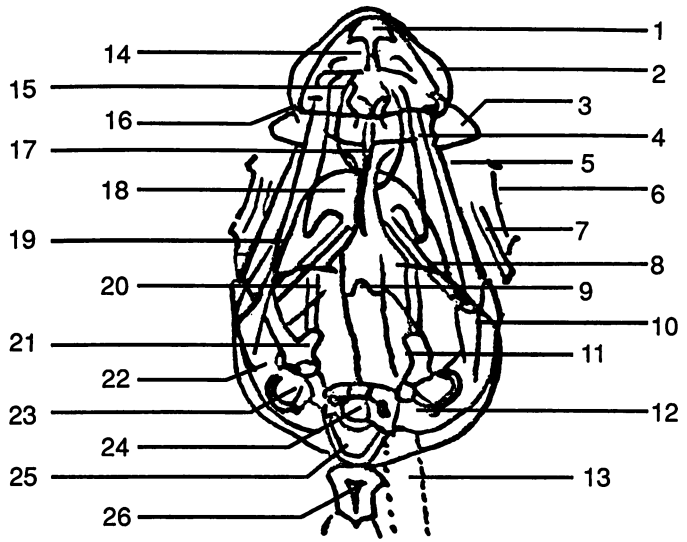
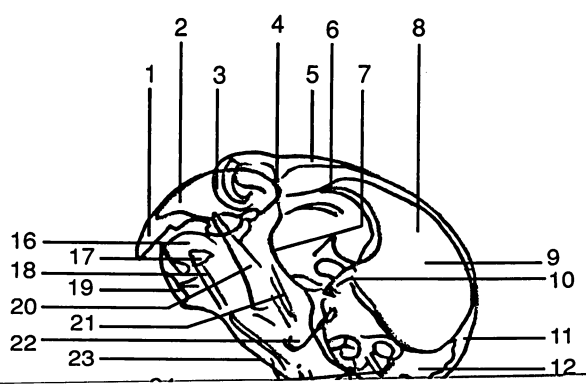


Abb. 6.1.18
Kopf. Ventro-dorsal. Wellensittich.
Vergrößerung 1:2, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.2

1 Os praemaxillare
2 Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak
3 Os frontale, Processus praefrontalis
4 Os palatinum
5 Os jugale (zygomaticum)
6 Annulus ossicularis sclerae
7 Arcus suborbitalis
8 Cornu branchiale, Os ceratobranchiale
9 Larynx
10 Mandibula
11 Os basisphenoidale
12 Os exoccipitale
13 Trachea
14 Processus palatinus des/of the Praemaxillare
15 Processus praemaxillaris ossis palatini
16 Zona elastica (Fissura) craniofacialis
17 Os basibranchiale rostrale, Basihyoideum
18 Os palatinum
19 Margo ventralis mandibulae
20 Os pterygoideum
21 Os quadratum
22 Processus retroarticularis mandibulae
23 Cavitas tympanica
24 Condylus occipitalis
25 Arcus atlantis
26 Processus (Crista) ventralis axis

(6.1.18)





2 Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak
3 Os frontale, Processus praefrontalis
4 Os palatinum
5 Os jugale (zygomaticum)
6 Annulus ossicularis sclerae
7 Arcus suborbitalis
8 Cornu branchiale, Os ceratobranchiale
9 Larynx
10 Mandibula
11 Os basisphenoidale
12 Os exoccipitale
13 Trachea
14 Processus palatinus des/of the Praemaxillare
16 Zona elastica (Fissura) craniotacialis
17 Os basibranchiale rostrale, Basihyoideum
18 Os palatinum
19 Margo ventralis mandibulae
20 Os pterygoideum
21 Os quadratum
22 Processus retroarticularis mandibulae
23 Cavitas tympanica
24 Condylus occipitalis
25 Arcus atlantis
26 Processus (Crista) ventralis axis

(6.1.18)



Fig. 6.1.19
Head. Latero-lateral. Budgerigar.
Magnification × 0.5, 50 kV — 6.4 mAs, Position 5.4.3

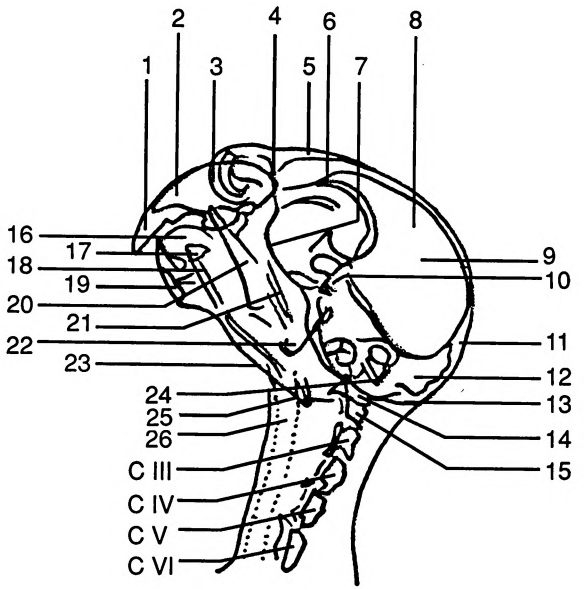


Abb. 6.1.19
Kopf. Latero-lateral. Wellensittich.
Vergrößerung 1 : 2, 50 kV — 6,4 mAs, Lagerung 5.4.3

1 Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak
2 Os praemaxillare
3 Nares osseae
4 Zona elastica (Fissura) craniofacialis
5 Os frontale
6 Processus praefrontalis
7 Os praefrontale (lacrimale), mit Processus postorbitalis den Arcus suborbitalis bildend/forming the arcus suborbitalis with the processus postorbitalis
8 Os temporale
9 Cerebrum, Großhirn
10 Processus suprameaticus (zygomaticus)
11 Os supraoccipitale
12 Cerebellum, Kleinhirn
13 Os exoccipitale
14 Arcus atlantis
15 Axis
16 Lingua
17 Os entoglossum
18 Os basibranchiale rostrale, Basihyoideum
19 Ramus mandibulae, Pars symphysialis
20 Os palatinum
21 Os jugale (zygomaticum)
22 Os quadratum
23 Margo ventralis mandibulae
24 Canales semicirculares ossei
25 Processus retroarticularis mandibulae
26 Trachea
C III–C VI Vertebrae cervicales III–VI

(6.1.19)

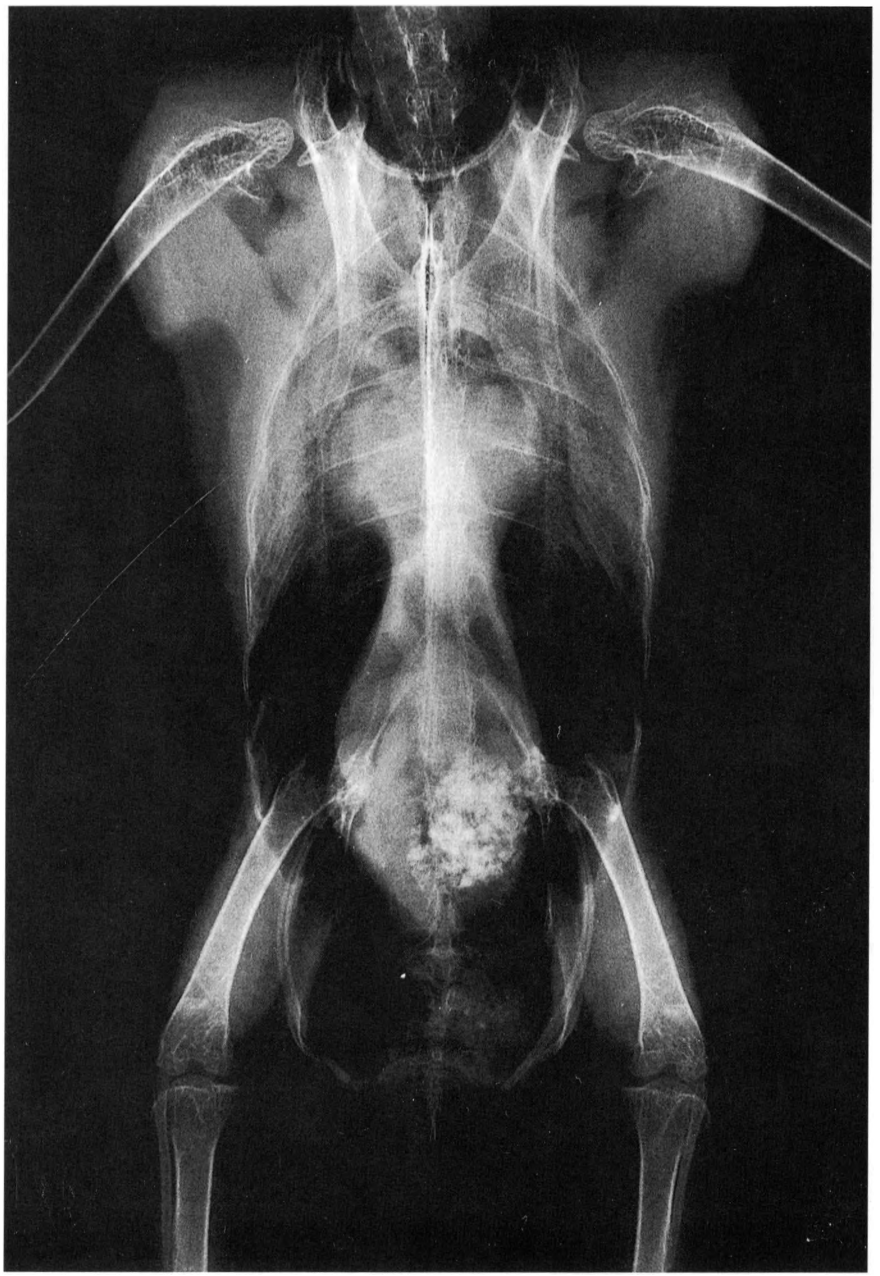
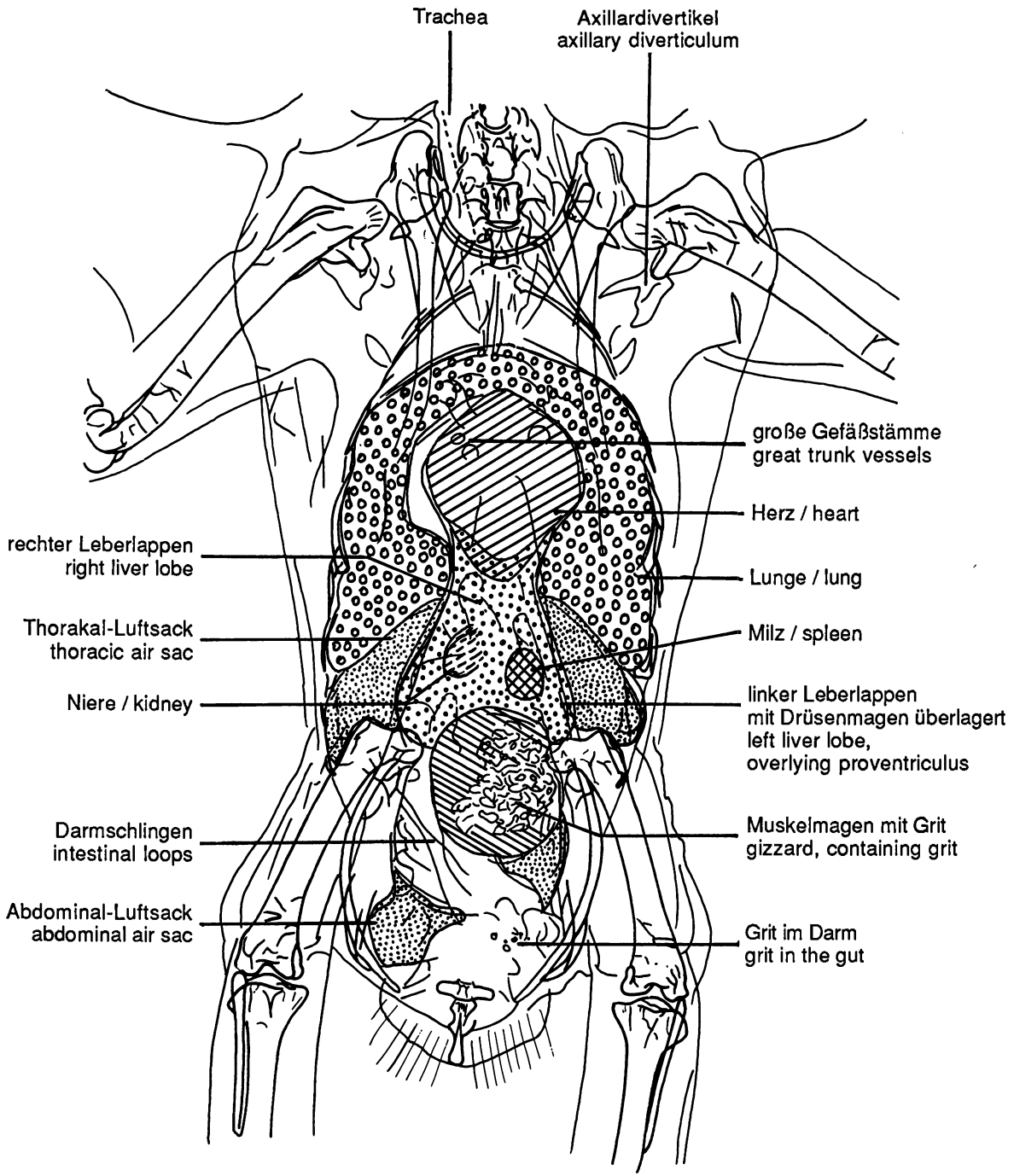


Fig. 6.1.20
Body. Ventro-dorsal. African grey parrot.
Original size, 56 kV — 6.4 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.1.2(
Körper. Ventro-dorsal. Graupapage.
Originalgröße, 56 kV — 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1


Trachea
Axillardivertikel
axillary diverticulum
große Gefäßstämme
great trunk vessels
Herz / heart
rechter Leberlappen
right liver lobe
Lunge / lung
Thorakal-Luftsack
thoracic air sac
Milz / spleen
Niere / kidney
linker Leberlappen
mit Drüsenmagen überlagert
left liver lobe,
overlying proventriculus
Darmschlingen
intestinal loops
Muskelmagen mit Grit
gizzard, containing grit
Abdominal-Luftsack
abdominal air sac
Grit im Darm
grit in the gut

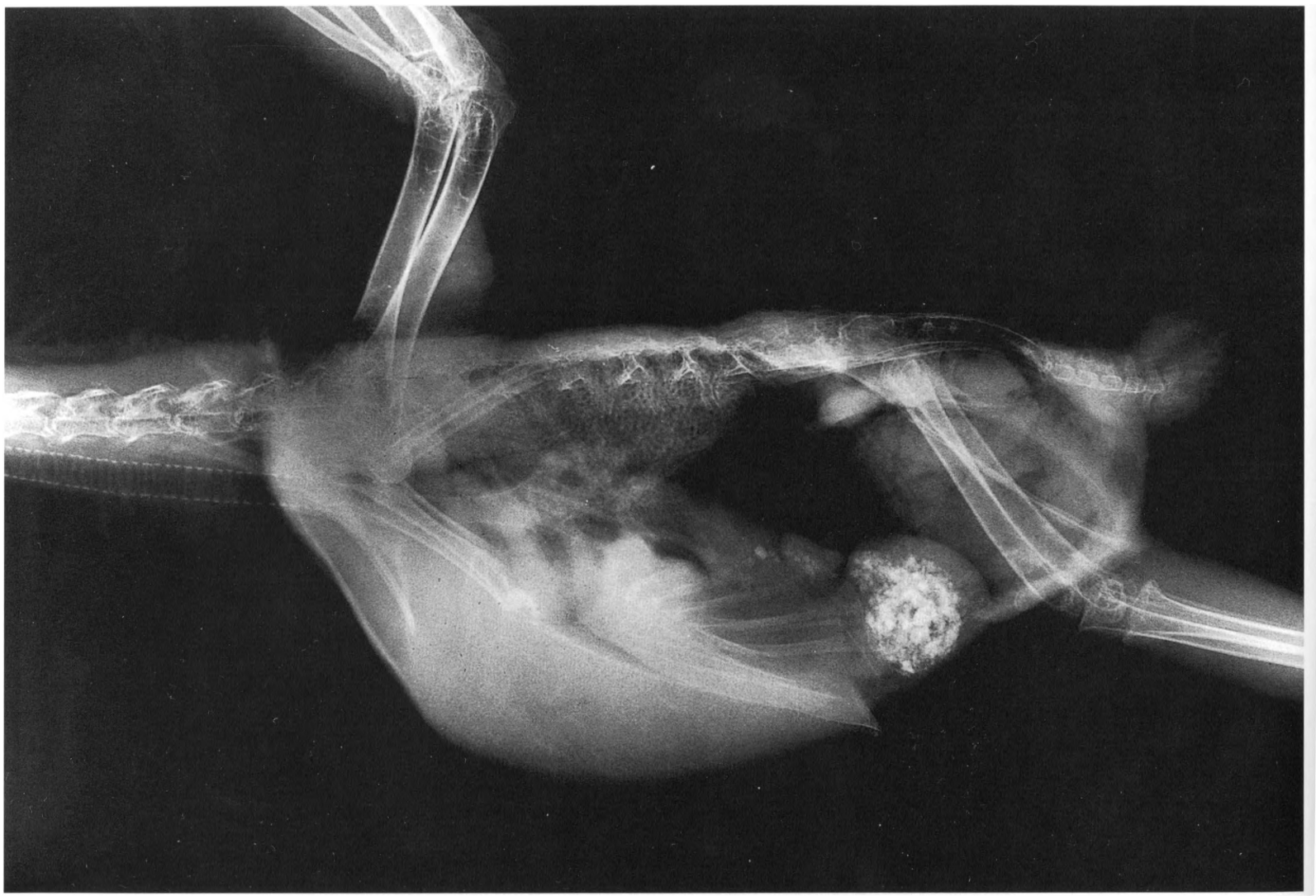
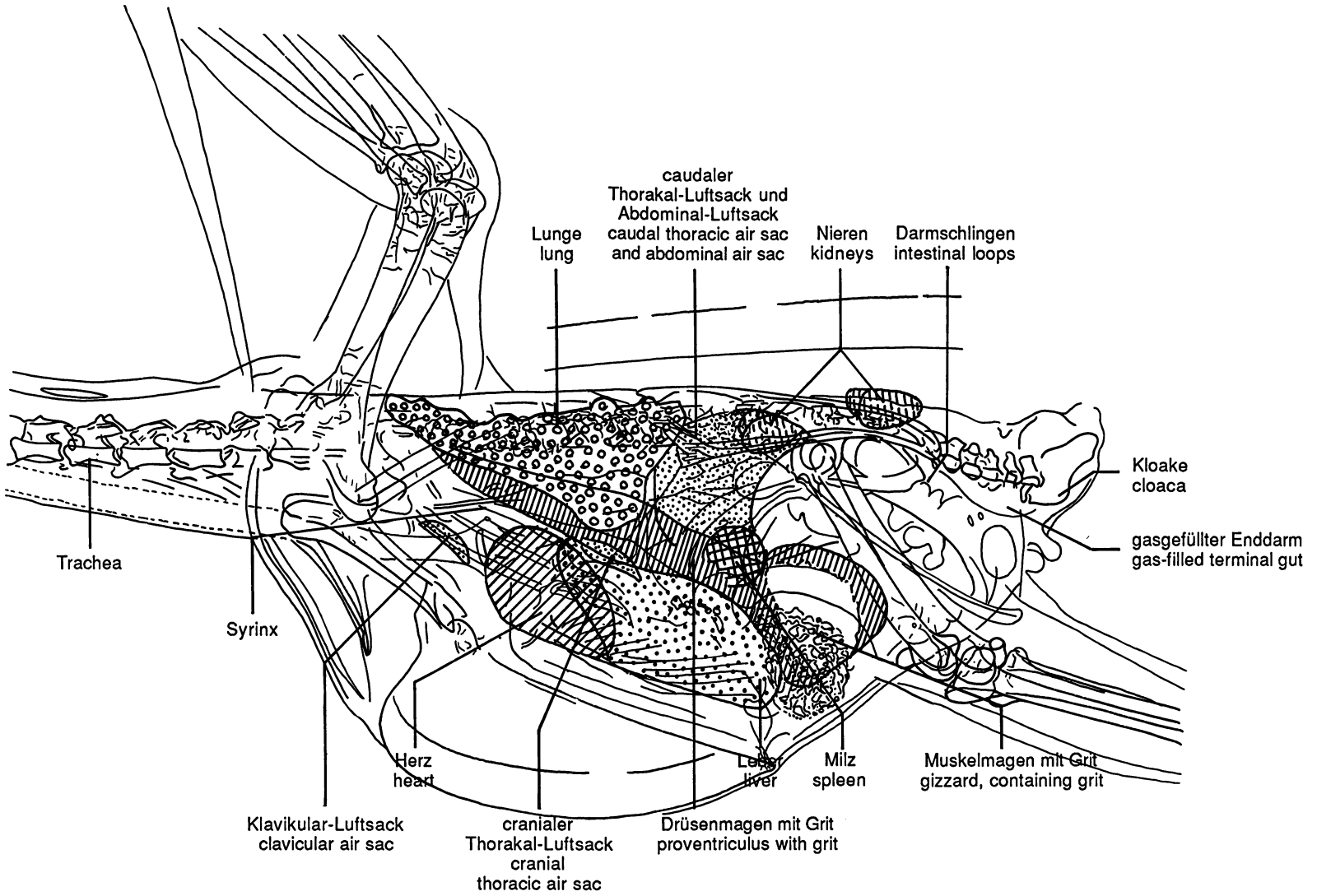


Fig. 6.1.21
Body. Latero-lateral. African grey parrot.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.1.21
Körper. Latero-lateral. Graupapagei.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5


caudaler
Thorakal-Luftsack und
Abdominal-Luftsack
caudal thoracic air sac
and abdominal air sac
Lunge
lung
Nieren
kidneys
Darmschlingen
intestinal loops
Kloake
cloaca
gasgefüllter Enddarm
gas-filled terminal gut
Trachea
Syrinx
Herz
heart
Leber
liver
Milz
spleen
Muskelmagen mit Grit
gizzard, containing grit
Klavikular-Luftsack
clavicular air sac
cranialer
Thorakal-Luftsack
cranial
thoracic air sac
Drüsenmagen mit Grit
proventriculus with grit

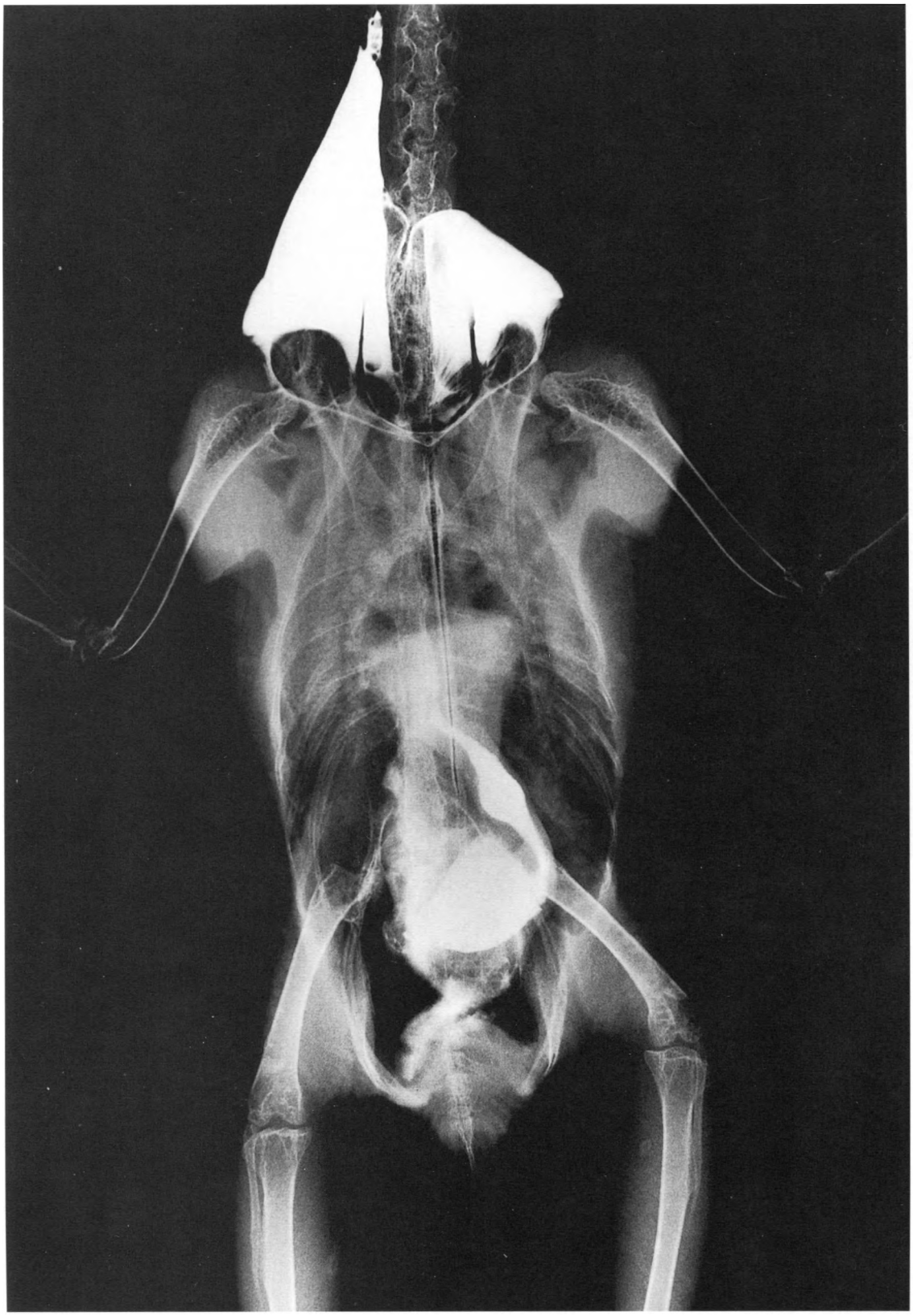
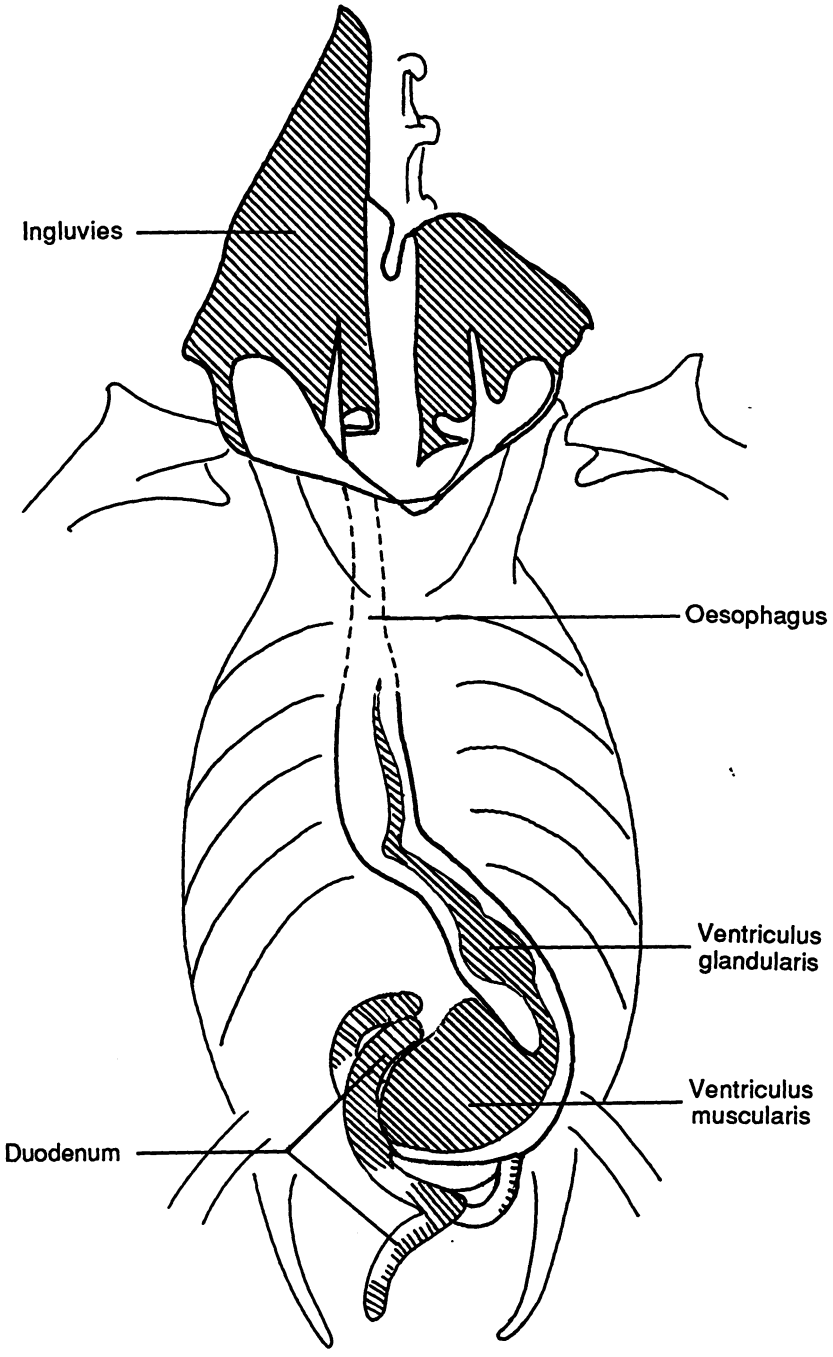


Fig. 6.1.22
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. African grey parrot. Demonstration of crop, proventriculus and gizzard with barium sulphate.
Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.1.22
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Graupapagei. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen und Anfangsabschnitt des Dünndarms mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1


Ingluvies
Oesophagus
Ventriculus glandularis
Ventriculus muscularis
Duodenum

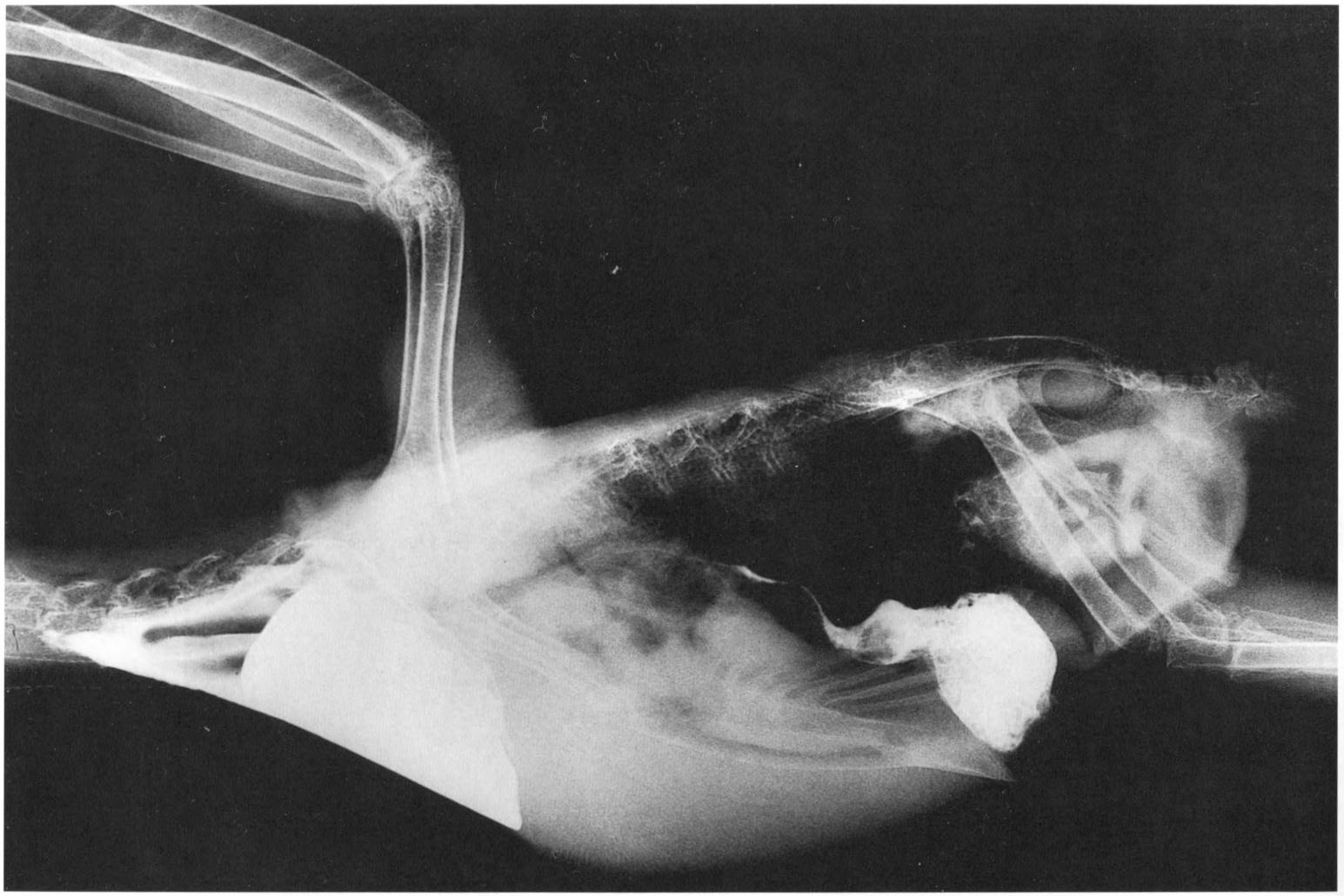
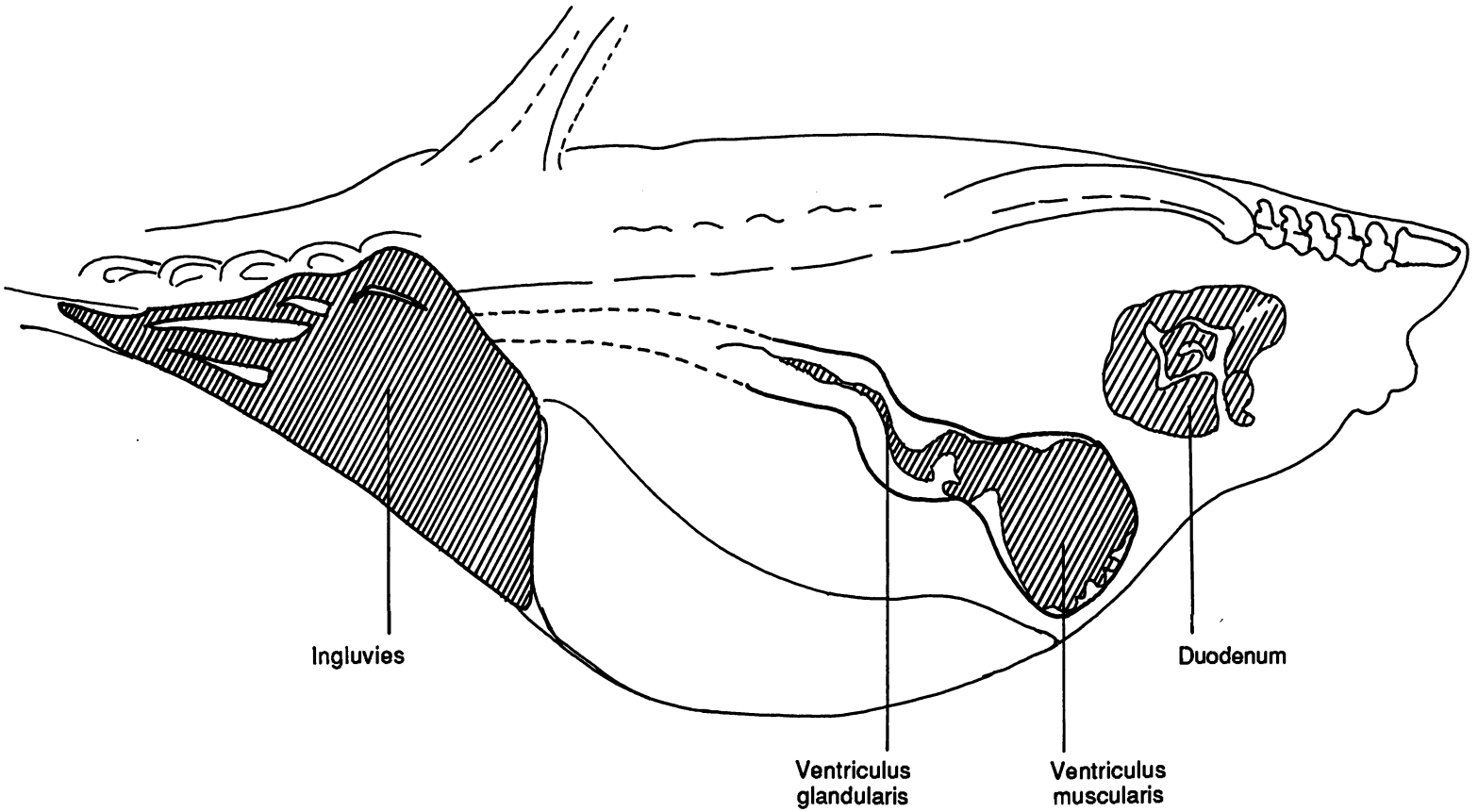


Fig. 6.1.23
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. African grey parrot. Demonstration of crop, proventriculus and gizzard with barium sulphate.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.1.23
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Graupapagei. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen und Anfangsabschnitt des Dünndarms mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5


Ingluvies
Ventriculus glandularis
Ventriculus muscularis
Duodenum

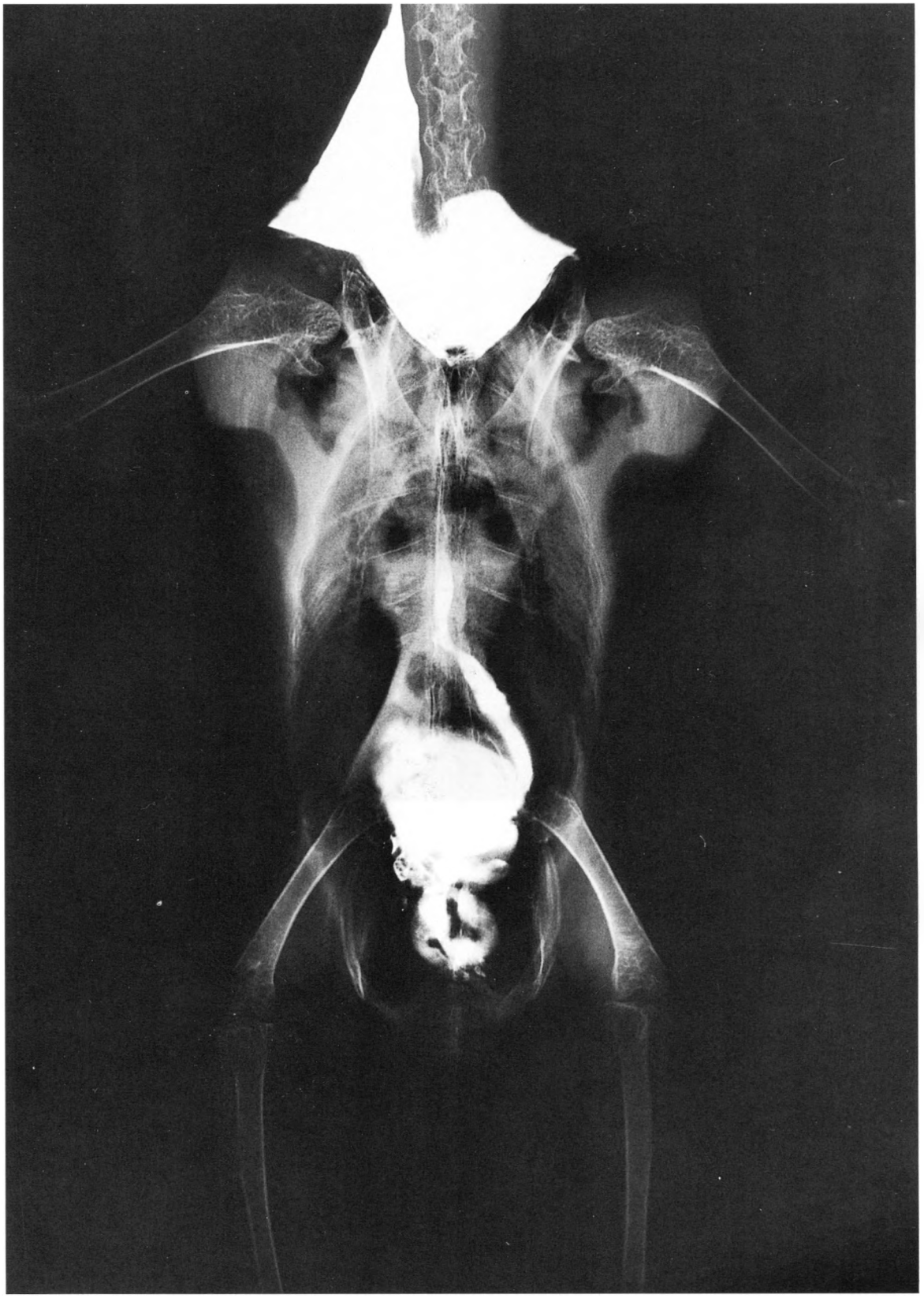
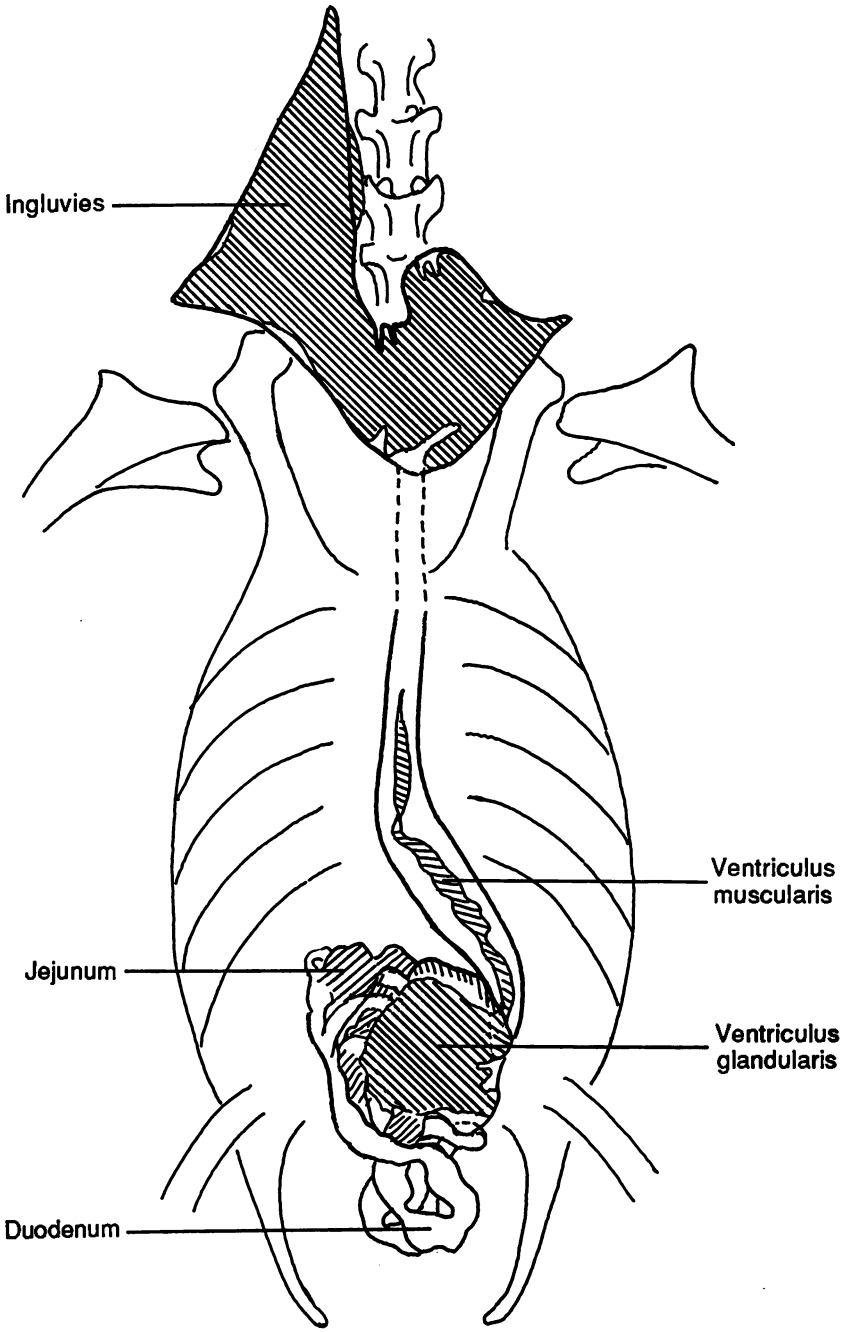


Fig. 6.1.24
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. African grey parrot. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard and small intestine with barium sulphate.
Original size, 56 kV — 6.4 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.1.24
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Graupapagei. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen und Dünndarm mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 56 kV — 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1


Ingluvies
Ventriculus muscularis
Jejunum
Ventriculus glandularis
Duodenum

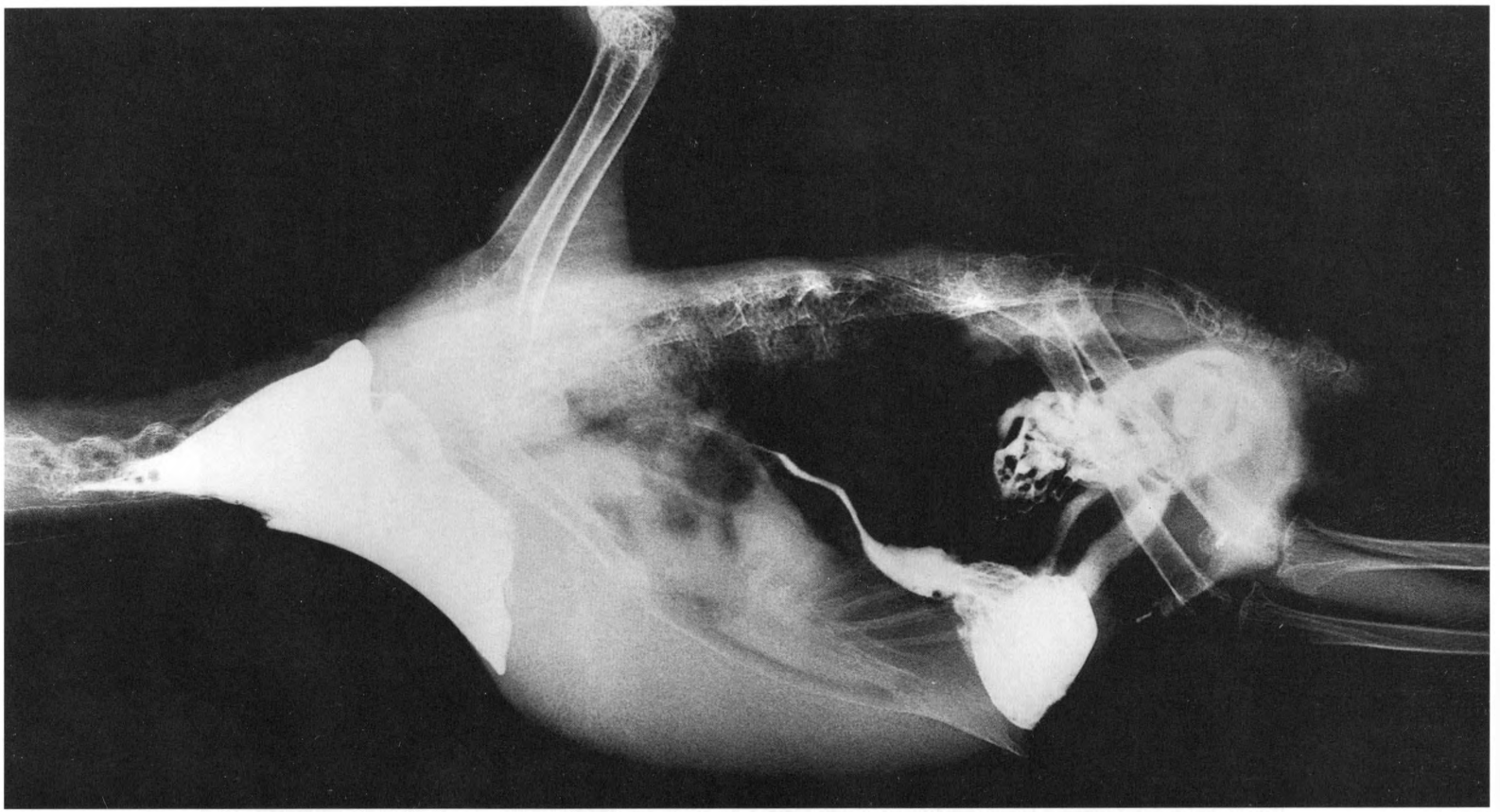
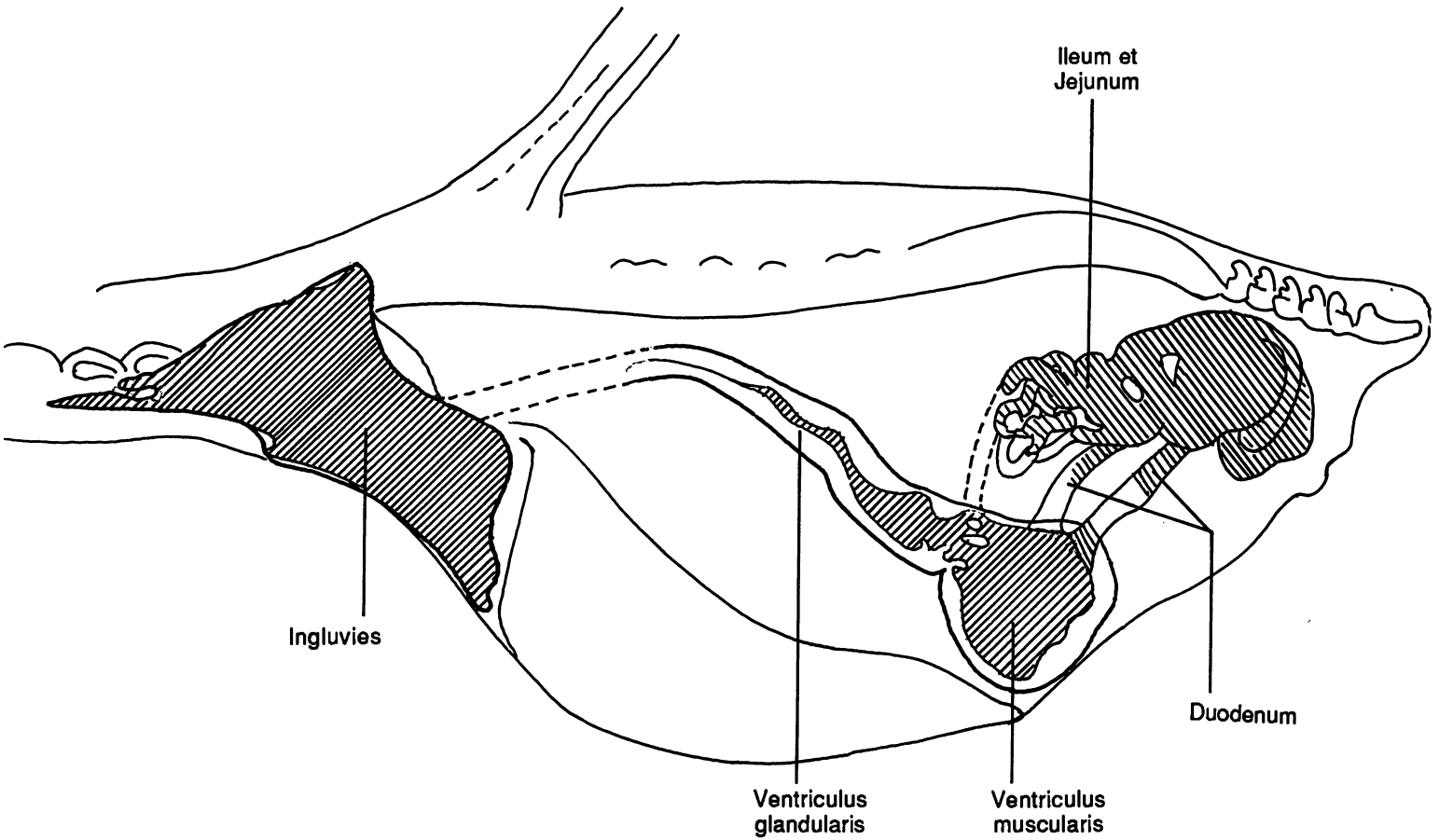


Fig. 6.1.25
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. African grey parrot. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard and small intestine with barium sulphate.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.1.25
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Graupapagei. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen und Dünndarm mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5


Ileum et
Jejunum
Ingluvies
Ventriculus
glandularis
Ventriculus
muscularis
Duodenum

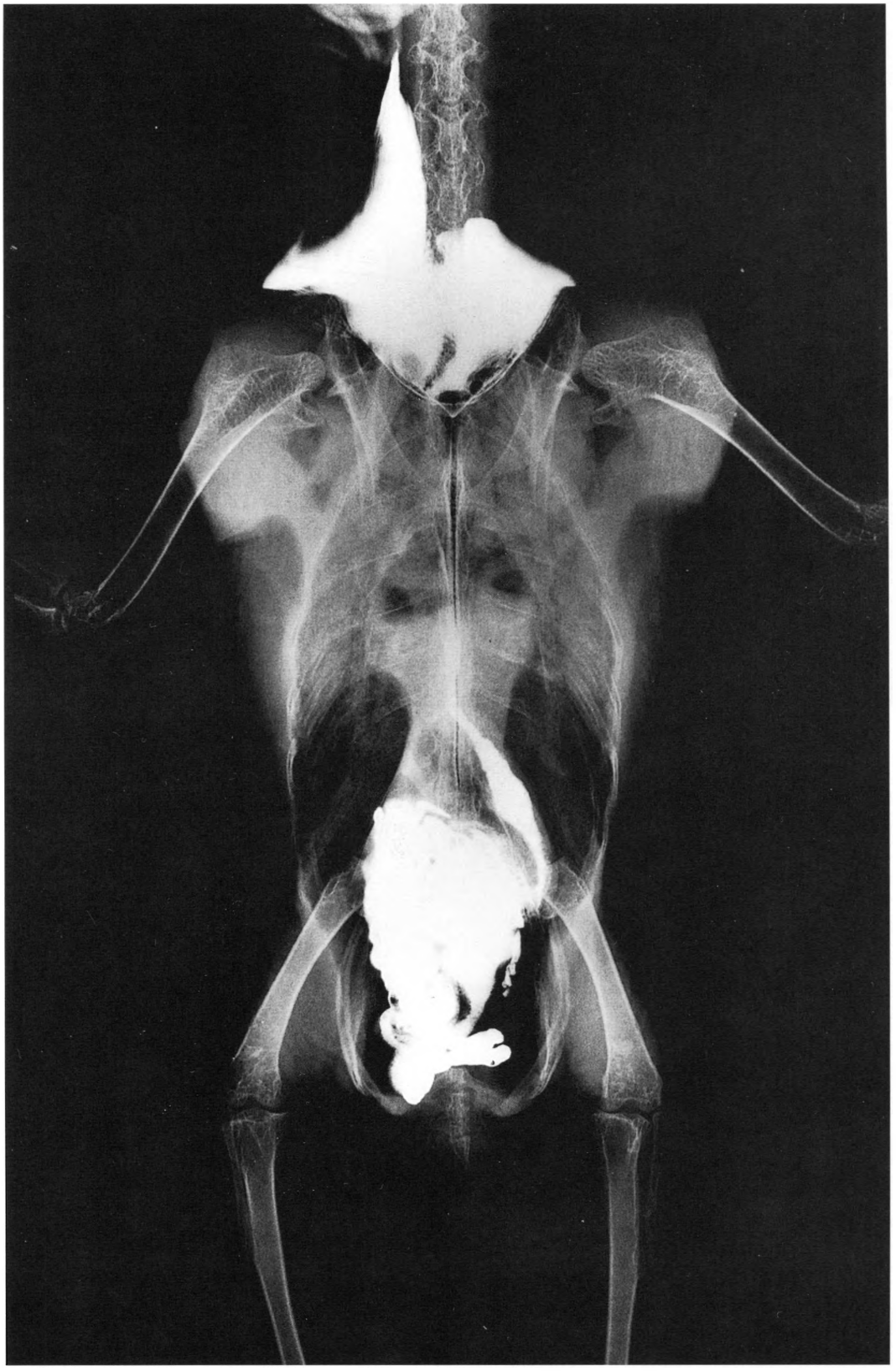
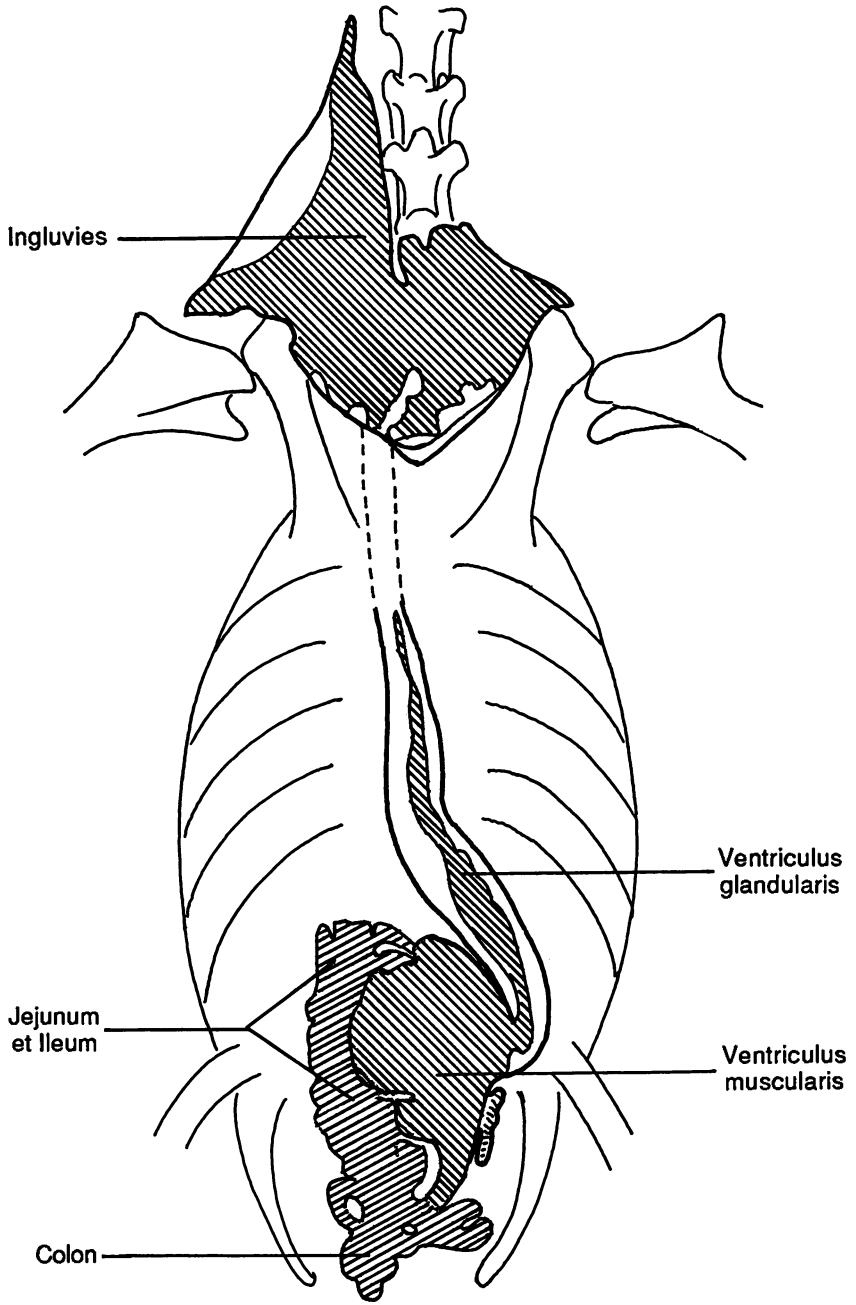


Fig. 6.1.26
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. African grey parrot. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard, small and large intestine with barium sulphate.
Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.1.26
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Graupapagei. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm und Dickdarm mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1


Ingluvies
Ventriculus glandularis
Jejunum et Ileum
Ventriculus muscularis
Colon

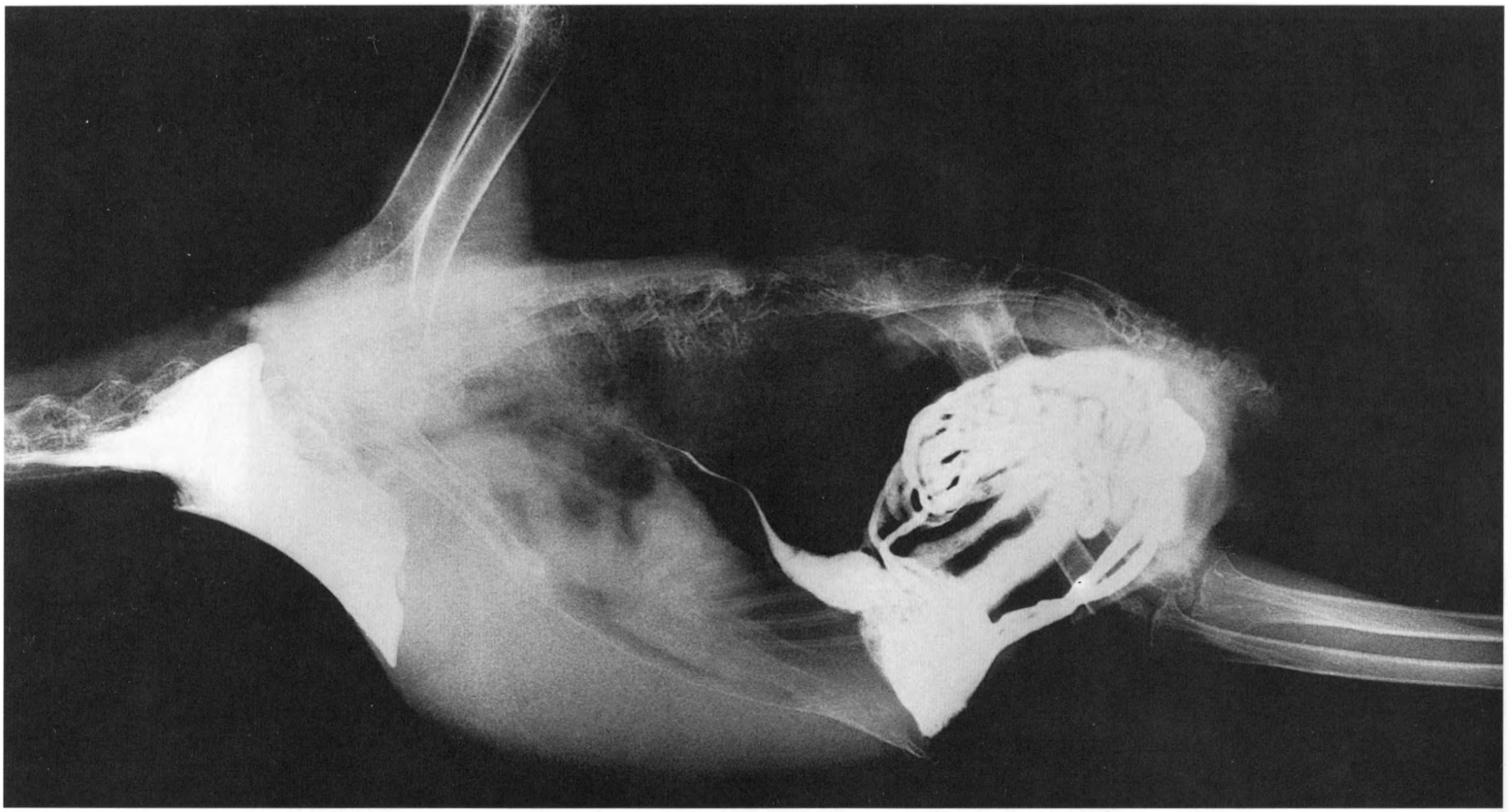
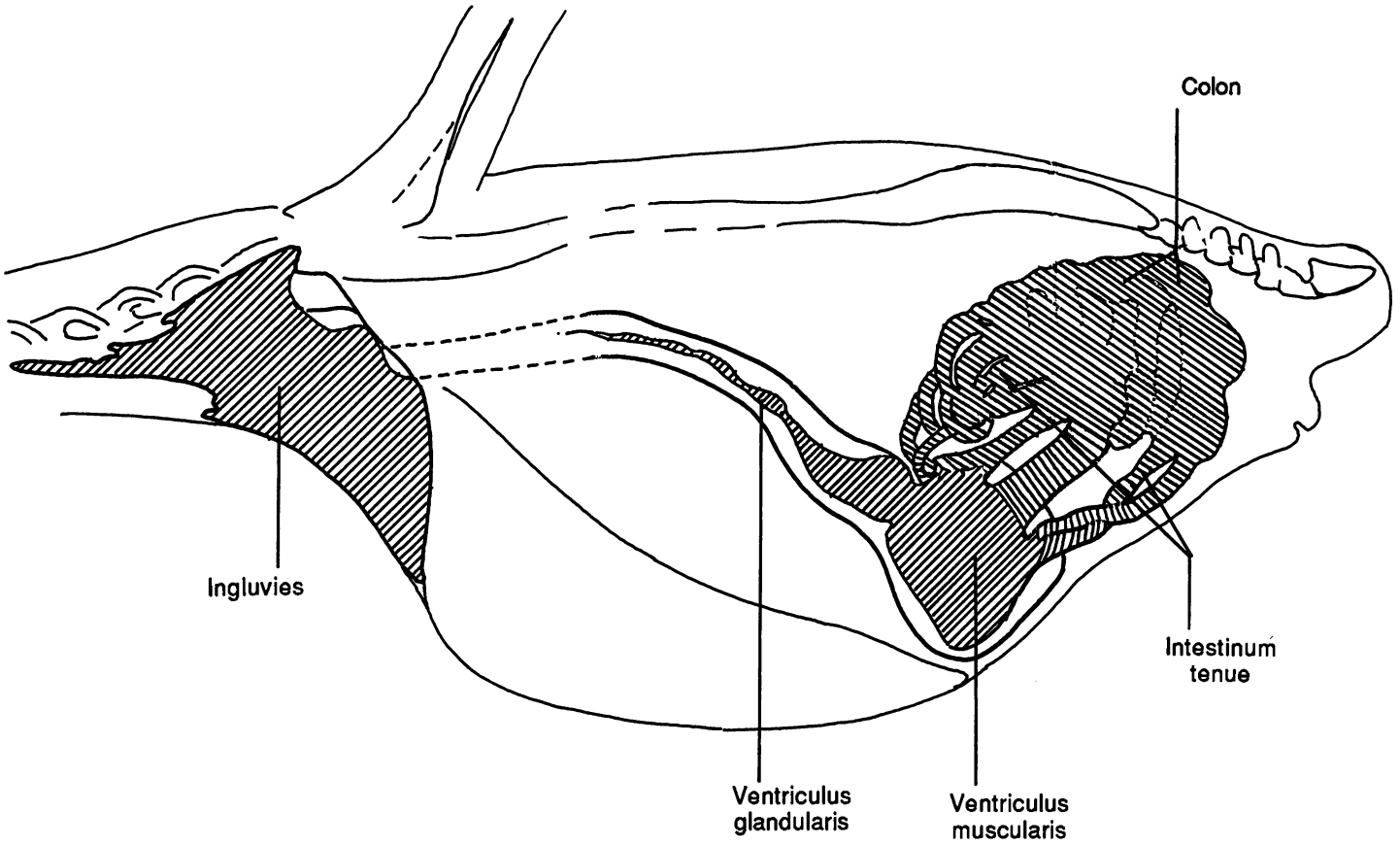


Fig. 6.1.27
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. African grey parrot. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard, small and large intestine with barium sulphate.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.1.27
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Graupapagei. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm und Dickdarm mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5


Colon
Ingluvies
Intestinum tenue
Ventriculus glandularis
Ventriculus muscularis

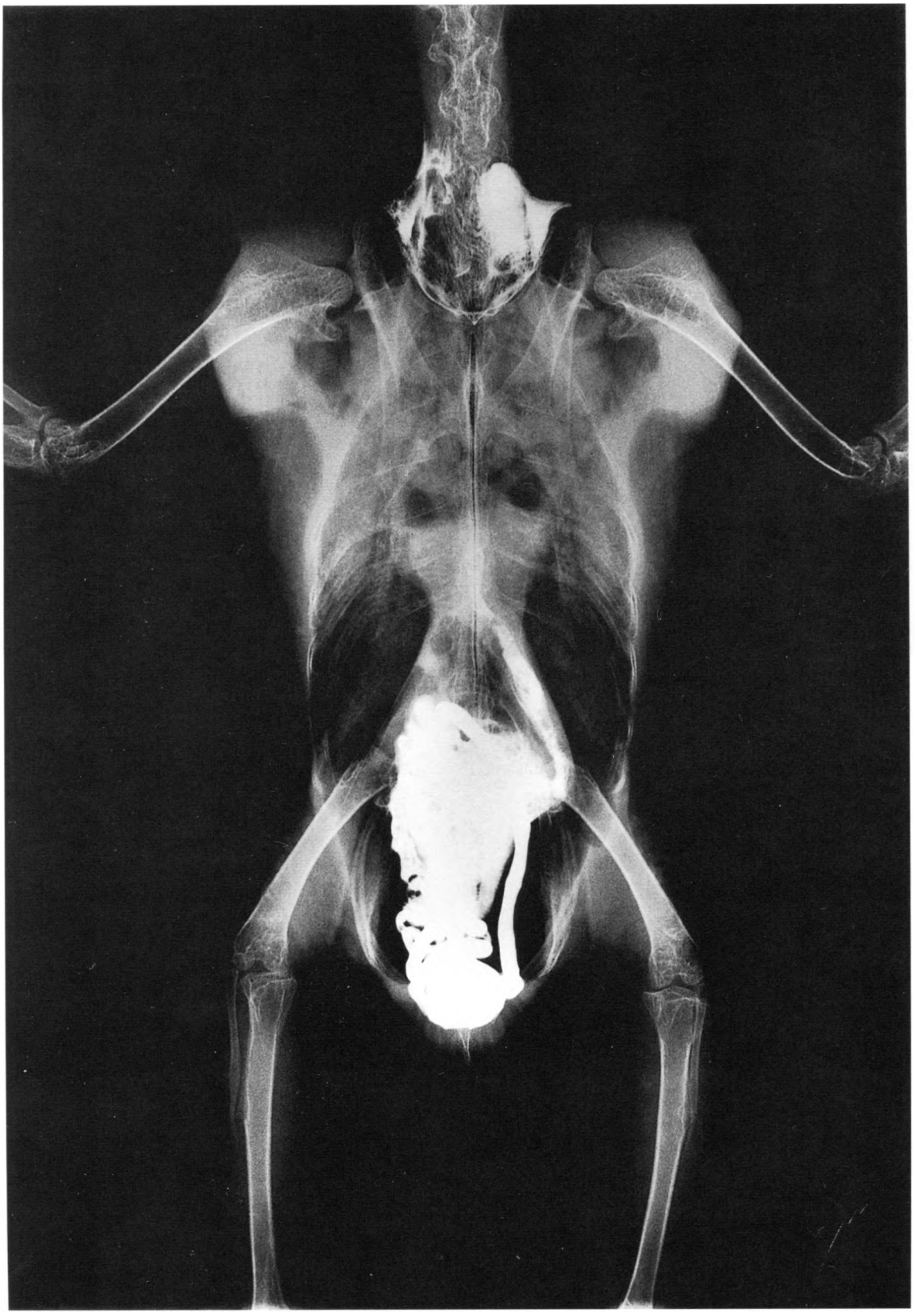
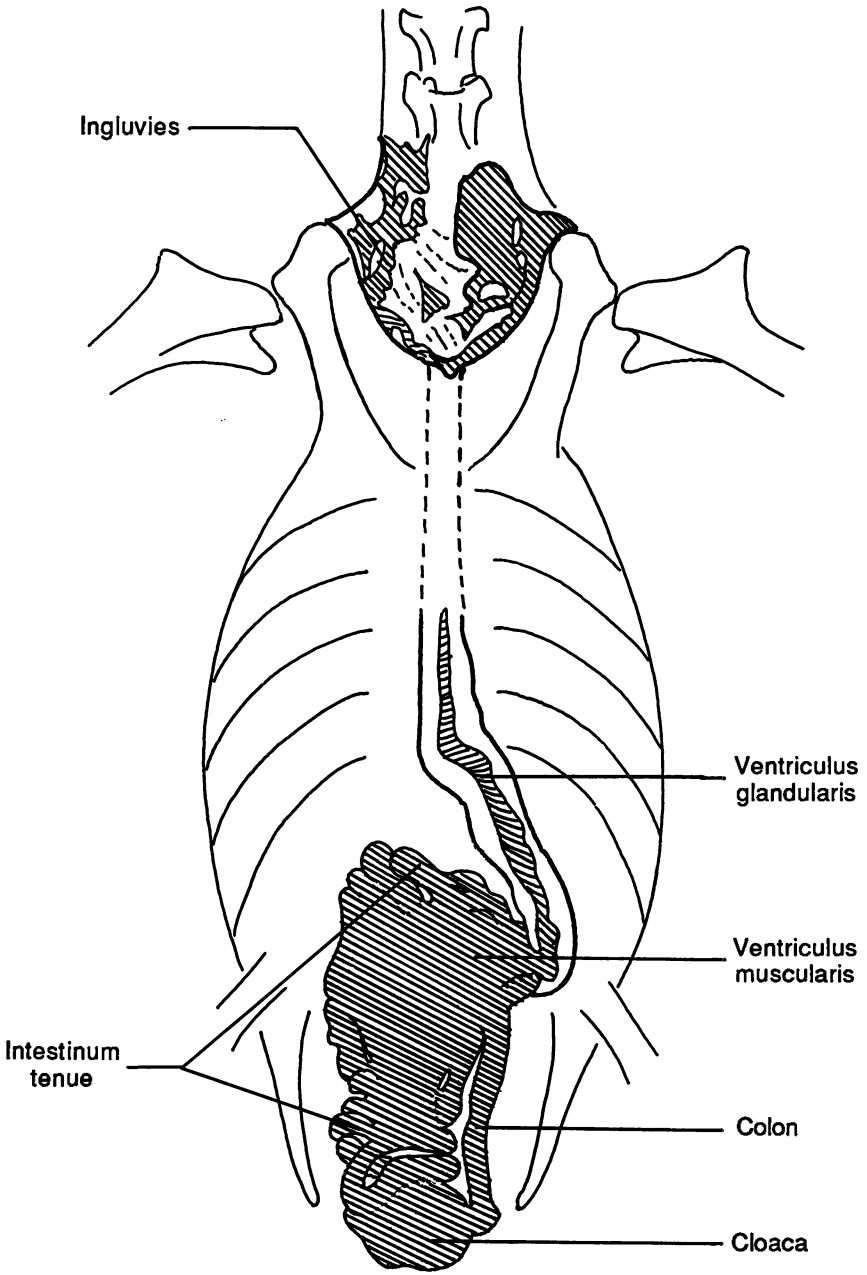


Fig. 6.1.28
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. African grey parrot. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard, small and large intestine and cloaca with barium sulphate.
Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.1.28
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Graupapagei. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm, Dickdarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1


Ingluvies
Ventriculus glandularis
Ventriculus muscularis
Intestinum tenue
Colon
Cloaca

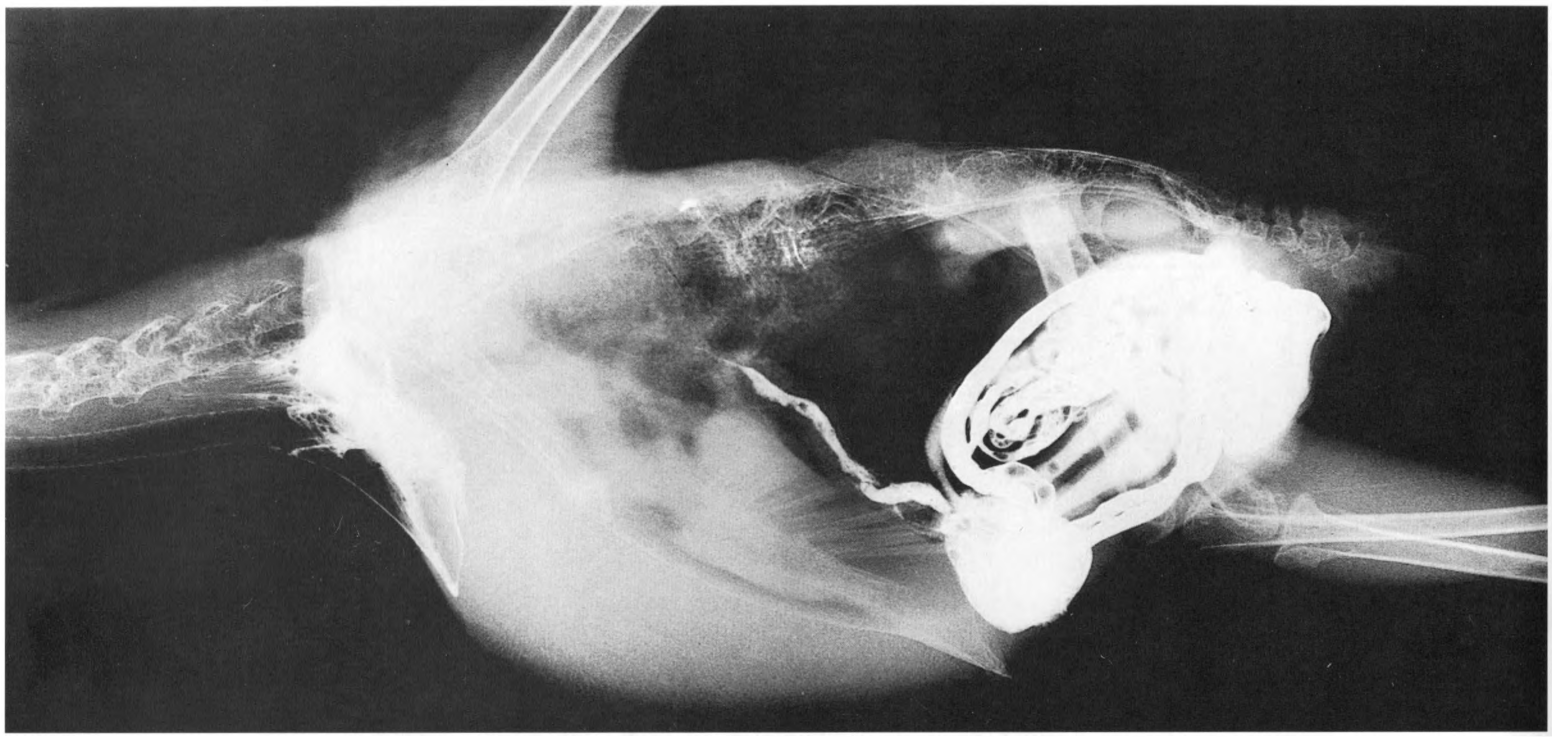
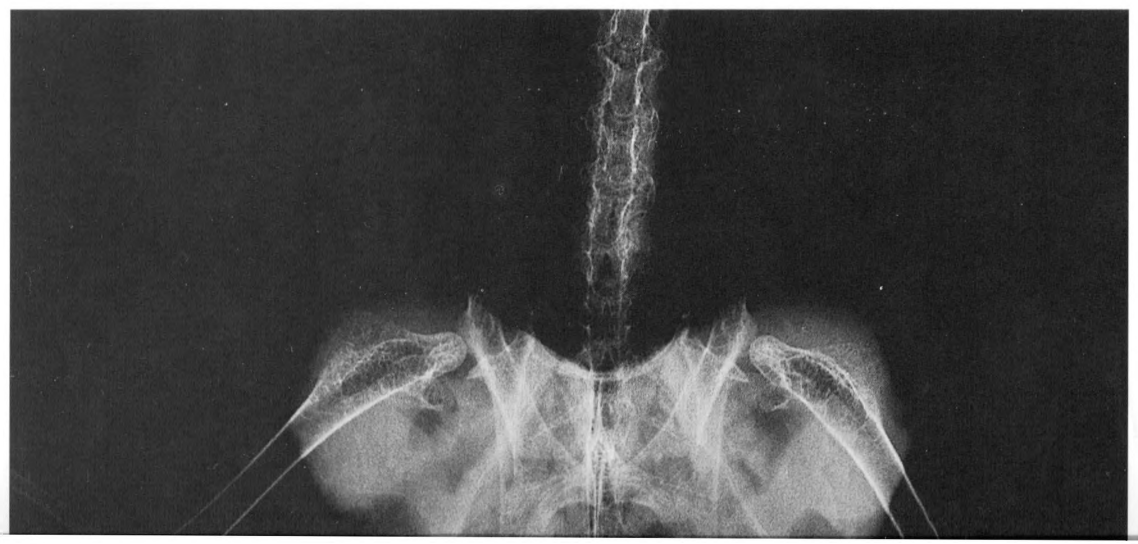


Fig. 6.1.29
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. African grey parrot. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard, small and large intestine and cloaca with barium sulphate.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.1.29
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Graupapagei. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm, Dickdarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5



Demonstration of crop, proventriculus, gizzard, intestine and cloaca with barium sulphate. Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.5

Darstellung von Vormagen, Muskelmagen, Darm und Kloake mit Bariumsulfat. Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5

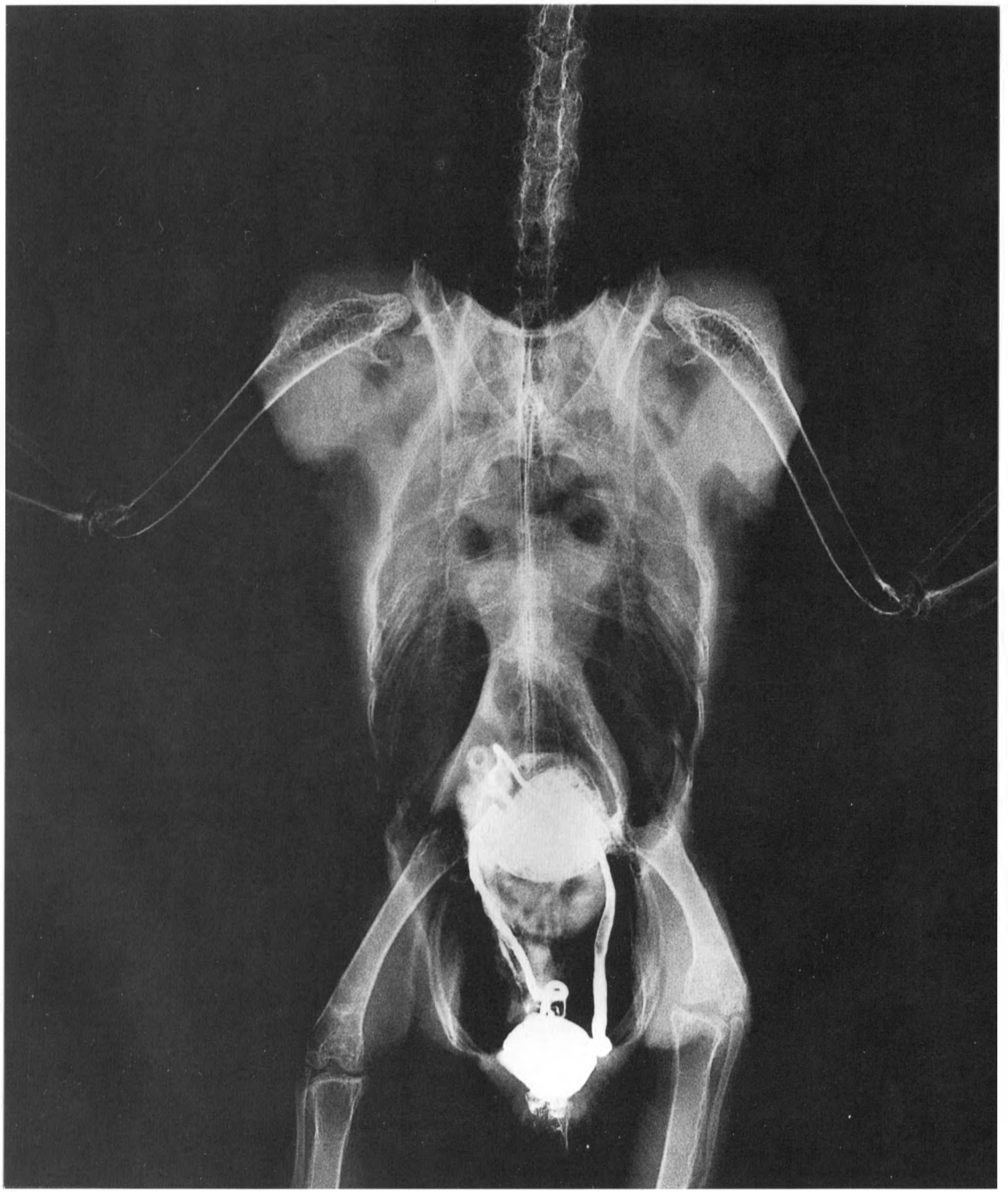
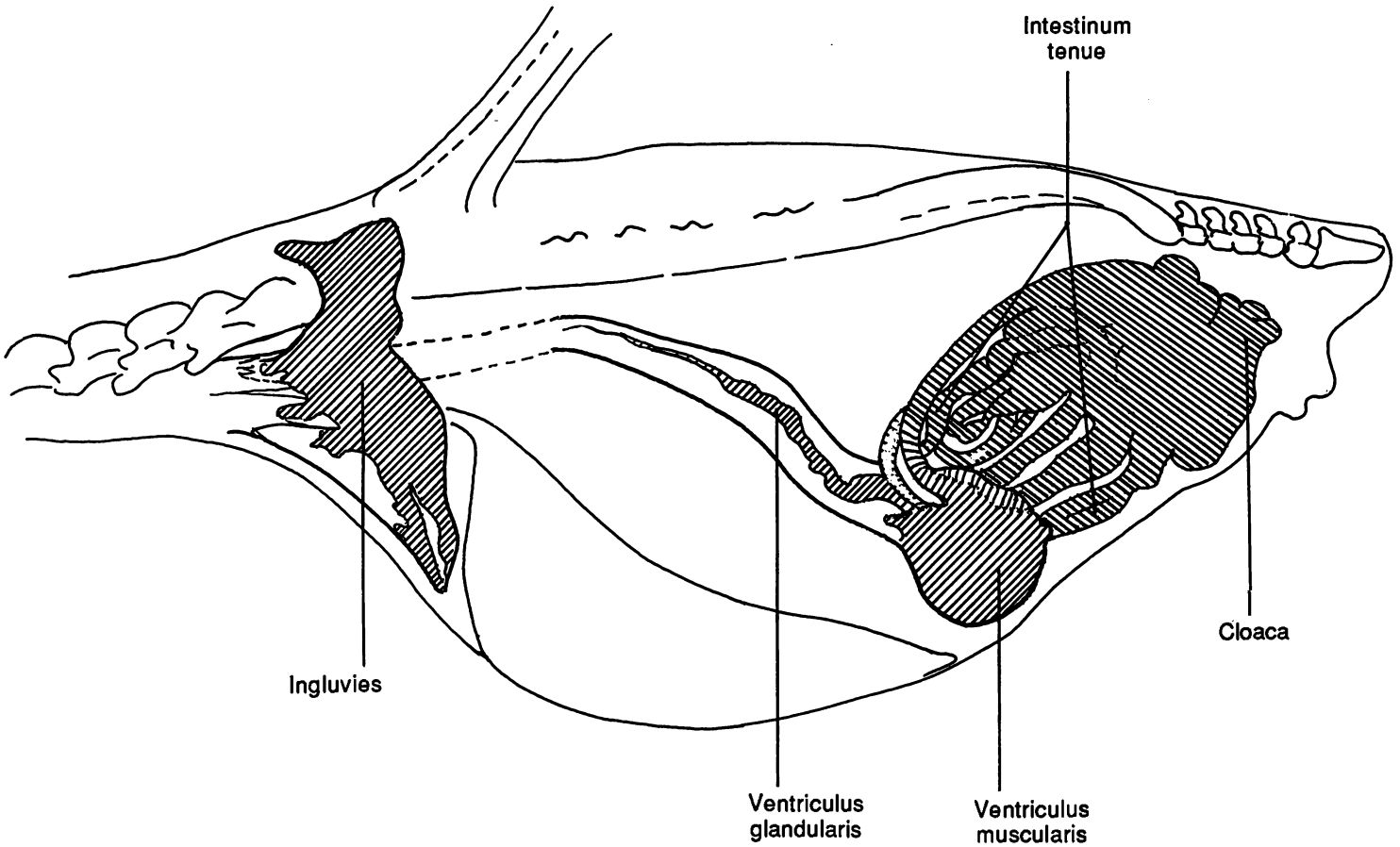
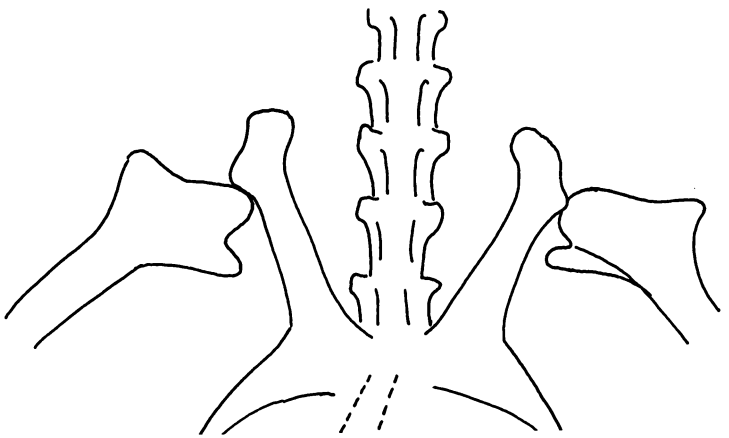
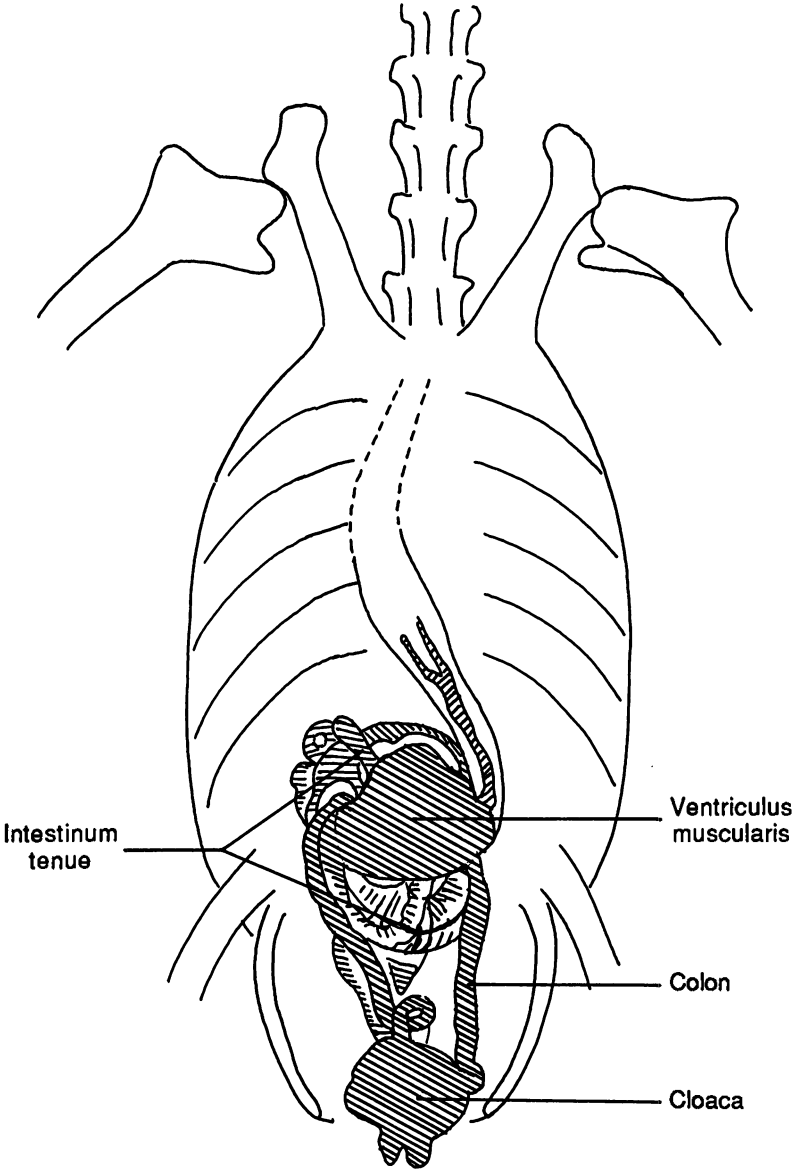


Fig. 6.1.30 Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. African grey parrot. Demonstration of gizzard, terminal gut and cloaca with barium sulphate. Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.1.30 Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Graupapagei. Darstellung von Muskelmagen, Enddarm und Kloake mit Bariumsulfat. Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1


Intestinum
tenue
Cloaca
Ingluvies
Ventriculus
glandularis
Ventriculus
muscularis




Intestinum tenue
Ventriculus muscularis
Colon
Cloaca

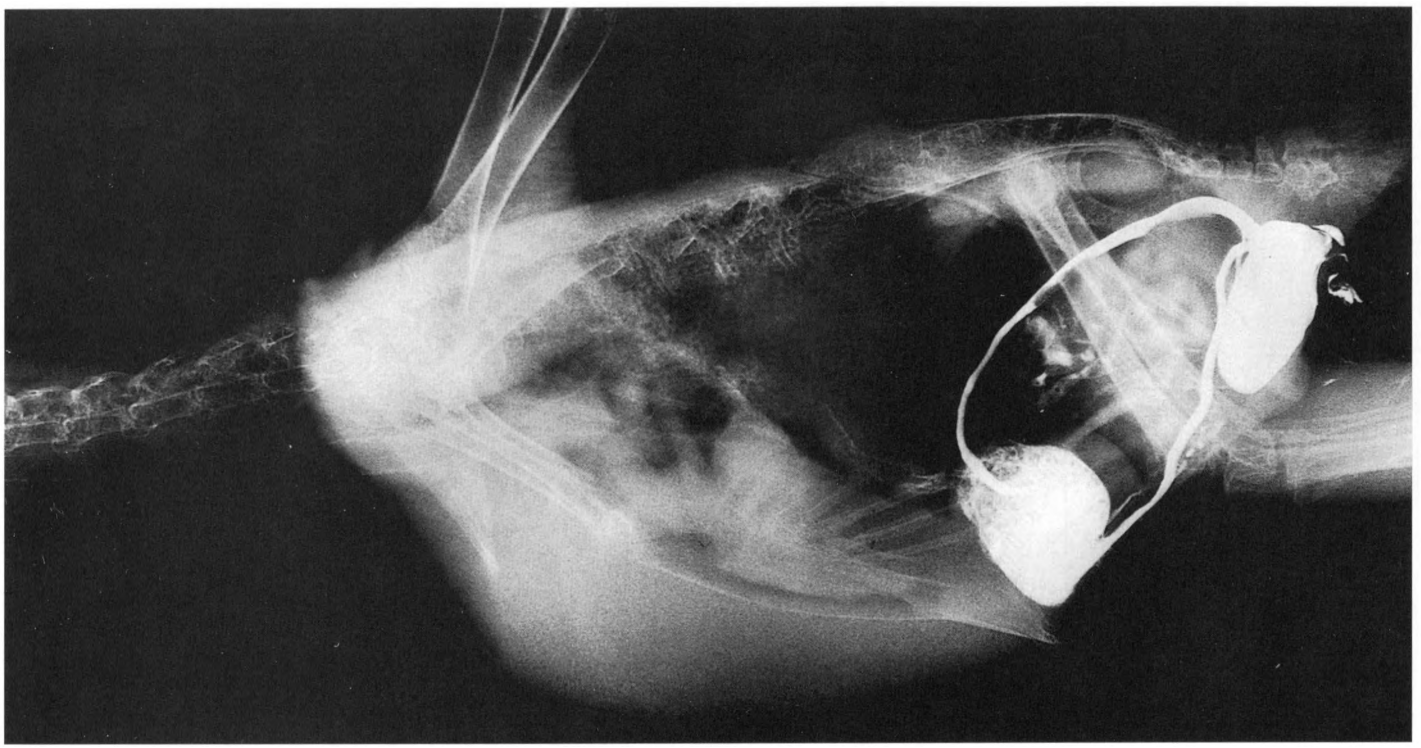


Fig. 6.1.31
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. African grey parrot. Demonstration of gizzard, terminal gut and cloaca with barium sulphate.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.1.31
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Graupapagei. Darstellung von Muskelmagen, Enddarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5



Demonstration of gizzard, terminal gut and cloaca with barium sulphate.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.5

Darstellung von Muskelmagen, Enddarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5

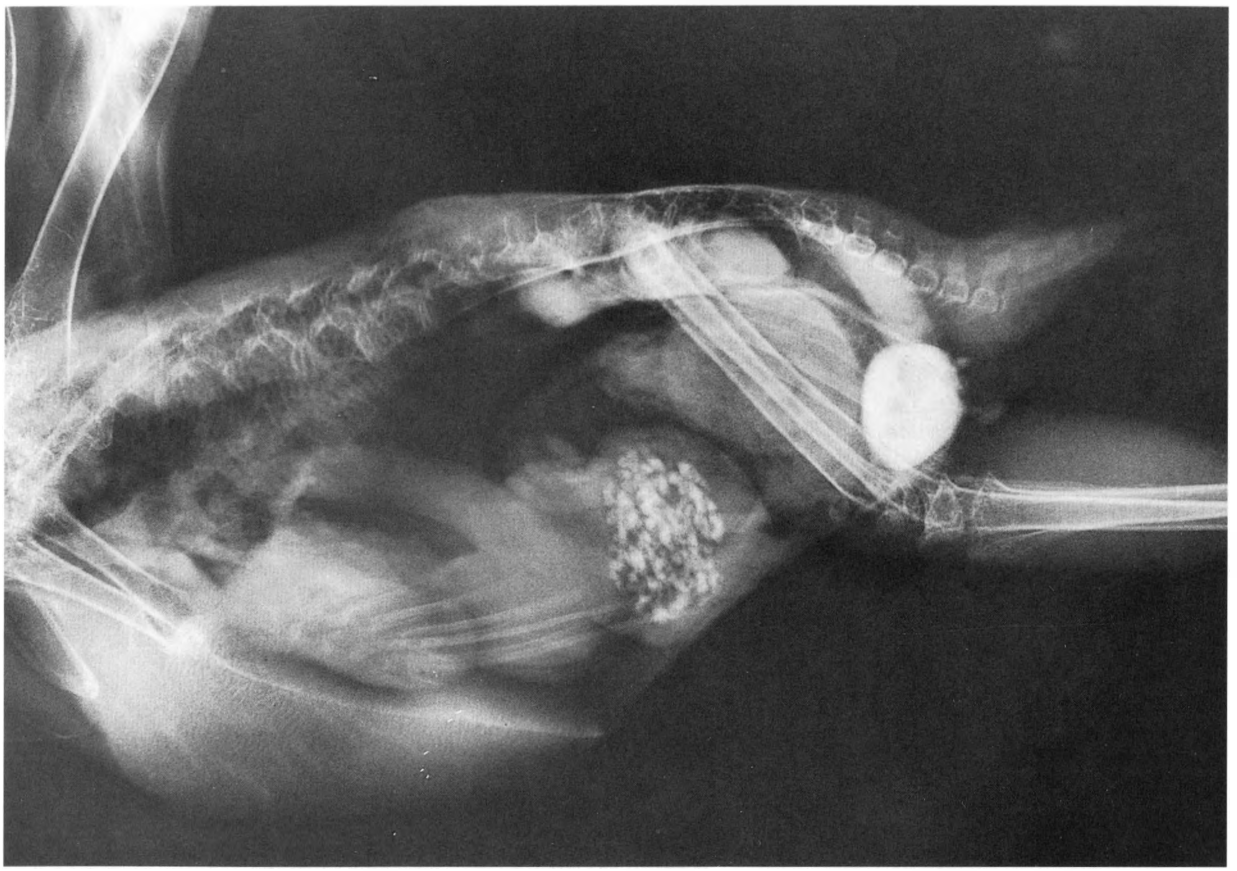
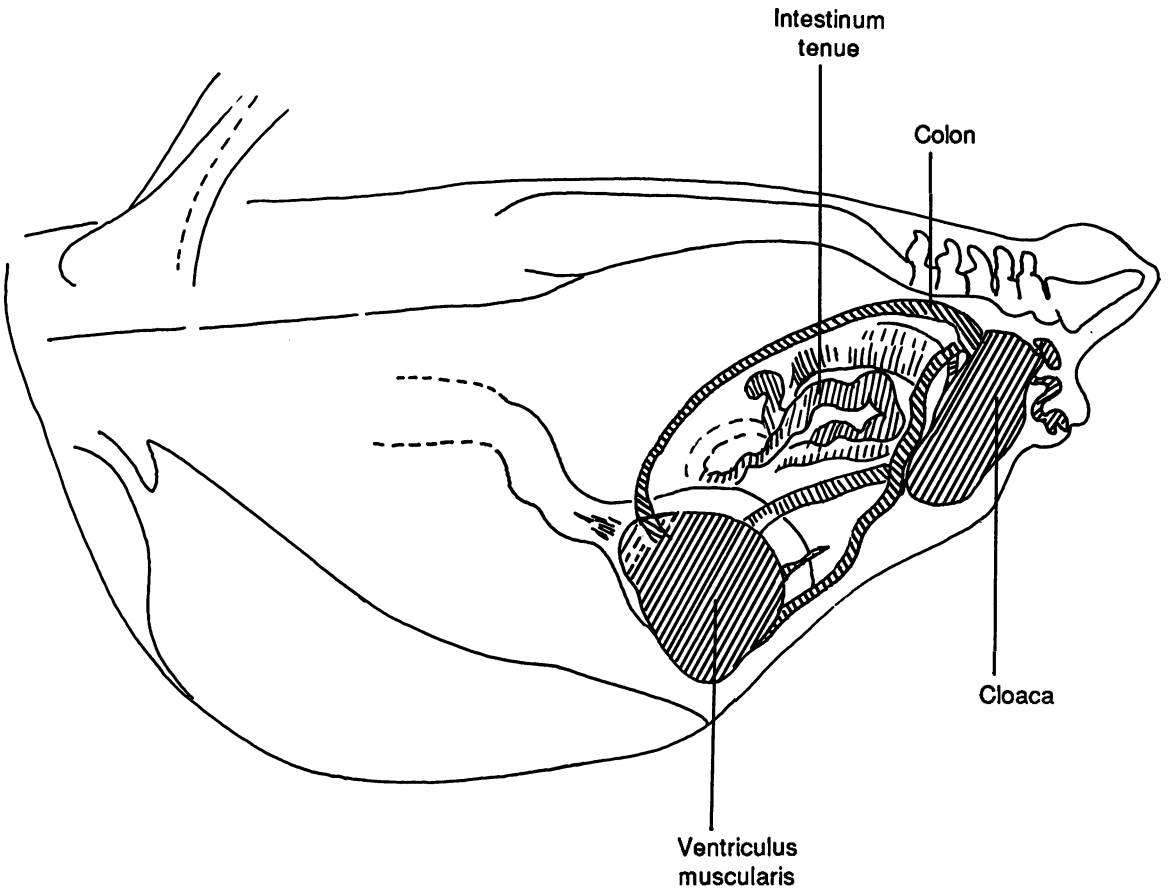


Fig. 6.1.32
Urography. Body. Latero-lateral. African grey parrot.
Demonstration of the parenchymatous organs, ureters and cloaca with organic iodine compounds.
Original size, 54 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.1.32
Urographie. Körper. Latero-lateral. Graupapagei.
Darstellung der parenchymatösen Organe, der Harnleiter und der Kloake mit organischen Jodverbindungen.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5


Intestinum
tenue
Colon
Cloaca
Ventriculus
muscularis

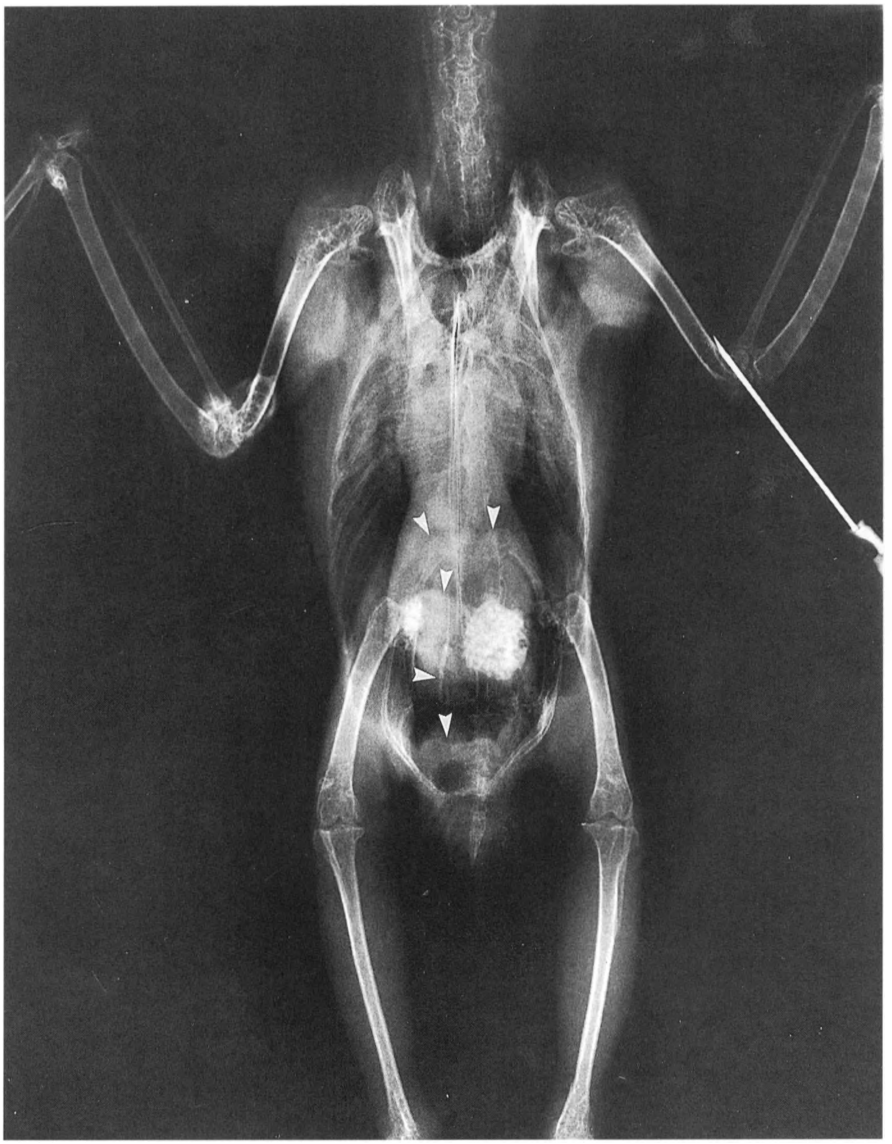


Fig. 6.1.33
Urography. Body. Ventro-dorsal. Senegal parrot.
Demonstration of kidneys, ureters and cloaca with organic iodine compounds.
Original size, 50 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.1.33
Urographie. Körper. Ventro-dorsal. Mohrenkopfpapagei.
Darstellung der Nieren, Harnleiter und der Kloake mit organischen Jodverbindungen.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1





Fig. 6.1.33
Urography. Body. Ventro-dorsal. Senegal parrot.
Demonstration of kidneys, ureters and cloaca with organic iodine compounds.
Original size, 50 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.1.33
Urographie. Körper. Ventro-dorsal. Mohrenkopfpapagei.
Darstellung der Nieren, Harnleiter und der Kloake mit organischen Jodverbindungen.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1



Fig. 6.1.34
Urography. Body. Latero-lateral. Senegal parrot.
Demonstration of kidneys, ureters and cloaca with organic iodine compounds.
Original size, 50 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.1.34
Urographie. Körper. Latero-lateral. Mohrenkopfpapagei.
Darstellung der Nieren, Harnleiter und der Kloake mit organischen Jodverbindungen.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5

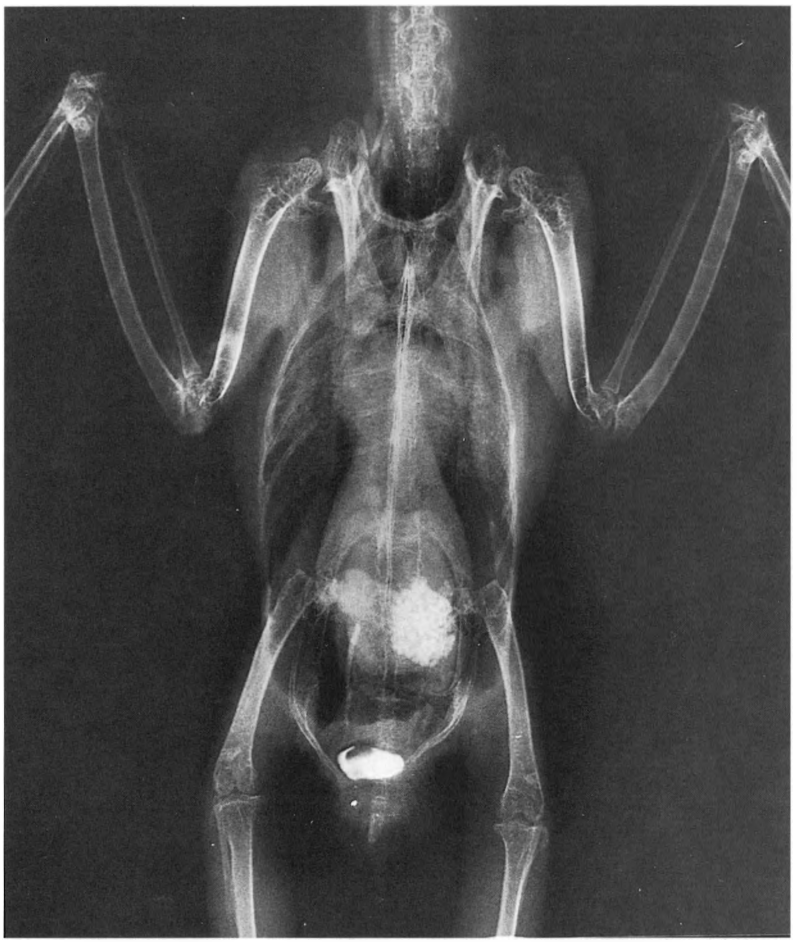


Fig. 6.1.35
Urography. Body. Ventro-dorsal. Senegal parrot.
Demonstration of kidneys, ureters and cloaca with organic iodine compounds.
Original size, 50 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.1.35
Urographie. Körper. Ventro-dorsal. Mohrenkopfpapagei.
Darstellung der Nieren, der Harnleiter und der Kloake mit organischen Jodverbindungen.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1

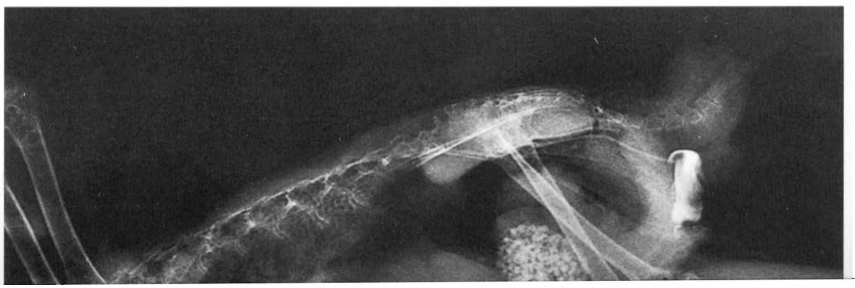


Fig. 6.1.35
Urography. Body. Ventro-dorsal. Senegal parrot.
Demonstration of kidneys, ureters and cloaca with organic iodine compounds.
Original size, 50 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.1.35
Urographie. Körper. Ventro-dorsal. Mohrenkopfpapagei.
Darstellung der Nieren, der Harnleiter und der Kloake mit organischen Jodverbindungen.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1

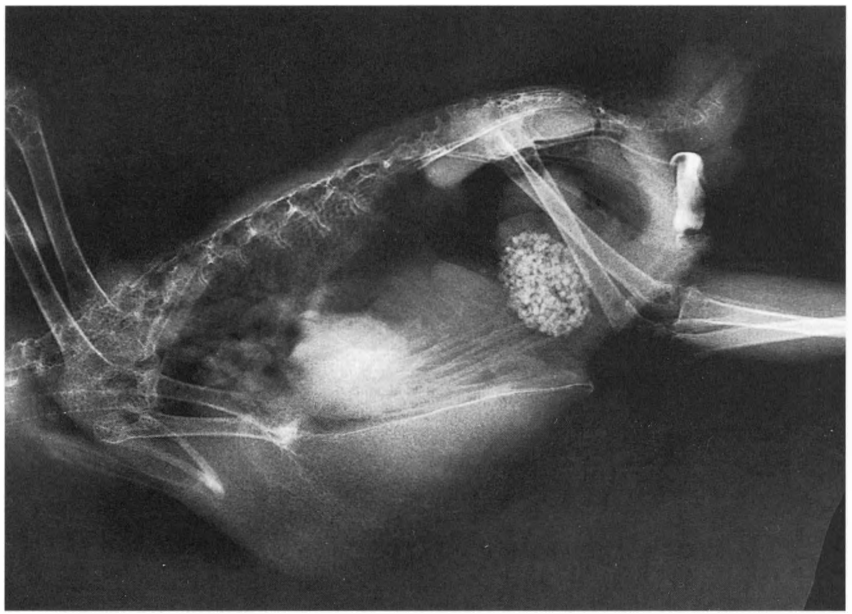


Fig. 6.1.36
Urography. Body. Latero-lateral. Senegal parrot.
Demonstration of kidneys, ureters and cloaca with organic iodine compounds.
Original size, 50 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.1.36
Urographie. Körper. Latero-lateral. Mohrenkopfpapagei.
Darstellung der Nieren, der Harnleiter und der Kloake mit organischen Jodverbindungen.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5

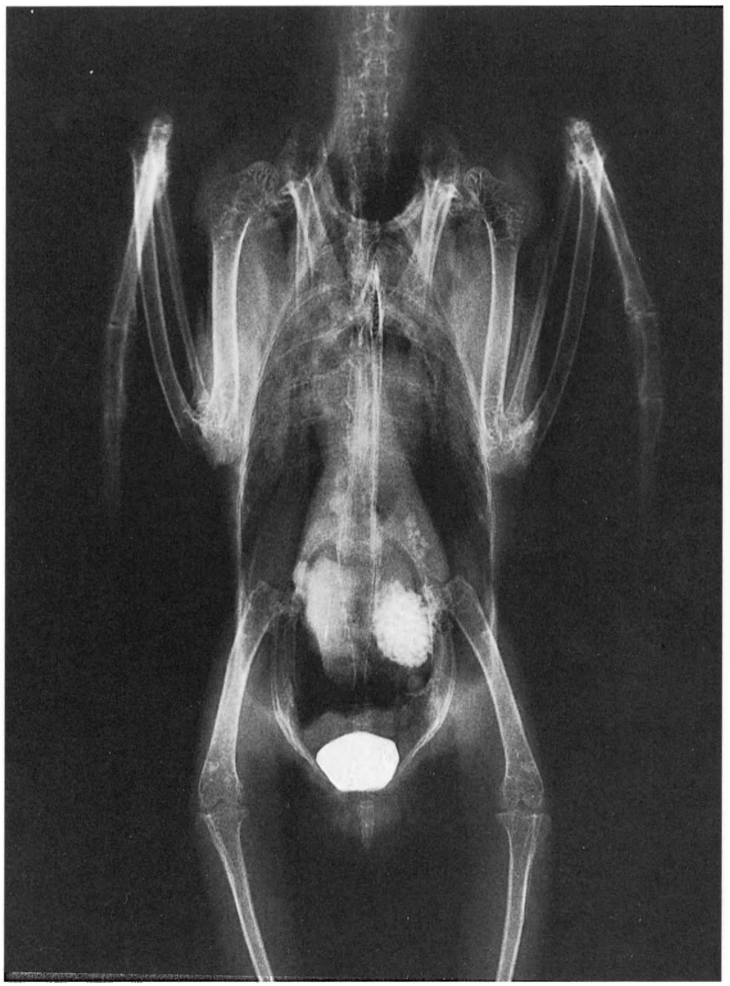


Fig. 6.1.37
Urography. Body. Ventro-dorsal. Senegal parrot. Demonstration of cloaca and terminal gut with organic iodine compounds.
Original size, 50 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.1.37
Urographie. Körper. Ventro-dorsal. Mohrenkopfpapagei. Darstellung der Kloake und des Enddarms mit organischen Jodverbindungen.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1



Fig. 6.1.37
Urography. Body. Ventro-dorsal. Senegal parrot.
Demonstration of cloaca and terminal gut with organic iodine compounds.
Original size, 50 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.1.37
Urographie. Körper. Ventro-dorsal. Mohrenkopfpapagei.
Darstellung der Kloake und des Enddarms mit organischen Jodverbindungen.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1

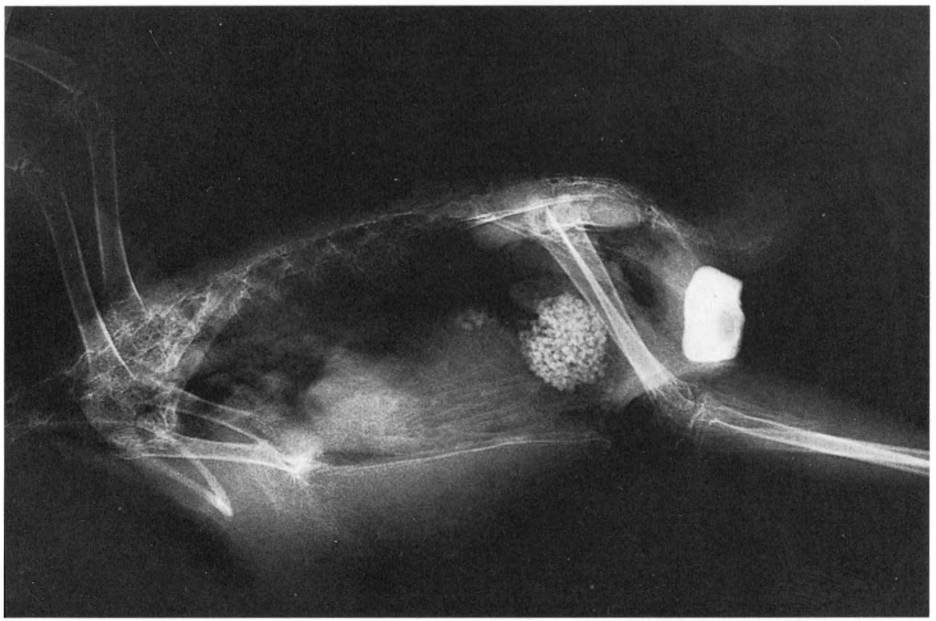


Fig. 6.1.38
Urography. Body. Latero-lateral. Senegal parrot.
Demonstration of cloaca and terminal gut with organic iodine compounds.
Original size, 50 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.1.38
Urographie. Körper. Latero-lateral. Mohrenkopfpapagei.
Darstellung der Kloake und des Enddarms mit organischen Jodverbindungen.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5

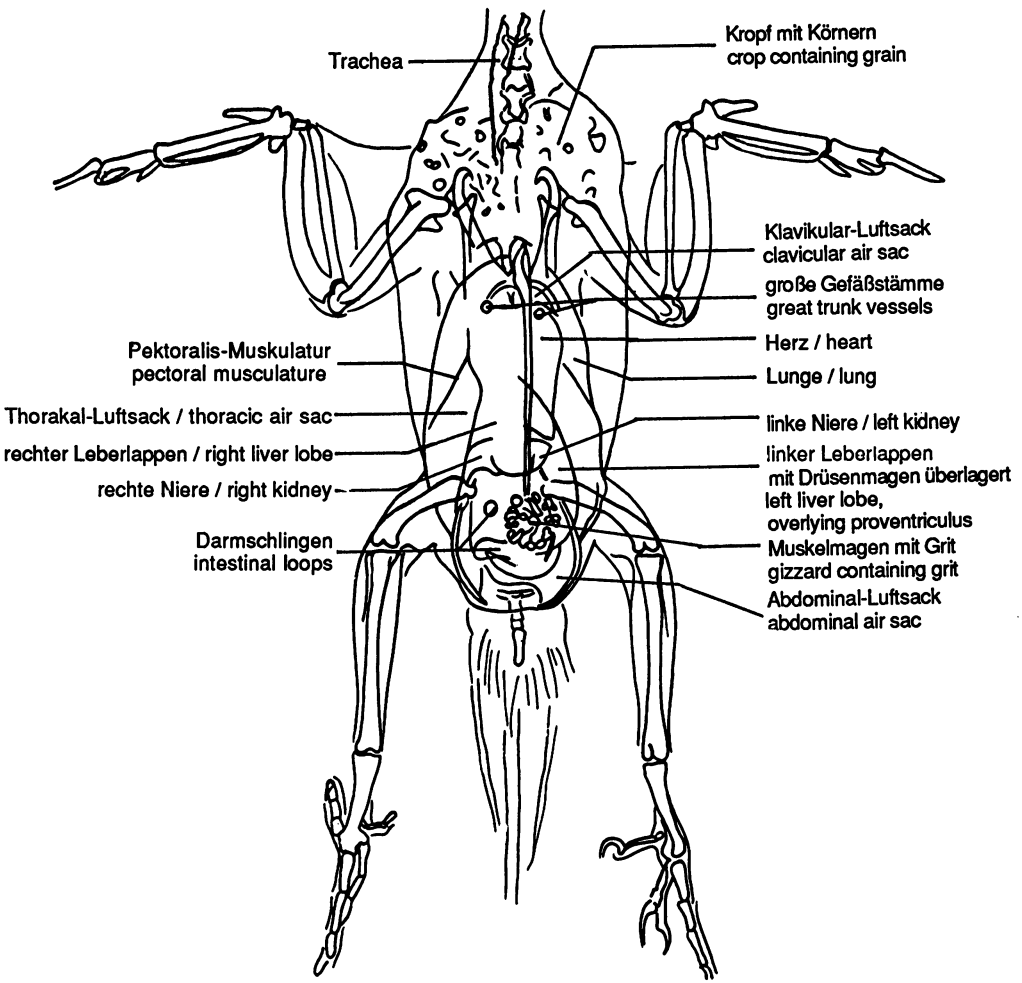


Fig. 6.1.39
Body. Ventro-dorsal. Budgerigar.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.4

Abb. 6.1.39
Körper. Ventro-dorsal. Wellensittich.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.4

Fig. 6.1.39
Body. Ventro-dorsal. Budgerigar.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.4

Abb. 6.1.39
Körper. Ventro-dorsal. Wellensittich.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.4



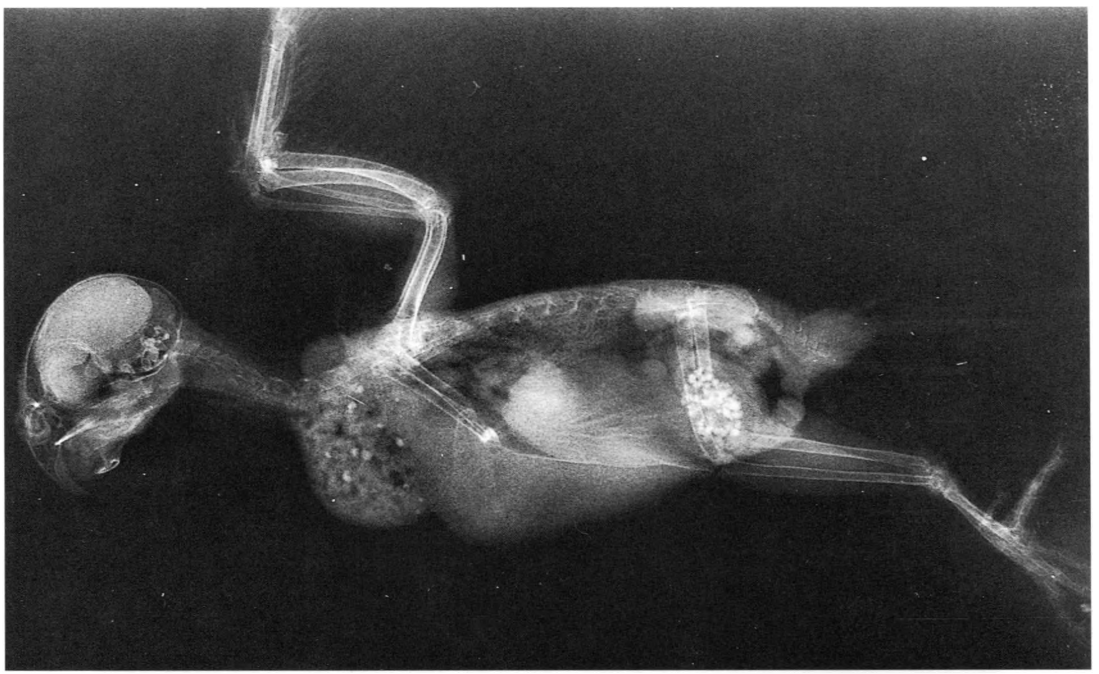


Fig. 6.1.40
Body. Latero-lateral. Budgerigar.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.8

Abb. 6.1.40
Körper. Latero-lateral. Wellensittich.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.8

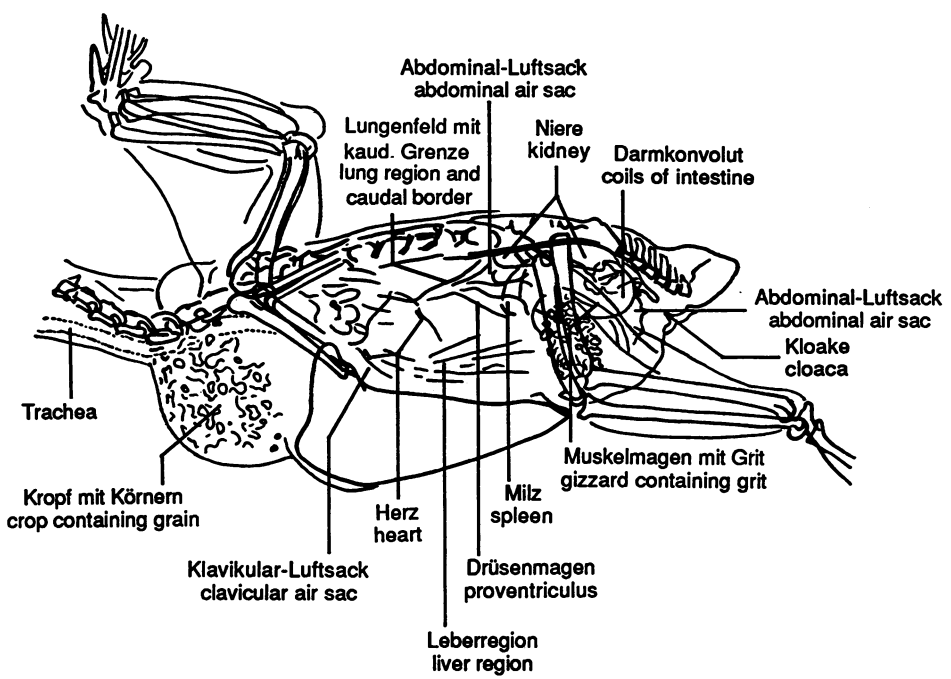




Fig. 6.1.41
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Budgerigar. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard and part of small intestine with barium sulphate.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.4

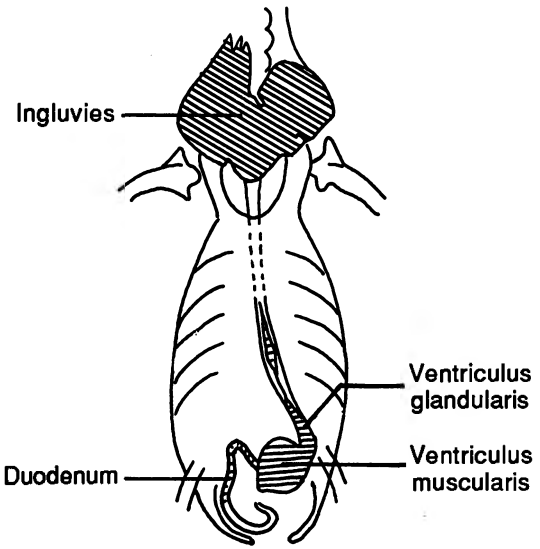


Abb. 6.1.41
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Wellensittich. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen und teilweise Dünndarm mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.4

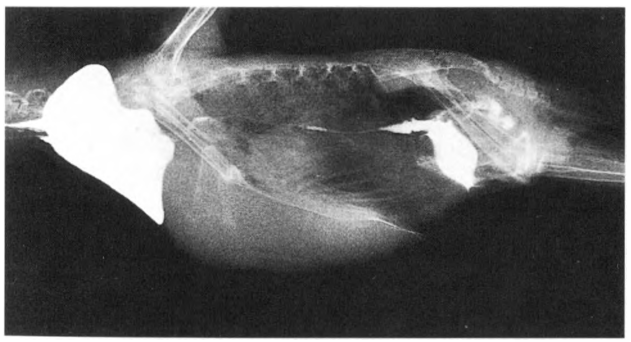


Fig. 6.1.42
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Budgerigar. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard and part of small intestine with barium sulphate.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.8

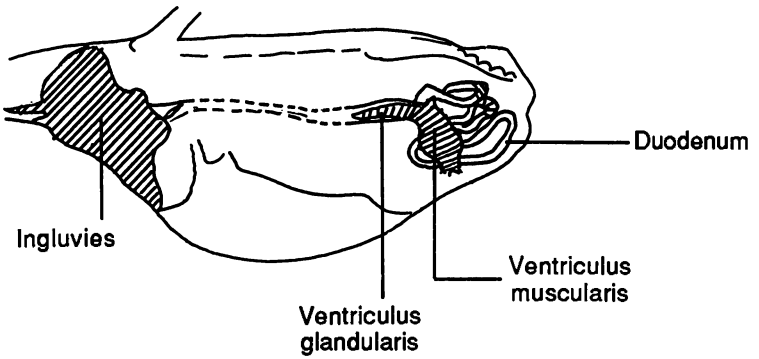
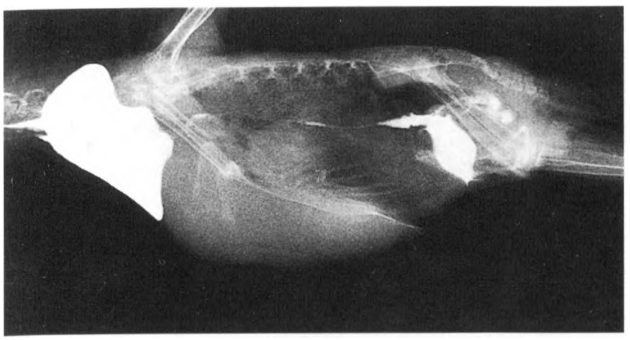


Abb. 6.1.42
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Wellensittich. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen und teilweise Dünndarm mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.8



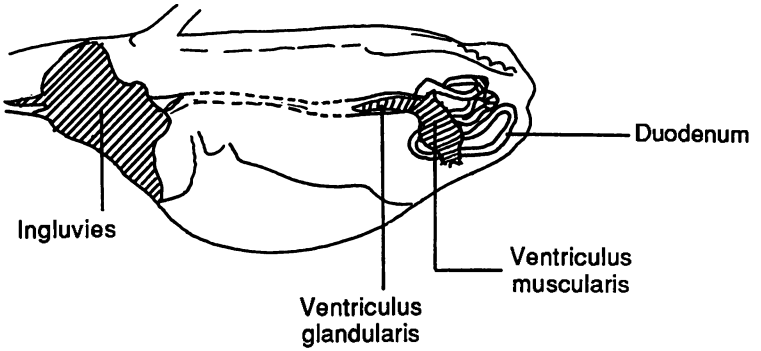


Fig. 6.1.42
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Budgerigar. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard and part of small intestine with barium sulphate.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.8

Abb. 6.1.42
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Wellensittich. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen und teilweise Dünndarm mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.8



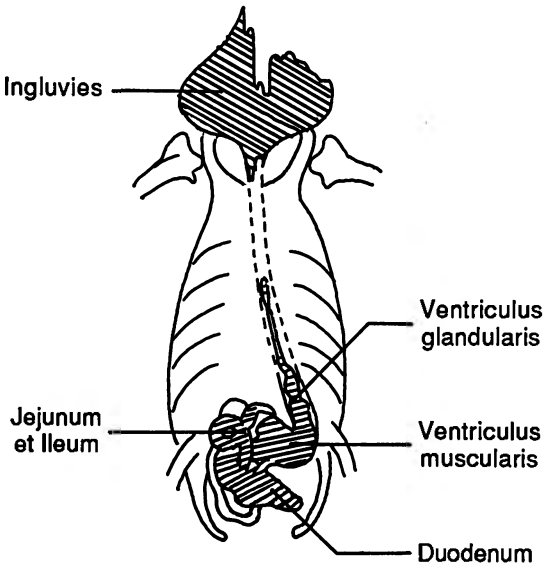


Fig. 6.1.43
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Budgerigar. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard and small intestine with barium sulphate.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.4

Abb. 6.1.43
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Wellensittich. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen und Dünndarm mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.4

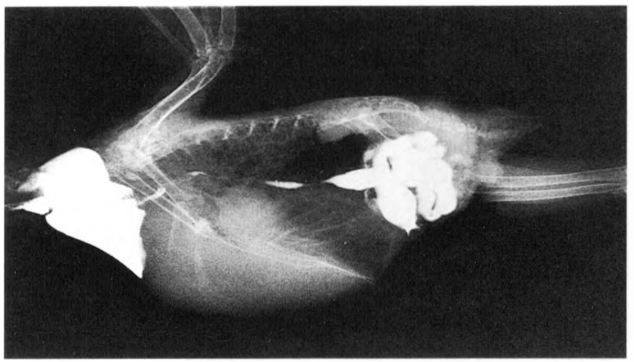


Fig. 6.1.44
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Budgerigar. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard and small intestine with barium sulphate.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.8

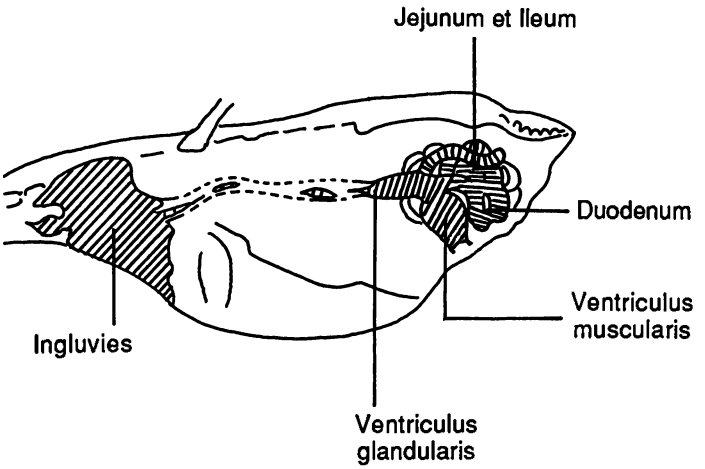


Abb. 6.1.44
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Wellensittich. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen und Dünndarm mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.8



Fig. 6.1.45
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Budgerigar. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard, small and large intestine and cloaca with barium sulphate.

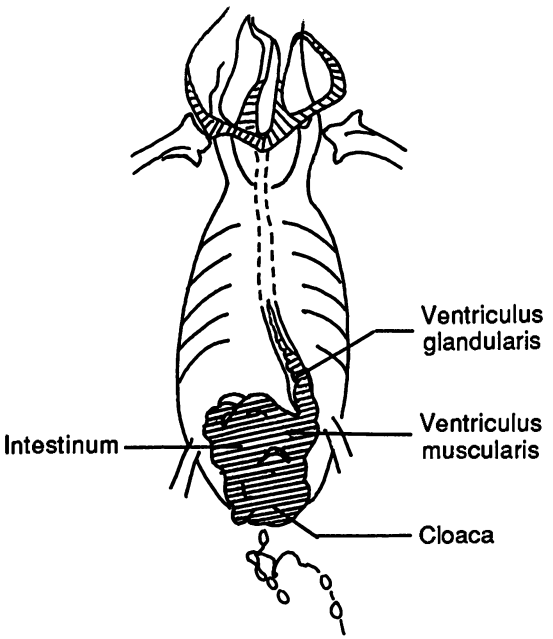


Abb. 6.1.45
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Wellensittich. Darstellung von Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm, Dickdarm und Kloake mit Bariumsulfat.



Fig. 6.1.45
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Budgerigar. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard, small and large intestine and cloaca with barium sulphate.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.4

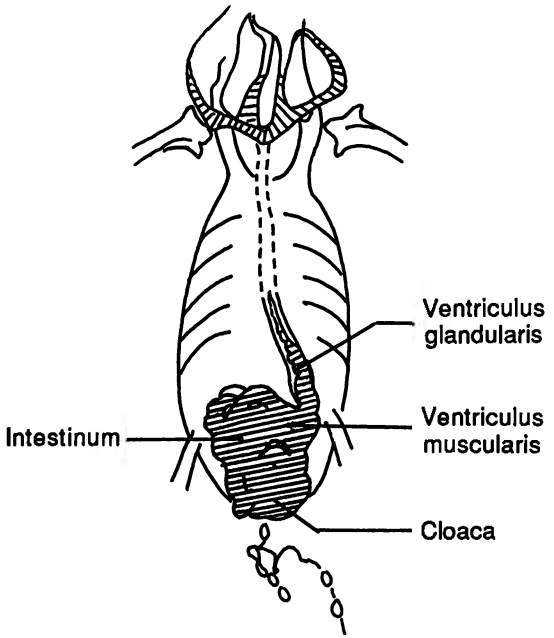


Abb. 6.1.45
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Wellensittich. Darstellung von Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm, Dickdarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.4

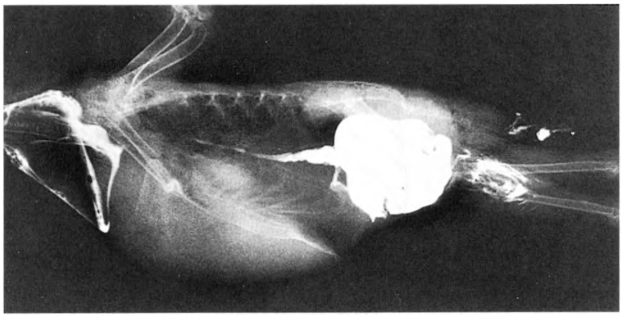


Fig. 6.1.46
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Budgerigar. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard, small and large intestine and cloaca with barium sulphate.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.8

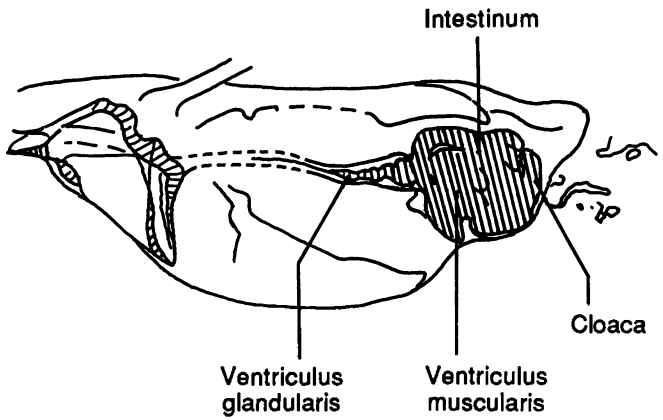


Abb. 6.1.46
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Wellensittich. Darstellung von Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm, Dickdarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.8

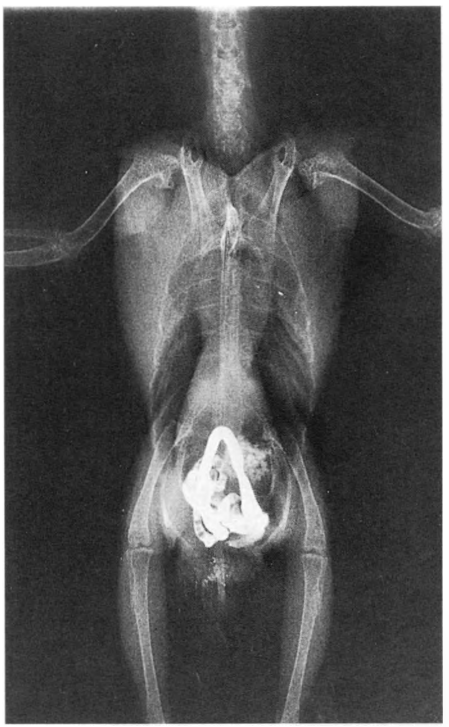


Fig. 6.1.47
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Budgerigar.
Demonstration of terminal gut and cloaca with barium sulphate.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.4

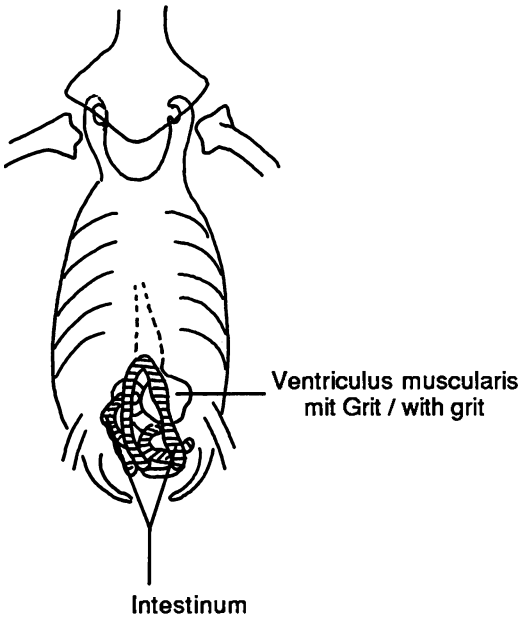


Abb. 6.1.47
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Wellensittich.
Darstellung von Enddarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.4

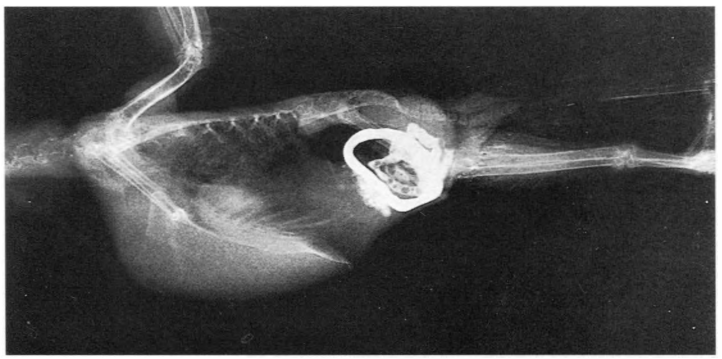


Fig. 6.1.48
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Budgerigar.
Demonstration of terminal gut and cloaca with barium sulphate.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.8

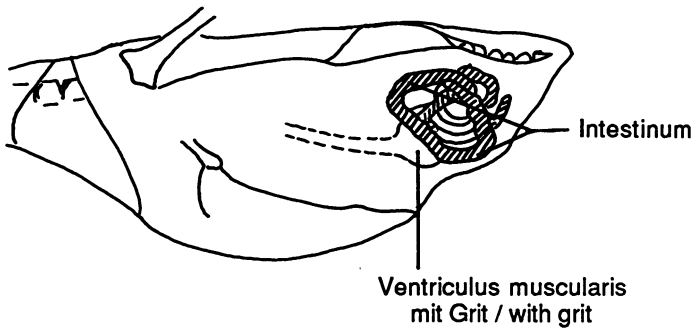
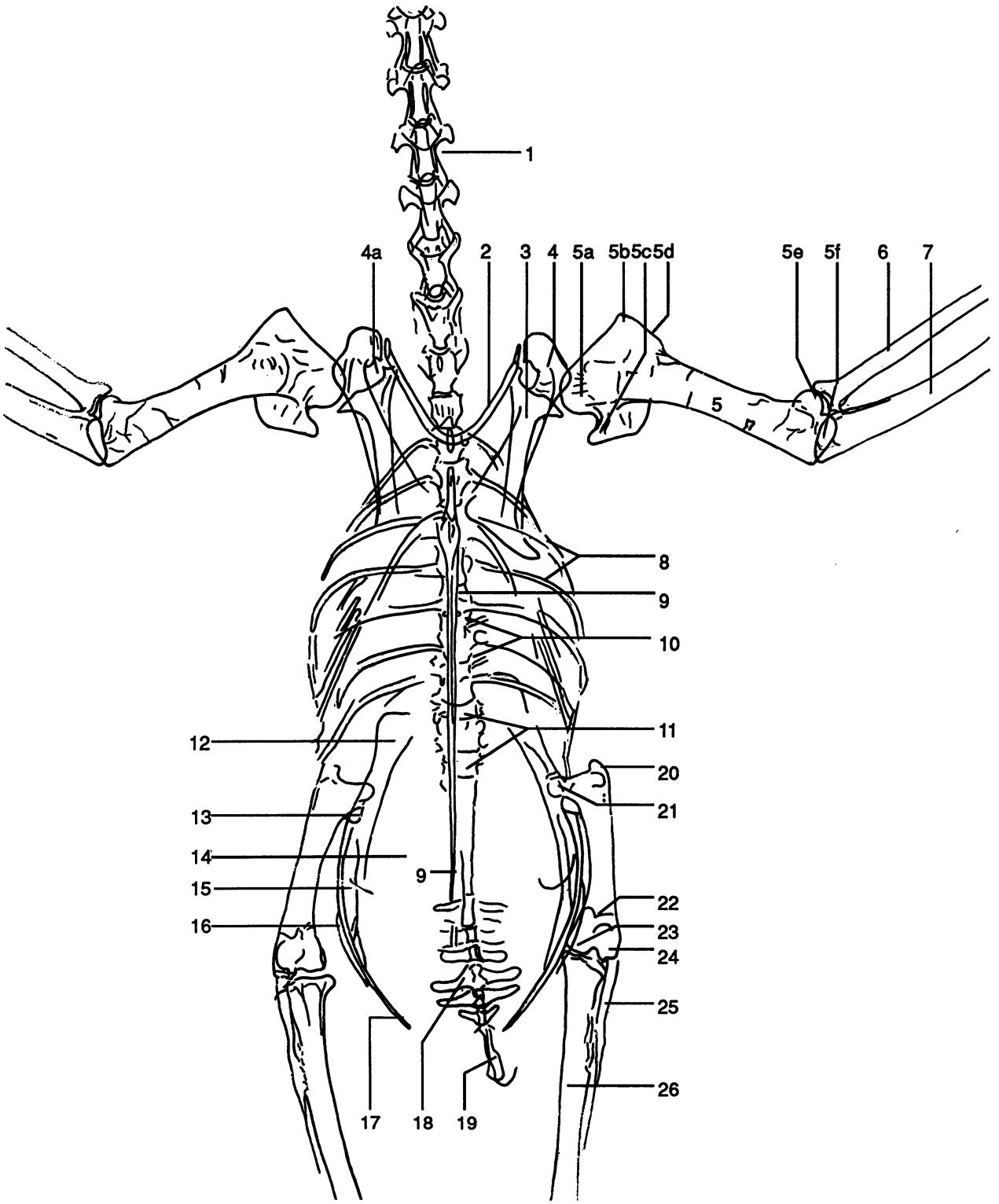


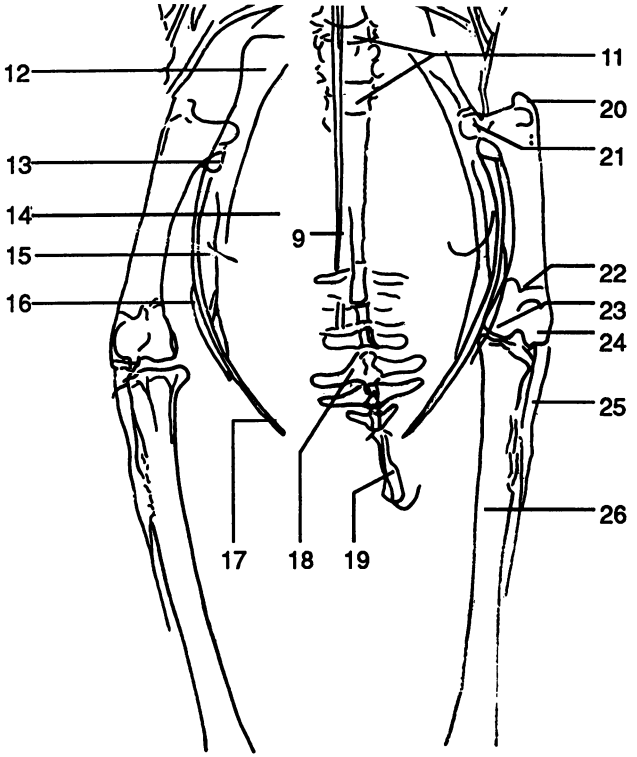
Abb. 6.1.48
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Wellensittich.
Darstellung von Enddarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.8



Fig. 6.2.1
Skeleton / trunk. Ventro-dorsal. Racing pigeon.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.2.1
Skelett/Rumpf. Ventro-dorsal. Brieftaube.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1


1
4a
2
3
4
5a
5b
5c
5d
5e
5f
6
7
5
8
9
10
11
12
20
21
13
14
9
15
22
16
23
24
25
26
17
18
19



1 Vertebrae cervicales
2 Clavicula (Furcula)
3 Scapula
4 4a Canalis triosseus
5 Humerus
5a Caput humeri
5b Tuberculum dorsale (minus)
5c Tuberculum ventrale (majus)
5d Crista pectoralis (tuberculi minoris)
5e Condylus dorsalis
5f Condylus ventralis
6 Radius
7 Ulna
8 Costae
9,9 Carina sterni
10 Vertebrae thoracicae, Notarium
11 Synsacrum
12 Ala praeacetabularis ilii
13 Foramen obturatum
14 Ala postacetabularis ilii mit/with Fossa renalis
15 Fenestra ischiopubica
16 Corpus pubis
17 Apex pubis
18 Vertebrae caudales
19 Pygostyl
20 Trochanter femoris
21 Caput femoris
22 Sulcus patellaris
23 Condylus medialis
24 Condylus lateralis
25 Fibula
26 Tibiotarsus

(6.2.1)

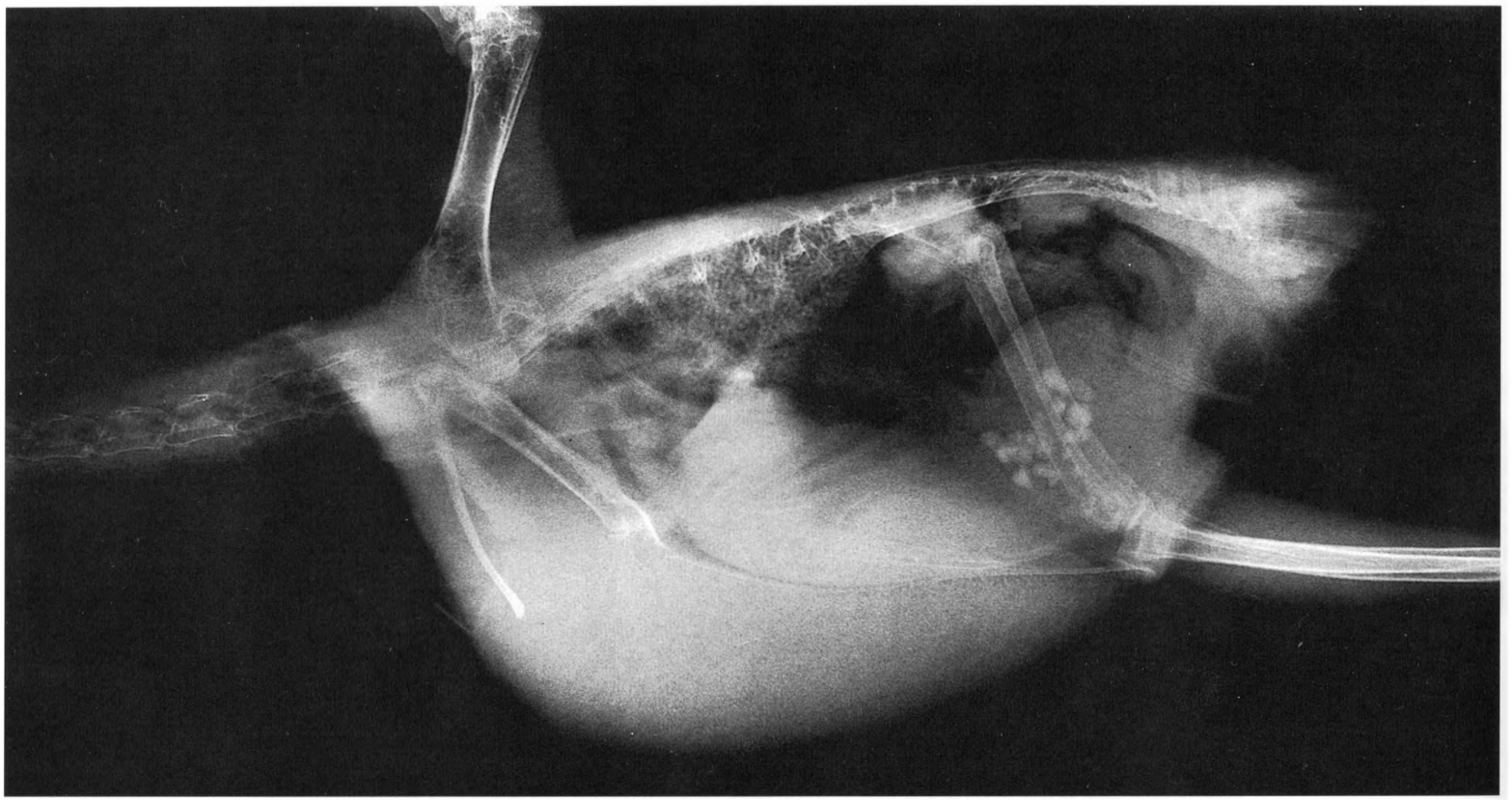
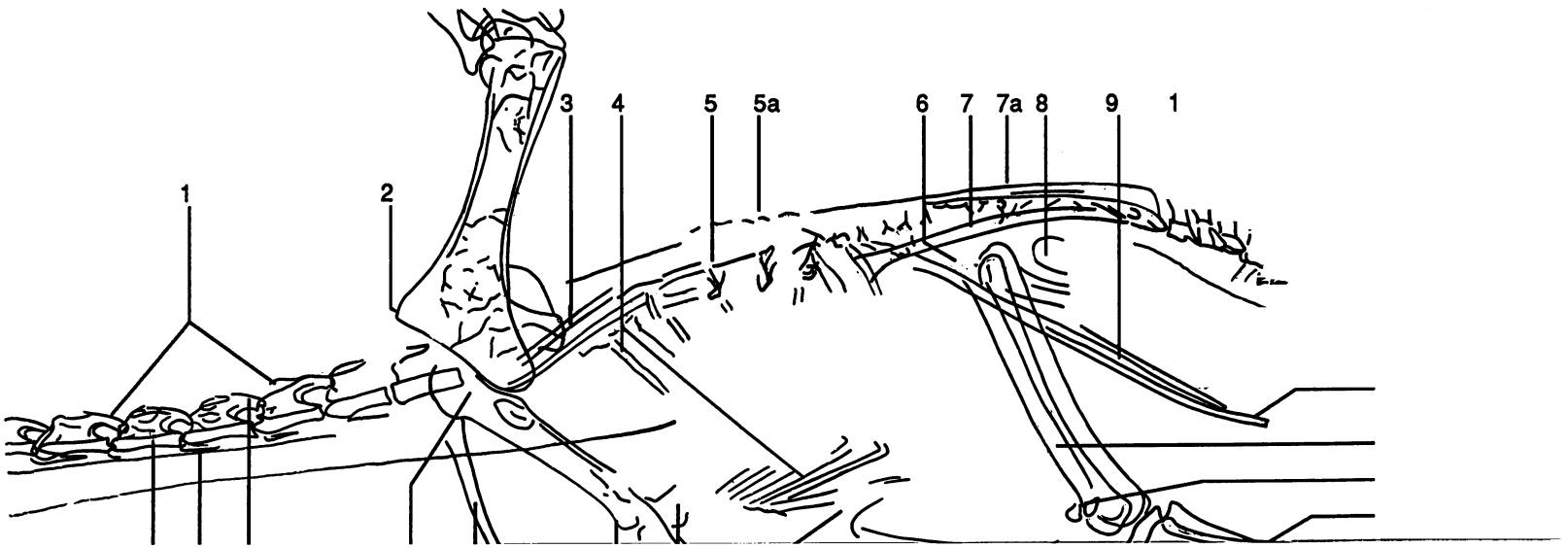


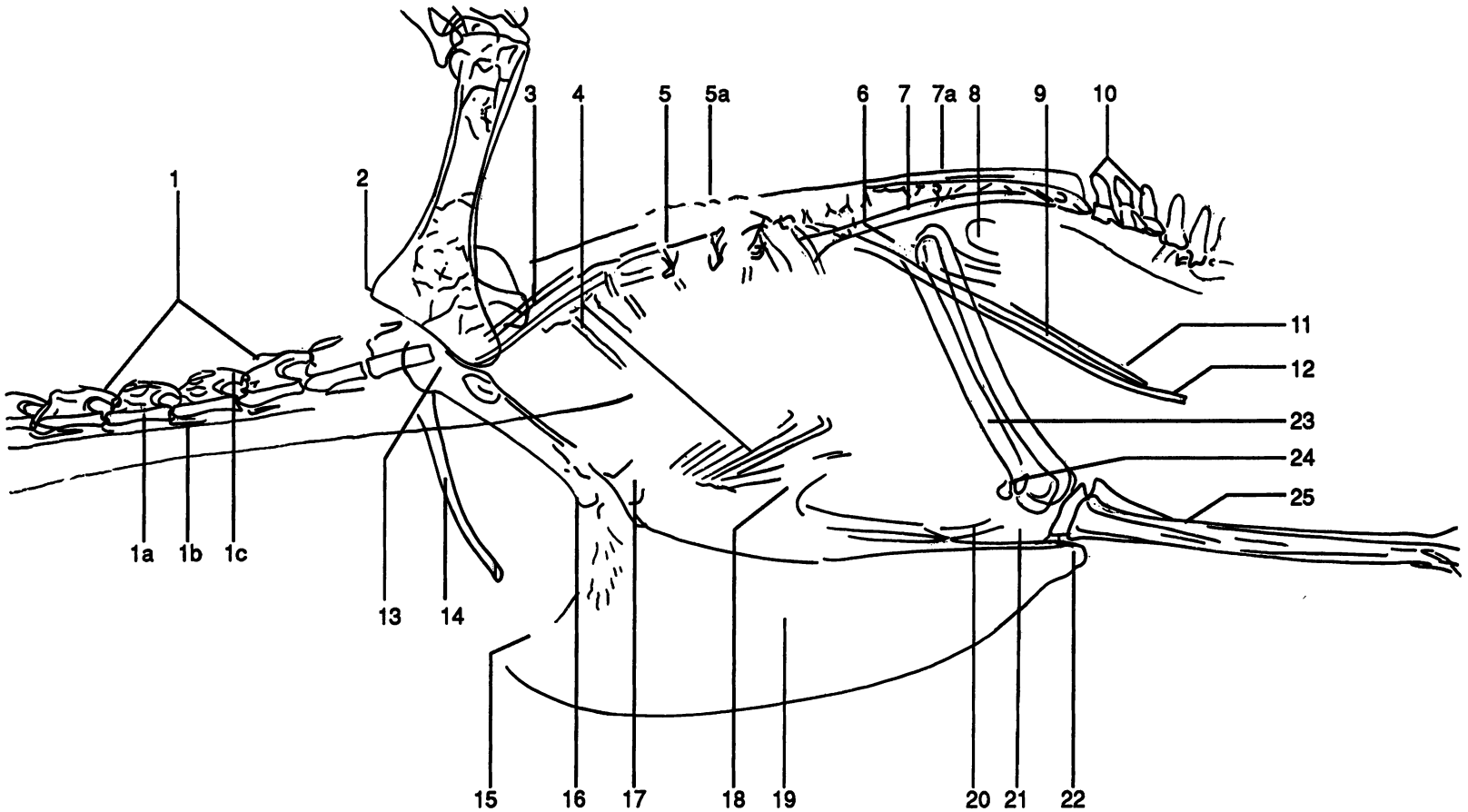
Fig. 6.2.2
Skeleton/trunk. Latero-lateral. Racing pigeon.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.2.2
Skelett/Rumpf. Latero-lateral. Brieftaube.
Originalgröße, 54 kV – 6.4 mAs. Lagerung 5.3.5



Skeleton/trunk. Latero-lateral. Racing pigeon.
Original size, 54 kV — 6.4 mAs, Position 5.3.5

Skelett/Rumpf. Latero-lateral. Brieftaube.
Originalgröße, 54 kV — 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5



1 Vertebrae cervicales
- 1a Corpus vertebrae
- 1b Processus costalis
- 1c Processus articularis caudalis

2 Crista pectoralis (tuberculi minoris) humeri
3 Scapula
4 Costae
5 Vertebrae thoracicae, Notarium
- 5a Crista dorsalis notarii

6 Ala praeacetabularis ilii
7 Synsacrum
- 7a Crista dorsalis synsacri

8 Foramen ilioischiadicum
9 Fenestra ischiopubica
10 Vertebrae caudales
11 Processus terminalis ischii
12 Apex pubis
13 Coracoideum
14 Clavicula (Furcula)
15 Apex carinae
16 Processus lateralis coracoidei
17 Processus craniolateralis sterni
18 Trabecula lateralis (Processus thoracicus)
19 Carina sterni
20 Trabecula intermedia (Processus caudolateralis)
21 Fenestra medialis
22 Trabecula mediana
23 Femur sinister et dexter
24 Patella sinistra et dextra
25 Ossa cruris (Tibiotarsus, Fibula)

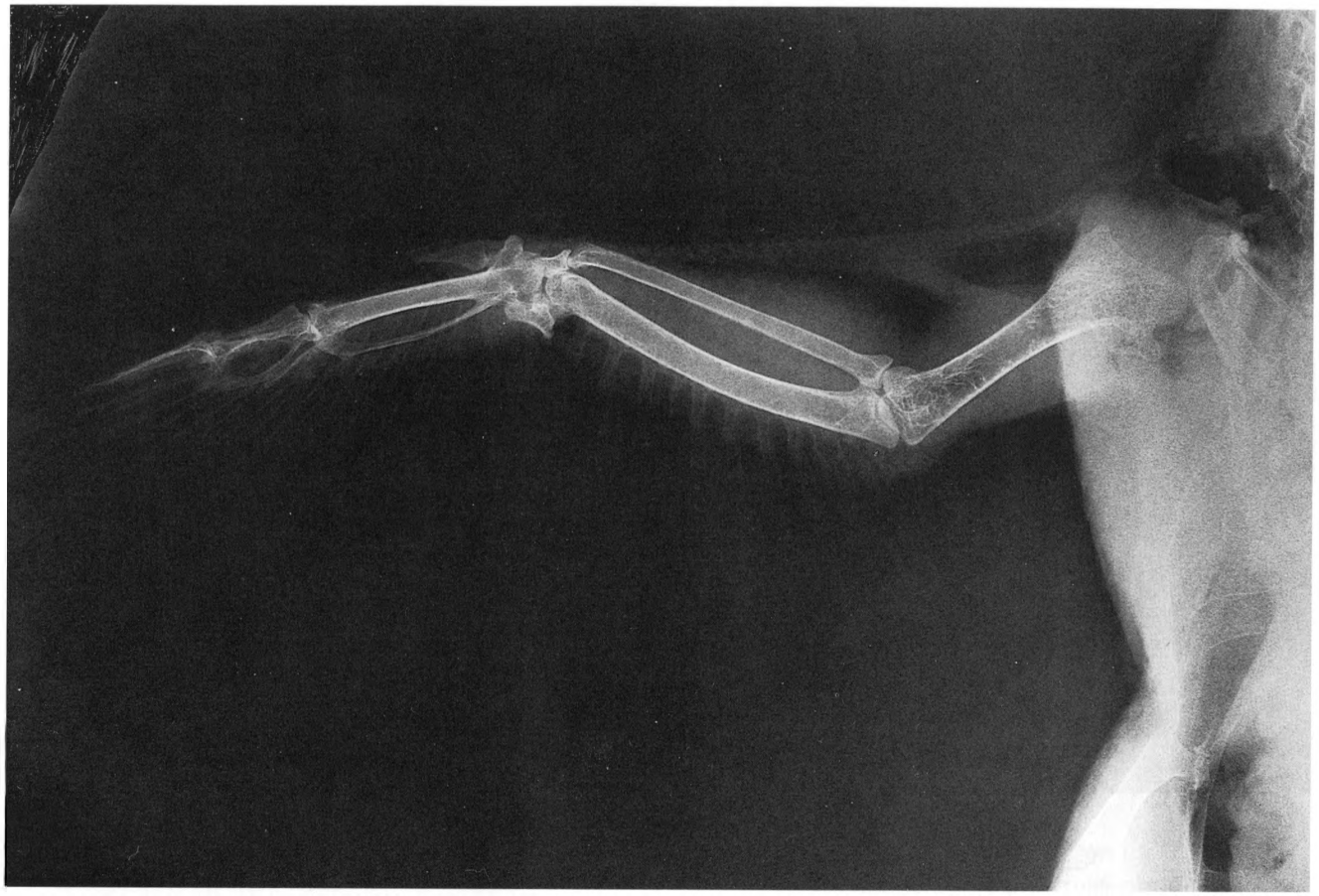


Fig. 6.2.3
Wing. Medio-lateral. Racing pigeon.
Original size, 54 kV – 5 mAs, Position 5.5.1

Abb. 6.2.3
Flügel. Medio-lateral. Brieftaube.
Originalgröße, 54 kV – 5 mAs, Lagerung 5.5.1

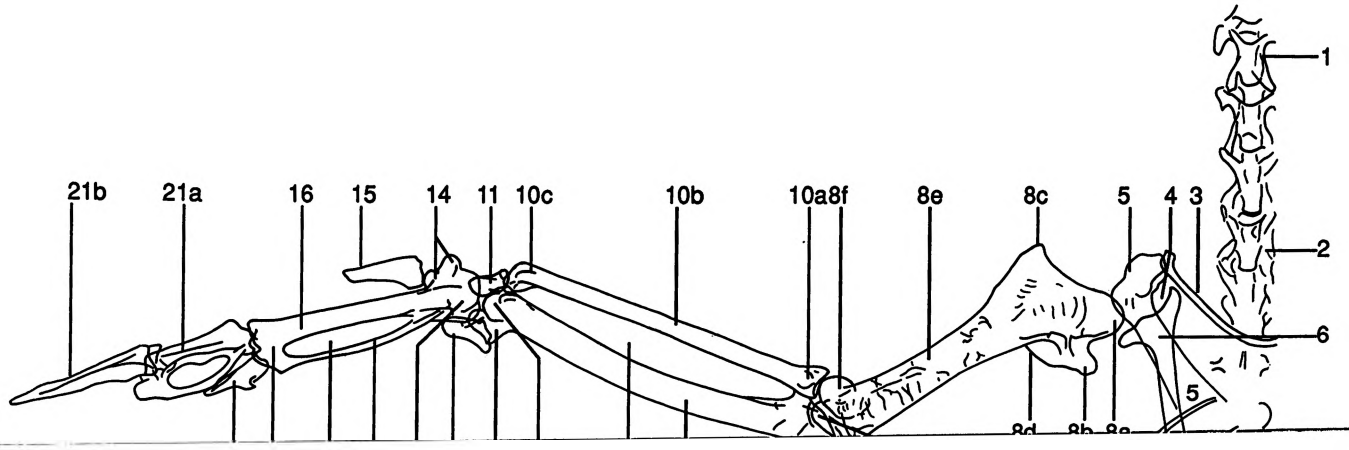
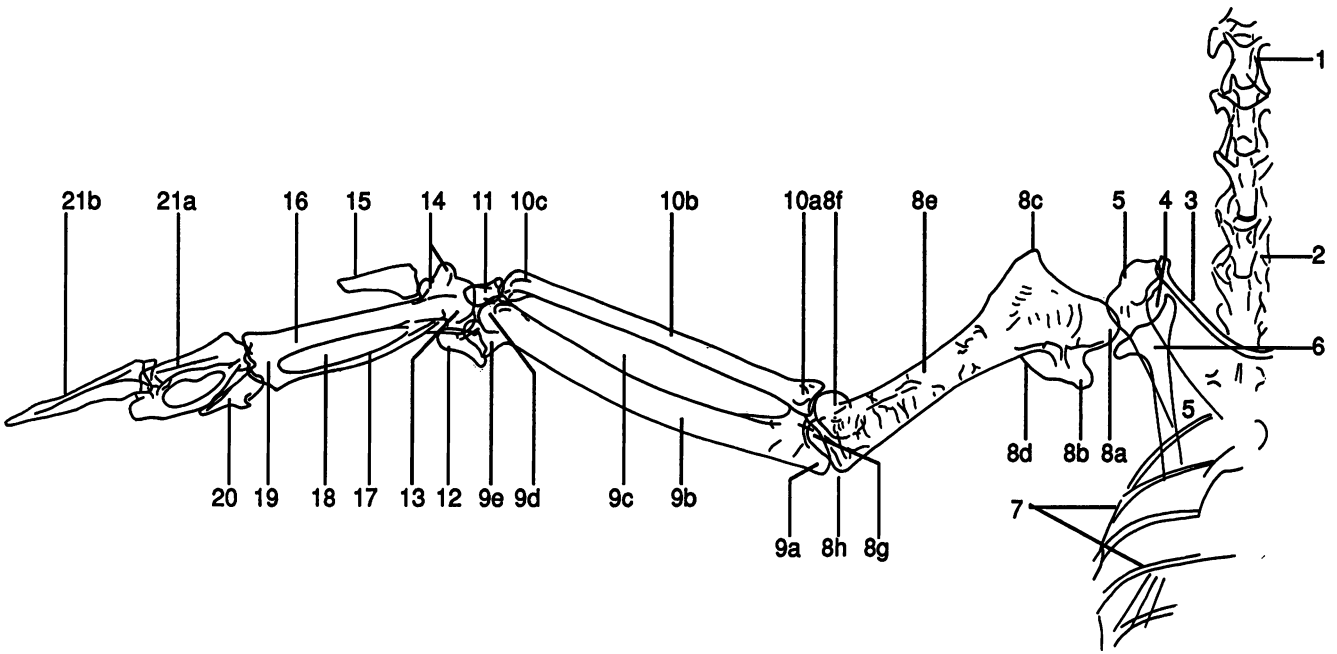


Fig. 6.2.3
Wing. Medio-lateral. Racing pigeon.
Original size, 54 kV – 5 mAs, Position 5.5.1

Abb. 6.2.3
Flügel. Medio-lateral. Brieftaube.
Originalgröße, 54 kV – 5 mAs, Lagerung 5.5.1



1 Vertebrae cervicales
2 Processus costalis
3 Clavicula (Furcula)
4 Canalis triosseus
5,5 Coracoideum
6 Scapula
7 Costae sternales
8 Humerus
- 8a Caput humeri
- 8b Tuberculum ventrale (majus)
- 8c Crista pectoralis (tuberculi minoris)
- 8d Crista bicipitalis
- 8e Corpus humeri
- 8f Condylus dorsalis
- 8g Condylus ventralis
- 8h Processus flexorius

9 Ulna
- 9a Olecranon
- 9b Corpus ulnae
- 9c Spatium interosseum antebrachii
- 9d Condylus dorsalis
- 9e Condylus ventralis

10 Radius
- 10a Caput radii
- 10b Corpus radii
- 10c Extremitas distalis radii

11 Os carpi radiale
12 Os carpi ulnare
13 Carpometacarpus
14 Os metacarpale alulare (Mc I, mit/with Processus extensorius)
15 Digitus alularis (Digitus I)
16 Os metacarpale majus (Mc II)
17 Os metacarpale minus (Mc III)
18 Spatium intermetacarpale
19 Synostosis metacarpalis distalis
20 Digitus minus (Digitus III)
21 Digitus majus (Digitus II)
- 21a Phalanx proximalis
- 21b Phalanx distalis

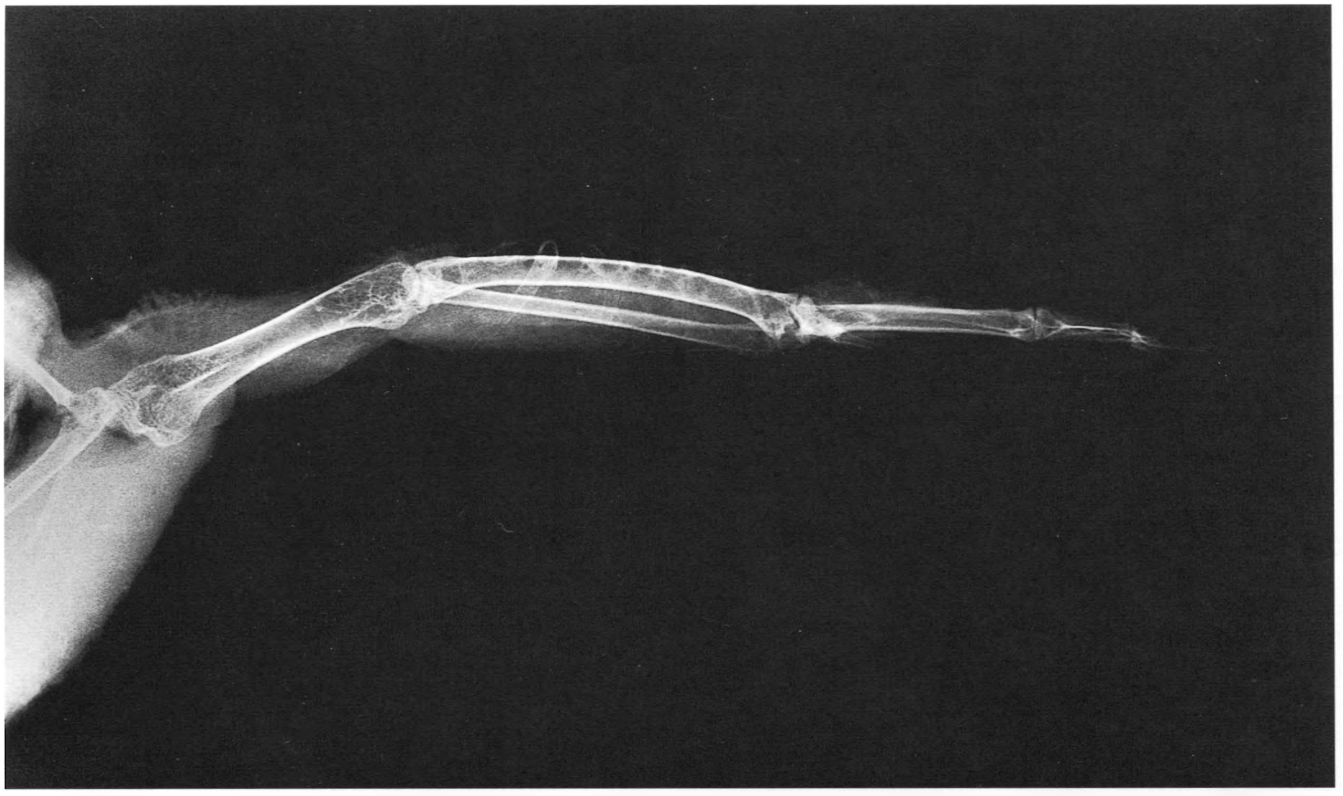
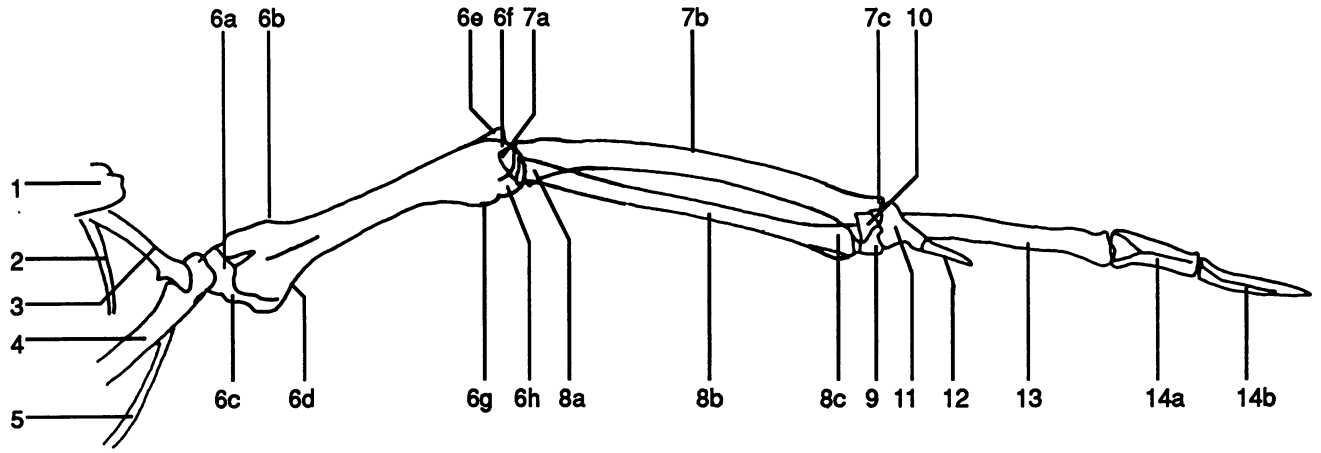


Fig. 6.2.4
Wing. Caudo-cranial. Racing pigeon.
Original size, 54 kV — 5 mAs, Position 5.5.2

Abb. 6.2.4
Flügel. Caudo-cranial. Brieftaube.
Originalgröße, 54 kV — 5 mAs, Lagerung 5.5.2



1 Vertebrum thoracicum
2 Costa vertebralis
3 Scapula
4 Coracoideum
5 Clavicula (Furcula)
6 Humerus
- 6a Caput humeri
- 6b Tuberculum dorsale (minus)
- 6c Tuberculum ventrale (majus)
- 6d Crista bicipitalis
- 6e Epicondylus dorsalis
- 6f Condylus dorsalis
- 6g Tuberculum supracondylare ventrale
- 6h Processus flexorius

7 Ulna
- 7a Olecranon
- 7b Corpus ulnae
- 7c Condylus dorsalis

8 Radius
- 8a Caput radii
- 8b Corpus radii
- 8c Extremitas distalis radii

9 Os carpi radiale
10 Os carpi ulnare
11 Carpometacarpus
12 Digitus alularis (Digitus I)
13 Os metacarpale majus (Mc II)
14 Digitus majus (Digitus II)
- 14a Phalanx proximalis
- 14b Phalanx distalis



Fig. 6.2.5
Leg. Ventro-dorsal. Racing pigeon.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.6.1

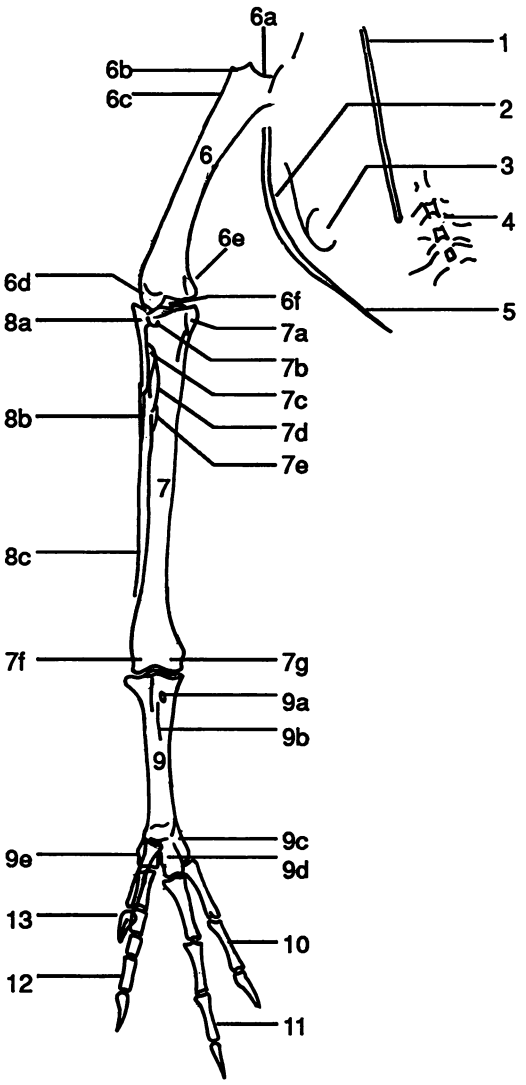


Abb. 6.2.5
Hintergliedmaße. Ventro-dorsal. Brieftaube.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.6.1

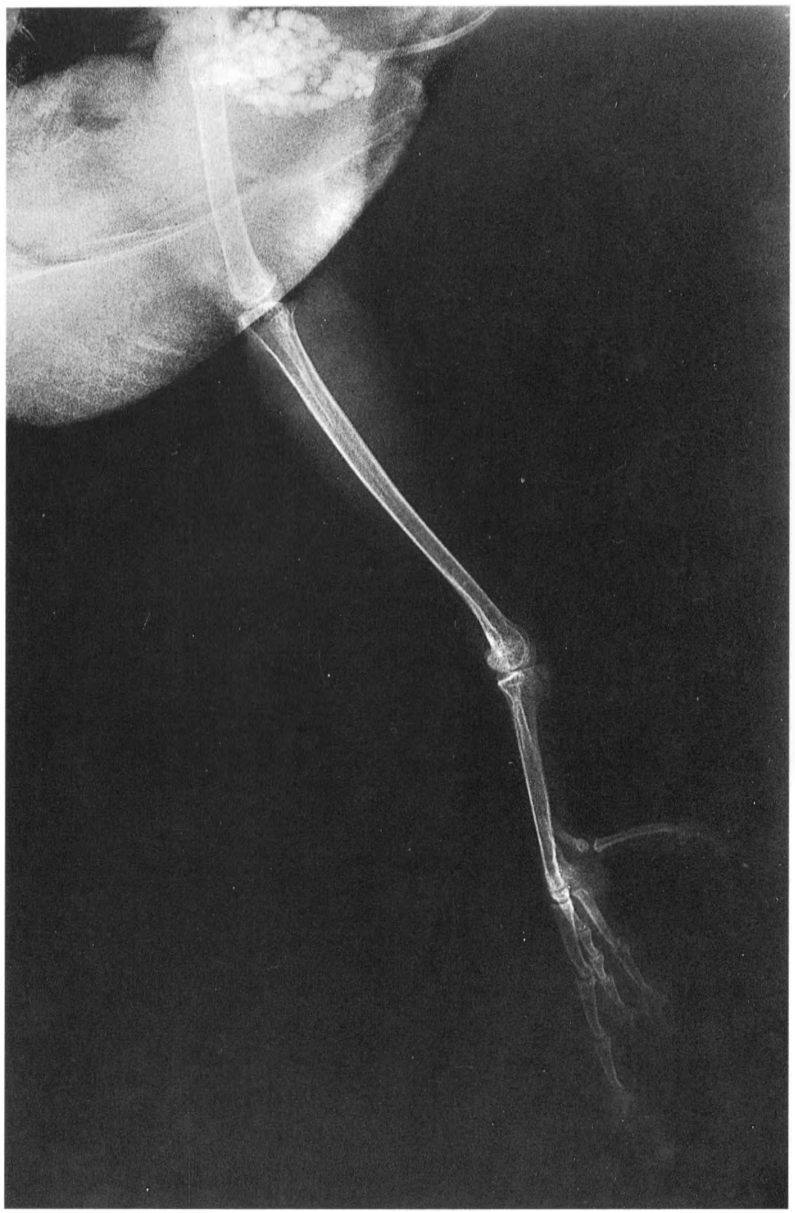
1 Carina sterni
2 Corpus pubis
3 Foramen ilioischiadicum
4 Vertebrae caudales
5 Apex pubis
6 Femur
- 6a Collum femoris
- 6b Trochanter femoris
- 6c Crista trochanteris
- 6d Condylus lateralis
- 6e Condylus et Epicondylus medialis
- 6f Sulcus intercondylaris

7 Tibiotarsus
- 7a Crista cnemialis (tibialis) cranialis
- 7b Crista cnemialis (tibialis) lateralis
- 7c Foramen interosseum proximale
- 7d Crista fibularis
- 7e Foramen interosseum distale
- 7f Condylus lateralis
- 7g Condylus medialis

8 Fibula
- 8a Caput fibulae
- 8b Corpus fibulae
- 8c Spina fibulae

9 Tarsometatarsus
- 9a Foramen vasculare proximale
- 9b Tuberositas musculi tibialis cranialis
- 9c Trochlea metatarsale II
- 9d Trochlea metatarsale III
- 9e Trochlea metatarsale IV

10 Digitus II (mit 3 Phalangen/with 3 phalanges)
11 Digitus III (mit 4 Phalangen/with 4 phalanges)
12 Digitus IV (mit 5 Phalangen/with 5 phalanges)
13 Digitus I (mit 2 Phalangen/with 2 phalanges)



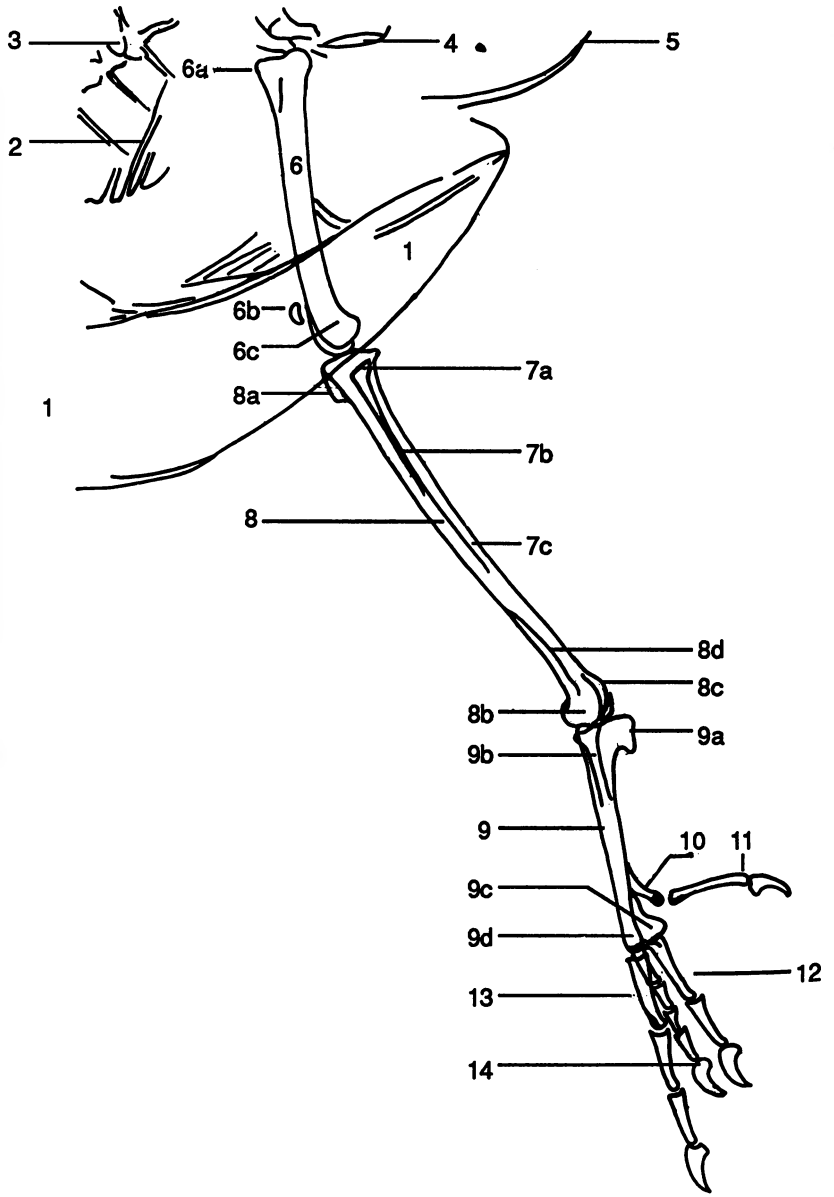


Fig. 6.2.6
Leg. Medio-lateral. Racing pigeon.
Original size, 54 kV — 6.4 mAs, Position 5.6.2

Abb. 6.2.6
Hintergliedmaße. Medio-lateral. Brieftaube.
Originalgröße, 54 kV — 6,4 mAs, Lagerung 5.6.2

1 Carina sterni
2 Costae
3 Vertebrae thoracicae
4 Foramen ilioischiadicum

8b Condylus medialis
8c Condylus lateralis
8d Medialer Rand des Sulcus extensorius/medial border of the Sulcus extensorius

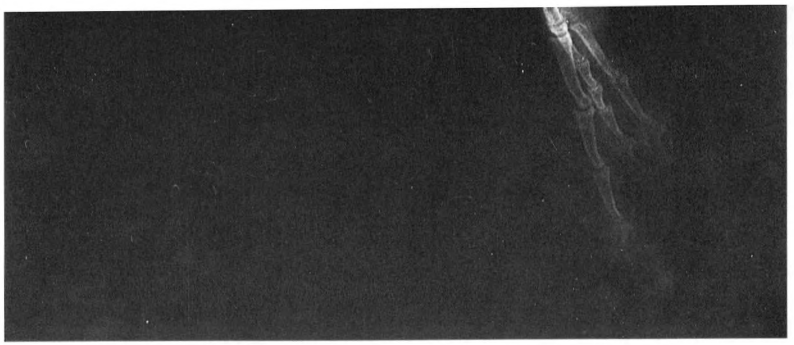


Fig. 6.2.6
Leg. Medio-lateral. Racing pigeon.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.6.2

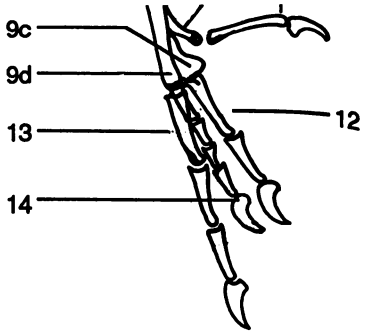
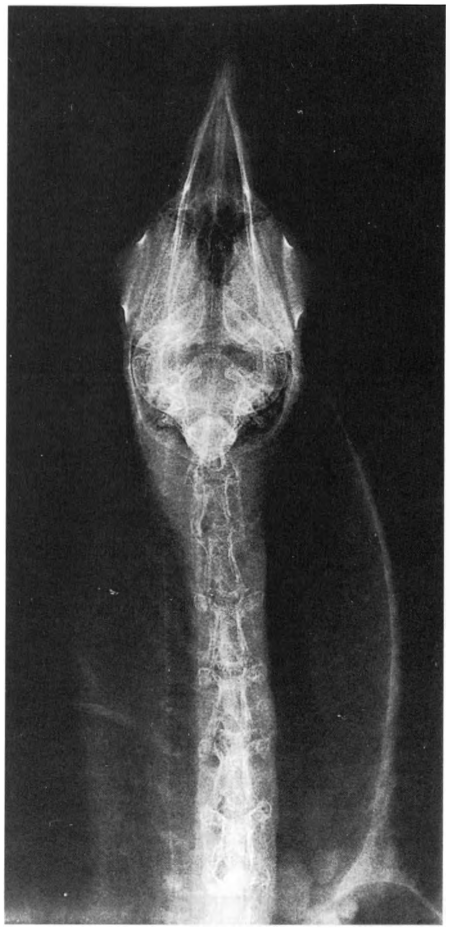


Abb. 6.2.6
Hintergliedmaße. Medio-lateral. Brieftaube.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.6.2

1 Carina sterni
2 Costae
3 Vertebrae thoracicae
4 Foramen ilioischiadicum
5 Apex pubis
6 Femur
  6a Crista trochanteris
  6b Patella
  6c Condylus medialis
7 Fibula
  7a Caput fibulae
  7b Corpus fibulae
  7c Spina fibulae
8 Tibiotarsus
  8a Crista cnemialis (tibialis) cranialis
  8b Condylus medialis
  8c Condylus lateralis
  8d Medialer Rand des Sulcus extensorius/medial border of the Sulcus extensorius
9 Tarsometatarsus
  9a Hypotarsus
  9b Crista plantaris medialis
  9c Trochlea metatarsale II
  9d Trochlea metatarsale III
10 Os metatarsale I
11 Digitus I (mit 2 Phalangen/with 2 phalanges)
12 Digitus II (mit 3 Phalangen/with 3 phalanges)
13 Digitus III (mit 4 Phalangen/with 4 phalanges)
14 Digitus IV (mit 5 Phalangen/with 5 phalanges)



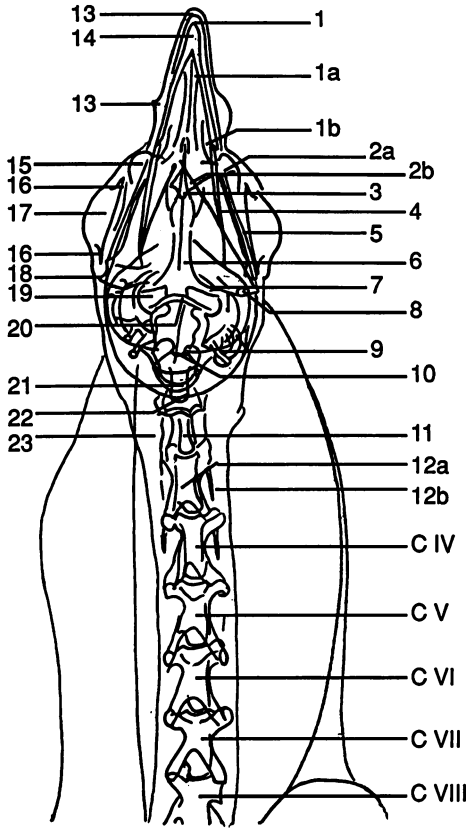


Fig. 6.2.7
Head. Ventro-dorsal. Racing pigeon.
Original size, 52 kV — 6.4 mAs, Position 5.4.2 — Tip of upper beak fixed in position with adhesive tape

Abb. 6.2.7
Kopf. Ventro-dorsal. Brieftaube.
Originalgröße, 52 kV — 6,4 mAs, Lagerung 5.4.2. — Fixation der Oberschnabelspitze mit Klebeband

1 Os praemaxillare
1a Processus palatinus
1b Processus maxillaris
2 Os maxillare
2a Processus jugale
2b Processus palatinus
3 Vomer
4 Os palatinum
5 Os jugale (zygomaticum)
6 Os parasphenoidale
7 Os pterygoideum
8 Os quadratum
9 Canales semicirculares ossei
10 Condylus occipitalis
11 Processus (Crista) ventralis axis
12 Vertebrum cervicale III
12a Crista ventralis
12b Processus costalis
C IV–C VIII Vertebrae cervicales IV–VIII
13, 13 Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak
14 Ramus mandibulae, Pars symphysialis
15 Os frontale
16, 16 Ossicula sclerae
17 Bulbus oculi
18 Processus quadratojugale
19 Processus mandibulae medialis
20 Larynx
21 Arcus atlantis
22 Dens axis
23 Trachea

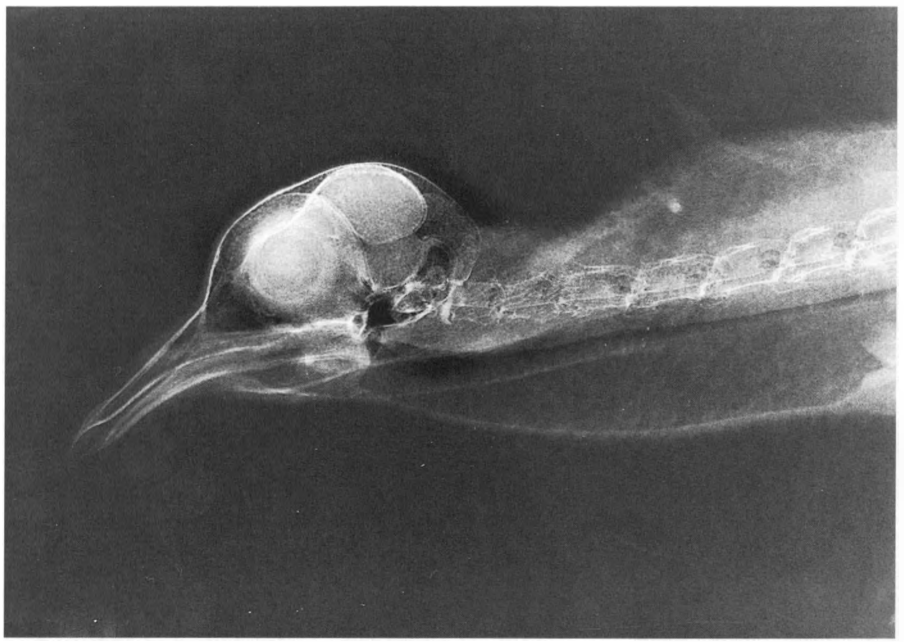


Fig. 6.2.8
Head. Latero-lateral. Racing pigeon.
Original size, 52 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.3 – Tip of upper beak fixed in position with adhesive tape

Abb. 6.2.8
Kopf. Latero-lateral. Brieftaube.
Originalgröße, 52 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.3 – Fixation der Oberschnabelspitze mit Klebeband

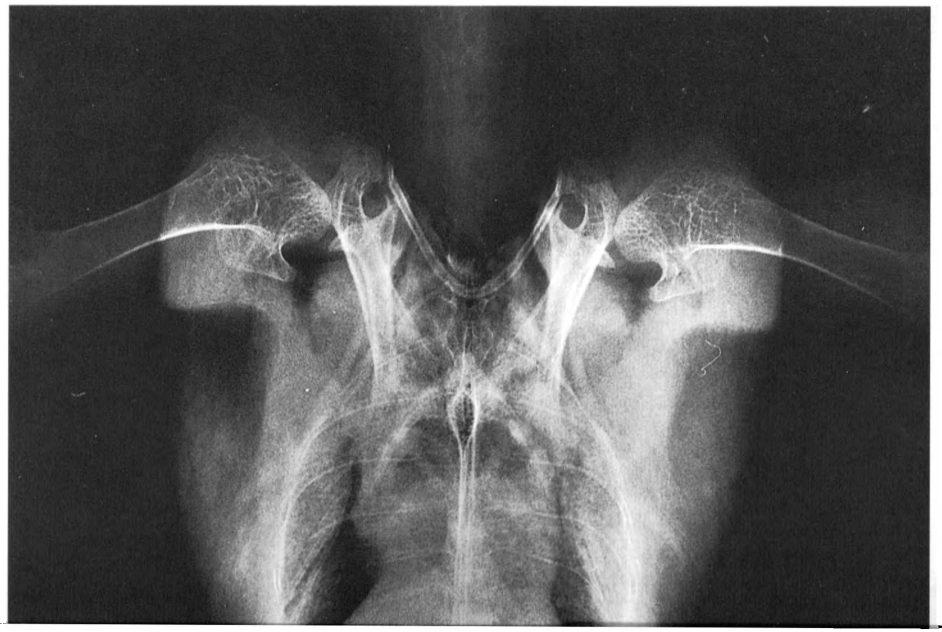
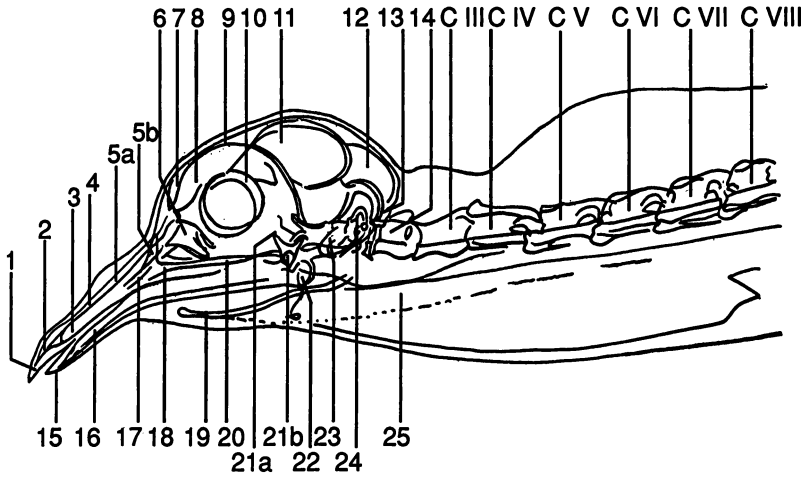




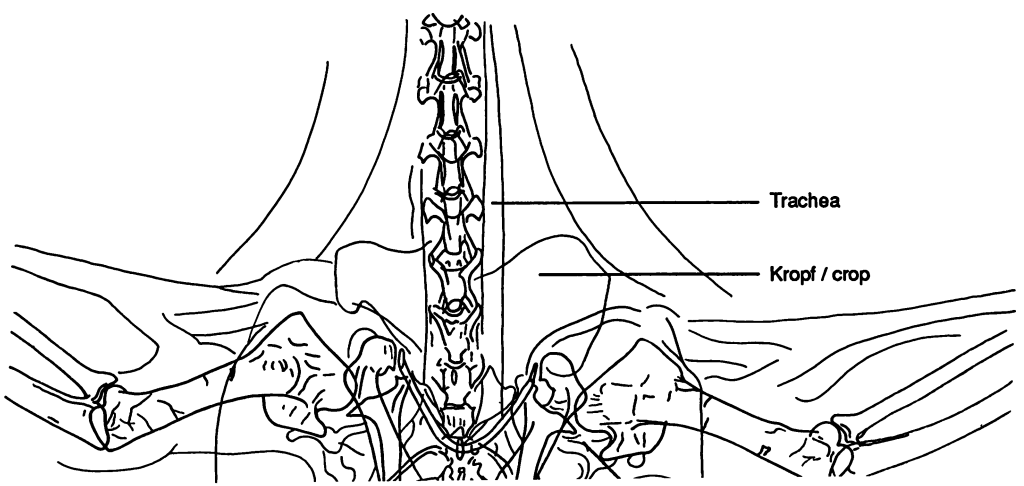
Fig. 6.2.9
Body. Ventro-dorsal. Racing pigeon.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.2.9
Körper. Ventro-dorsal. Brieftaube.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1



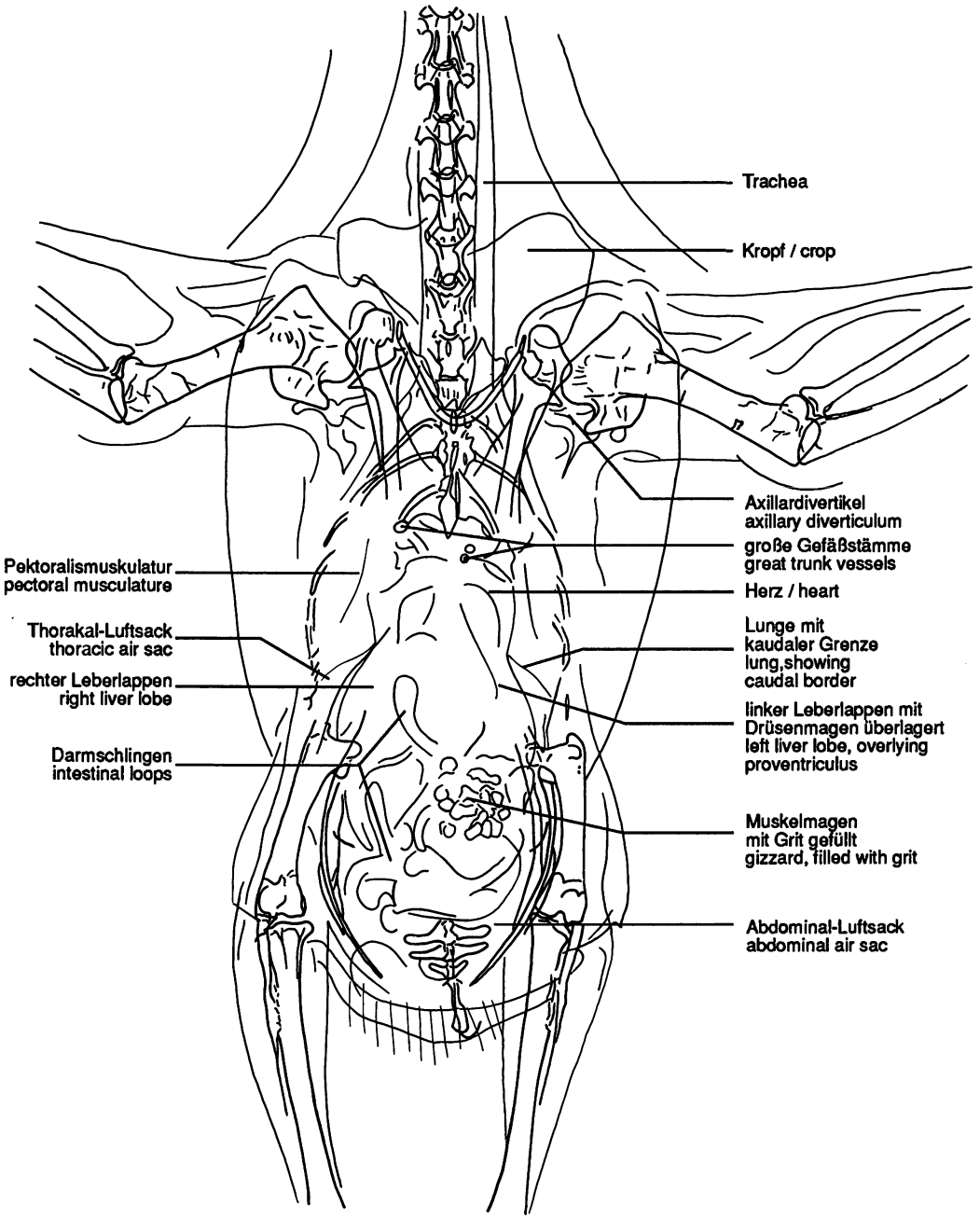
1 Hornscheide des Oberschnabels/ horny sheath of the upper beak
2 Os praemaxillare
3 Nares osseae
4 Processus frontalis des Os praemaxillare
5 Os nasale
5a Processus praemaxillaris
5b Processus maxillaris
6 Os praefrontale (lacrimale)
7 Os frontale
8 Os mesethmoidale, Septum interorbitale
9 Margo supraorbitalis
10 Annulus ossicularis sclerae
11 Cerebrum, Großhirn
12 Cerebellum, Kleinhirn
13 Os exoccipitale
14 Axis
C III – C VIII Vertebrae cervicales III–VIII
15 Hornscheide des Unterschnabels/horny sheath of the lower beak
16 Os dentale mandibulae
17 Processus maxillaris des/of the Os praemaxillare
18 Os maxillare, Processus jugalis
19 Os basibranchiale rostrale (Basihyoideum)
20 Os jugale (zygomaticum)
21 Os quadratum
21a Processus orbitalis
21b Processus mandibularis, Condylus lateralis
22 Processus retroarticularis mandibulae
23 Cavitas tympanica
24 Canales semicirculares ossei
25 Trachea

(6.2.8)



10 Annulus ossicularis sclerae
11 Cerebrum, Großhirn
12 Cerebellum, Kleinhirn
13 Os exoccipitale
23 Cavitas tympanica
24 Canales semicirculares ossei
25 Trachea

(6.2.8)



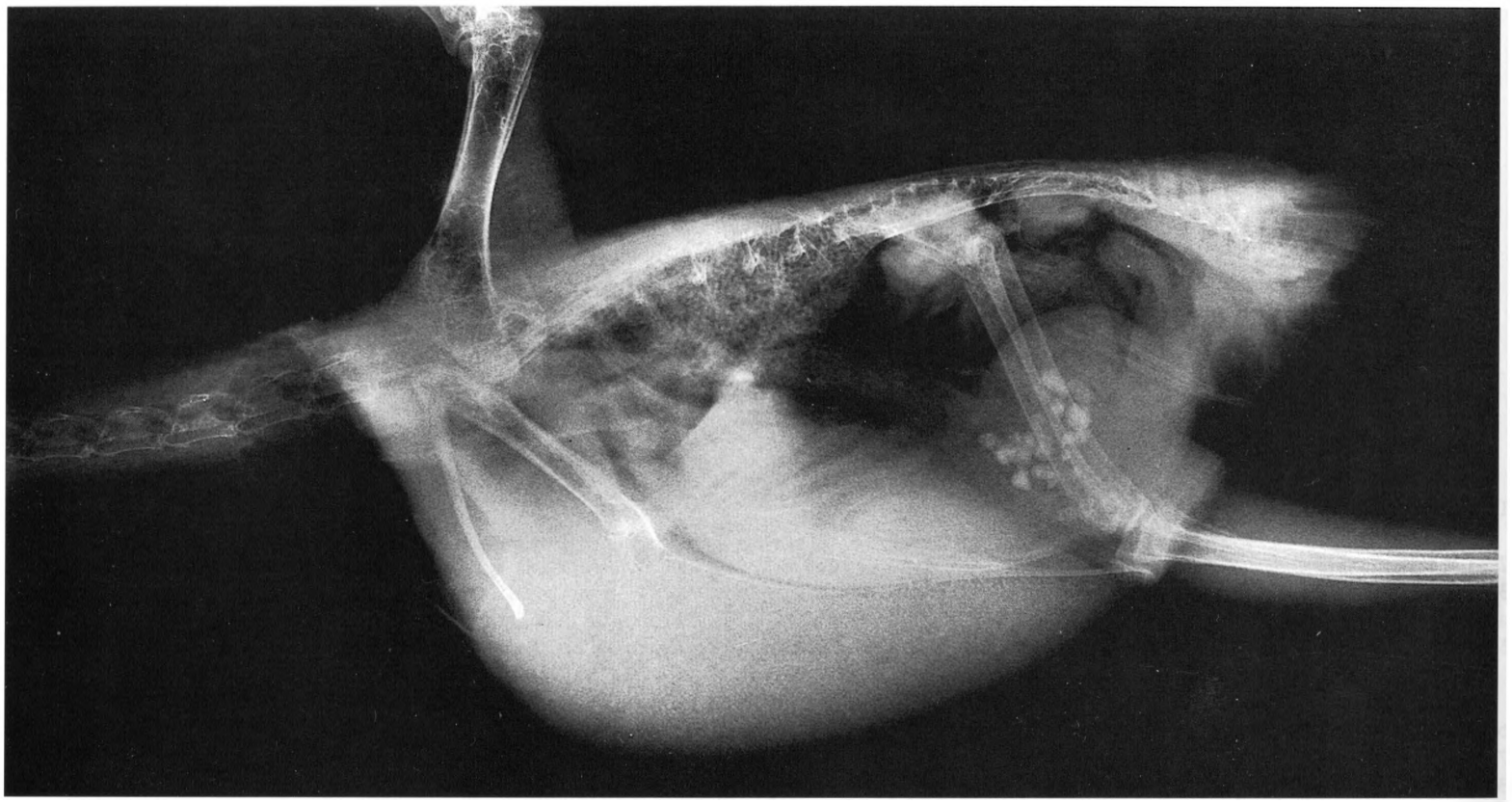


Fig. 6.2.10
Body. Latero-lateral. Racing pigeon.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.2.10
Körper. Latero-lateral. Brieftaube.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5

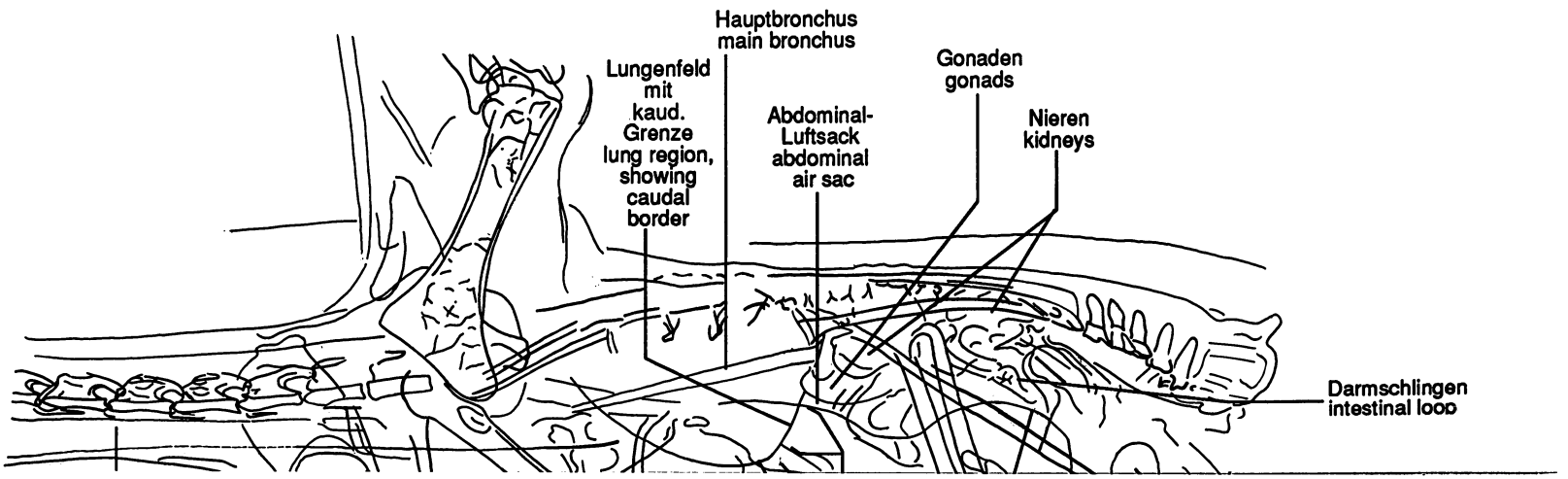
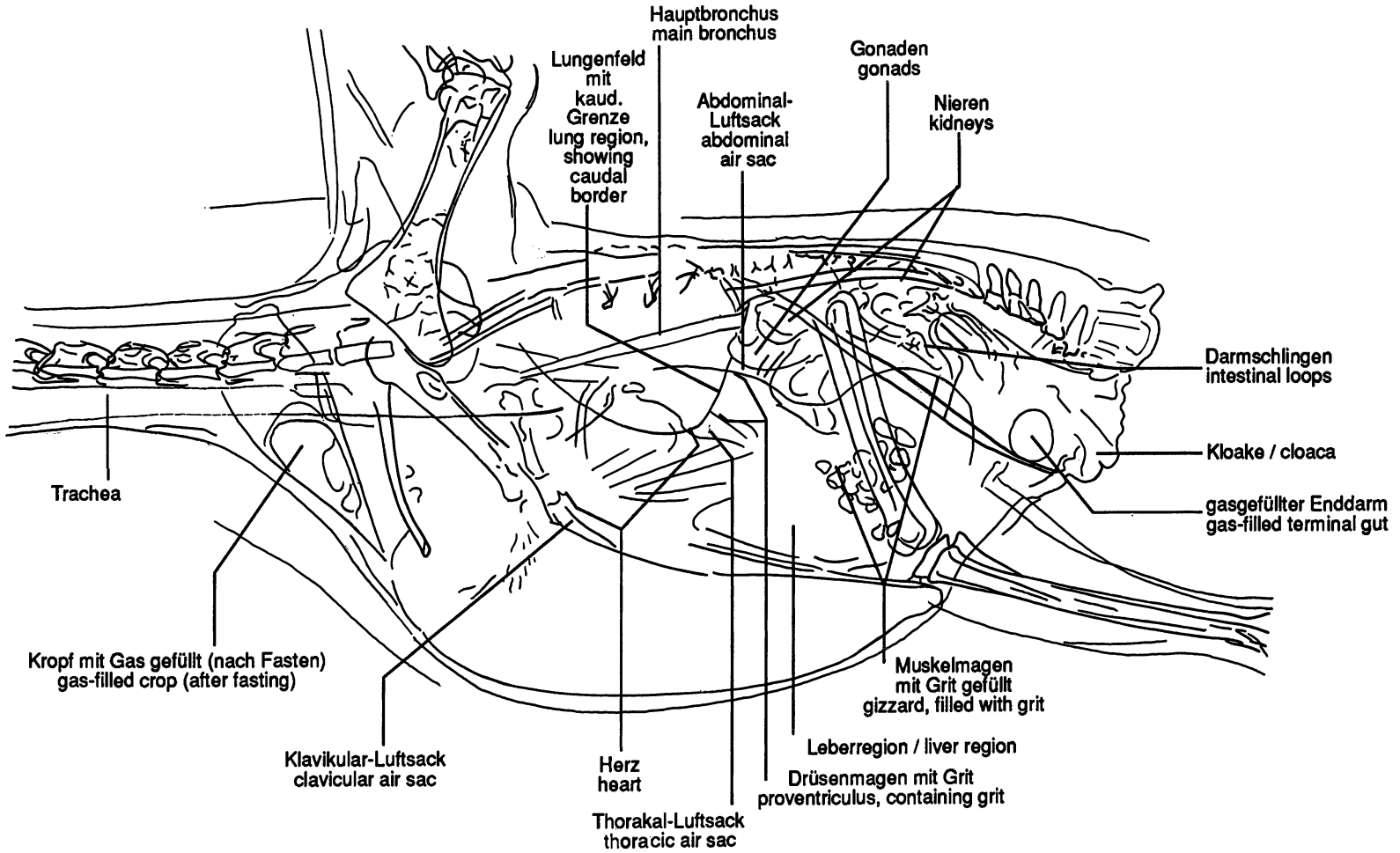
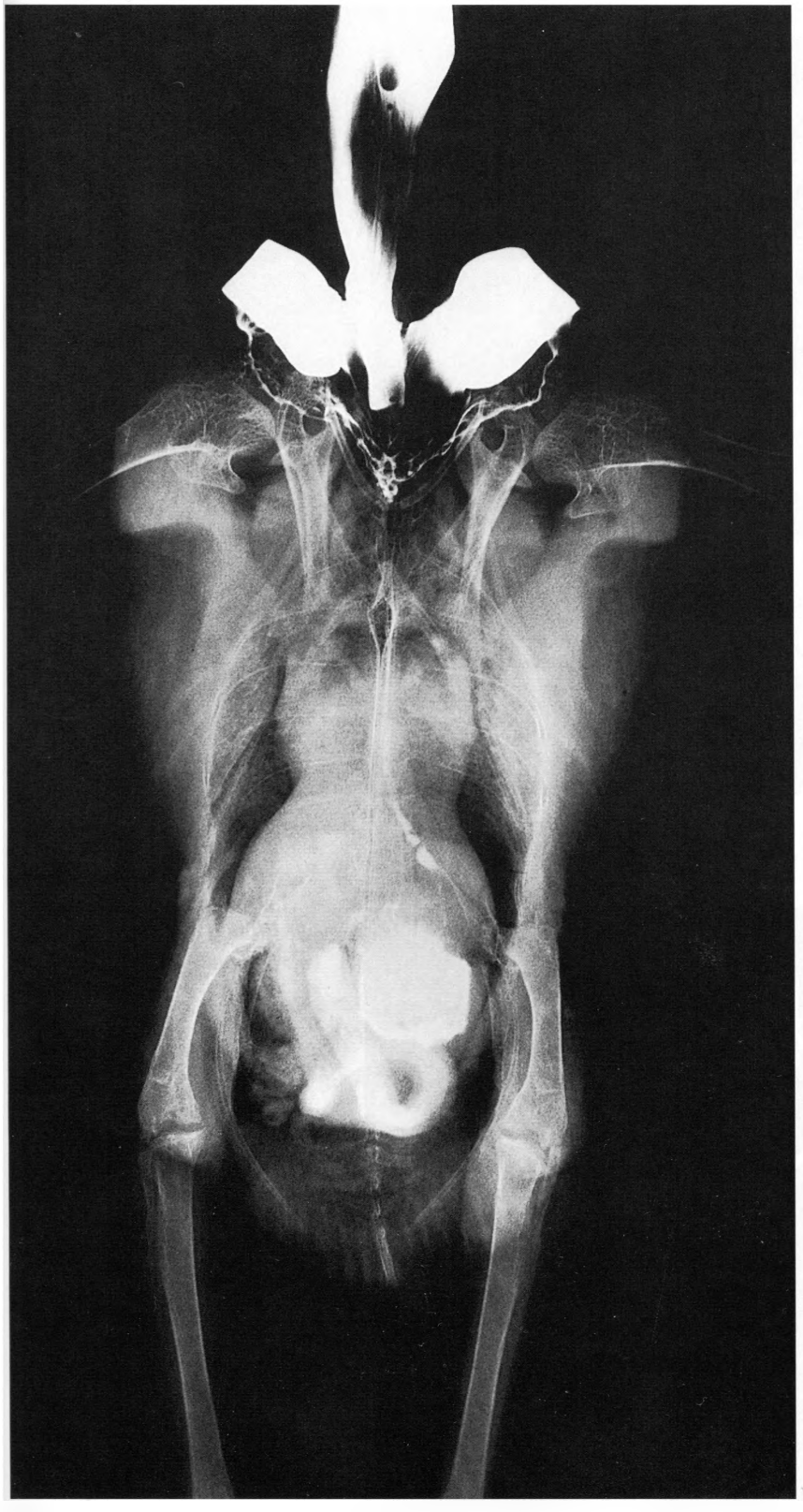


Fig. 6.2.10
Body. Latero-lateral. Racing pigeon.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.2.10
Körper. Latero-lateral. Brieftaube.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5





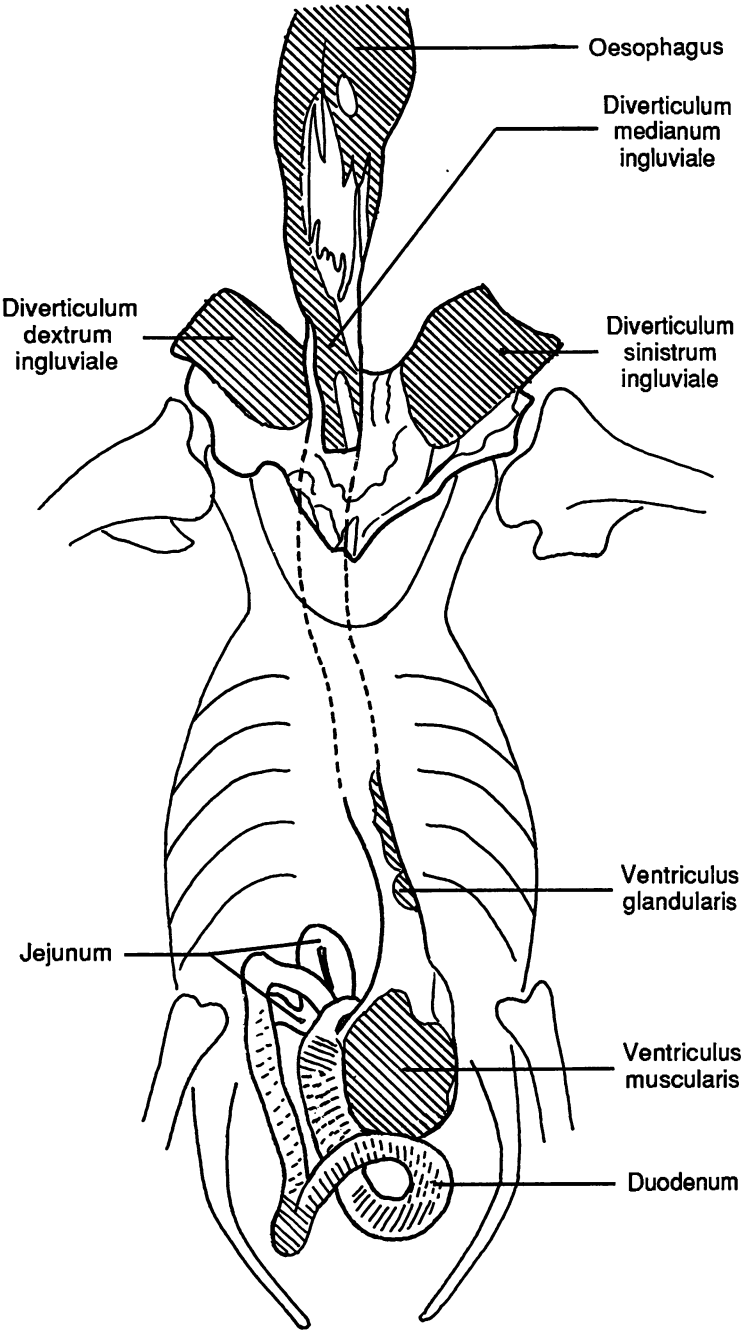


Fig. 6.2.11
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Racing pigeon. Demonstration of crop, proventriculus and gizzard with barium sulphate.
Original size, 54 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.2.11
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Brieftaube. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen und Muskelmagen mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1

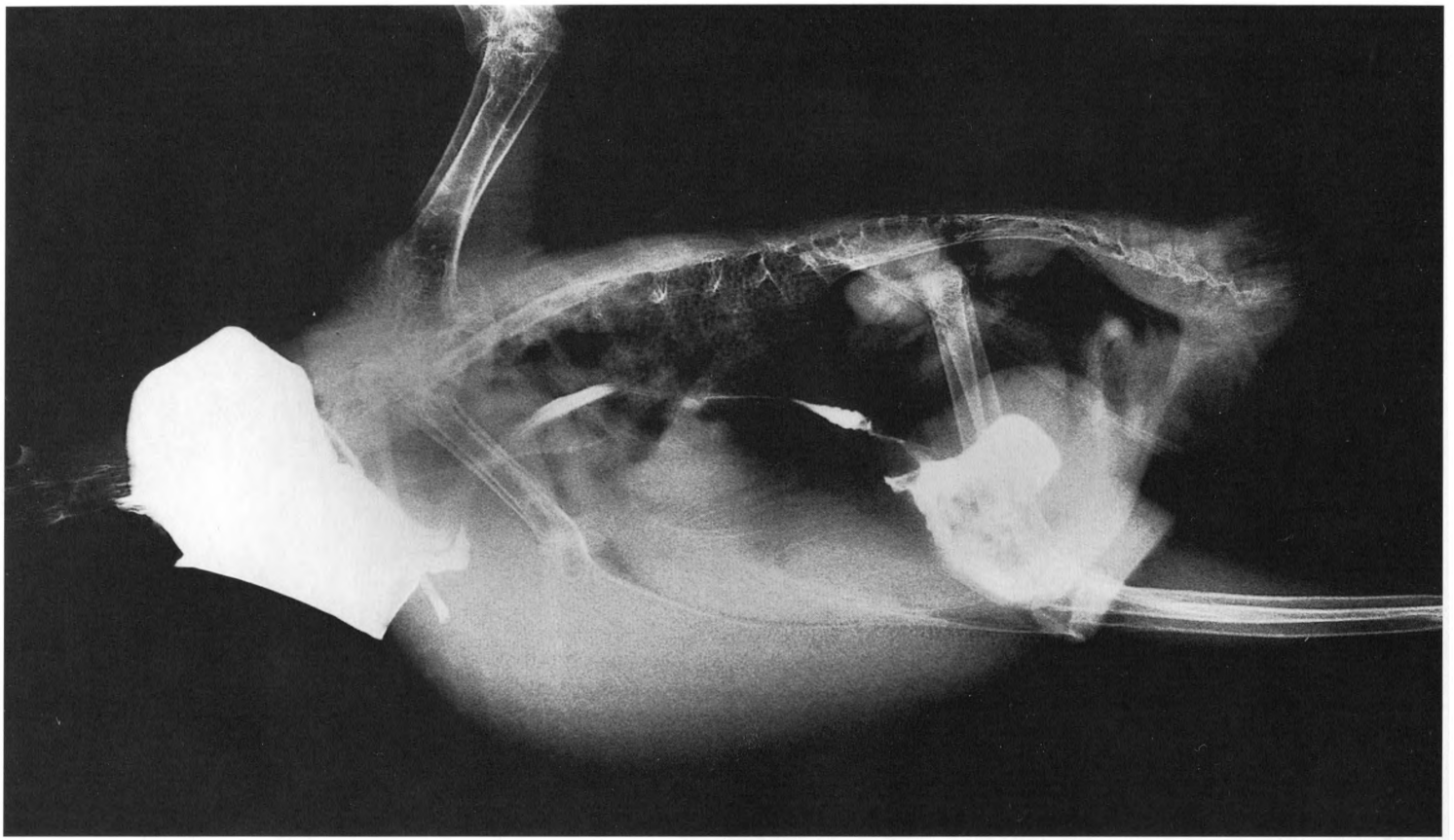


Fig. 6.2.12
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Racing pigeon. Demonstration of crop, proventriculus and gizzard with barium sulphate.
Original size, 54 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.5

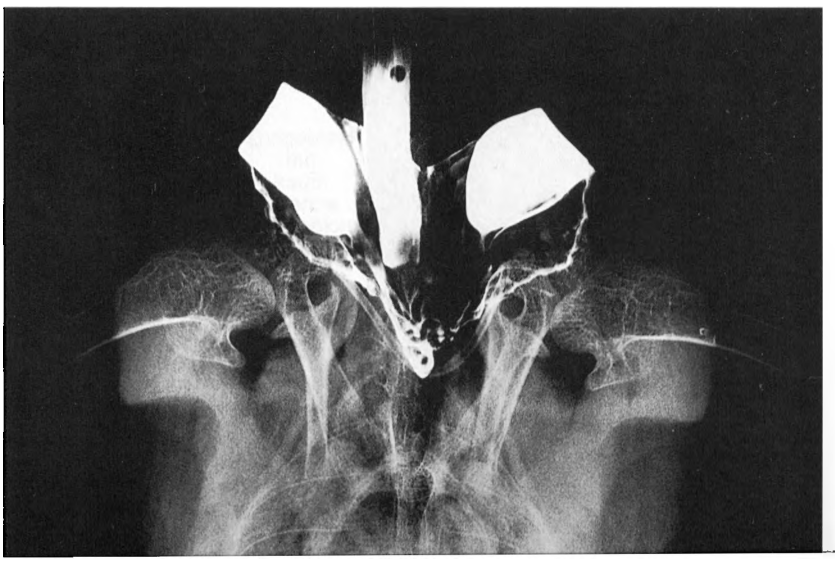


Abb. 6.2.12
Magen-Darm-Kontrast. Körpe: Latero-lateral. Brieftaube. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen und Muskelmagen mi· Bariumsulfat.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mA· Lagerung 5.3.5

Fig. 6.2.12
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Racing pigeon. Demonstration of crop, proventriculus and gizzard with barium sulphate.
Original size, 54 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.5

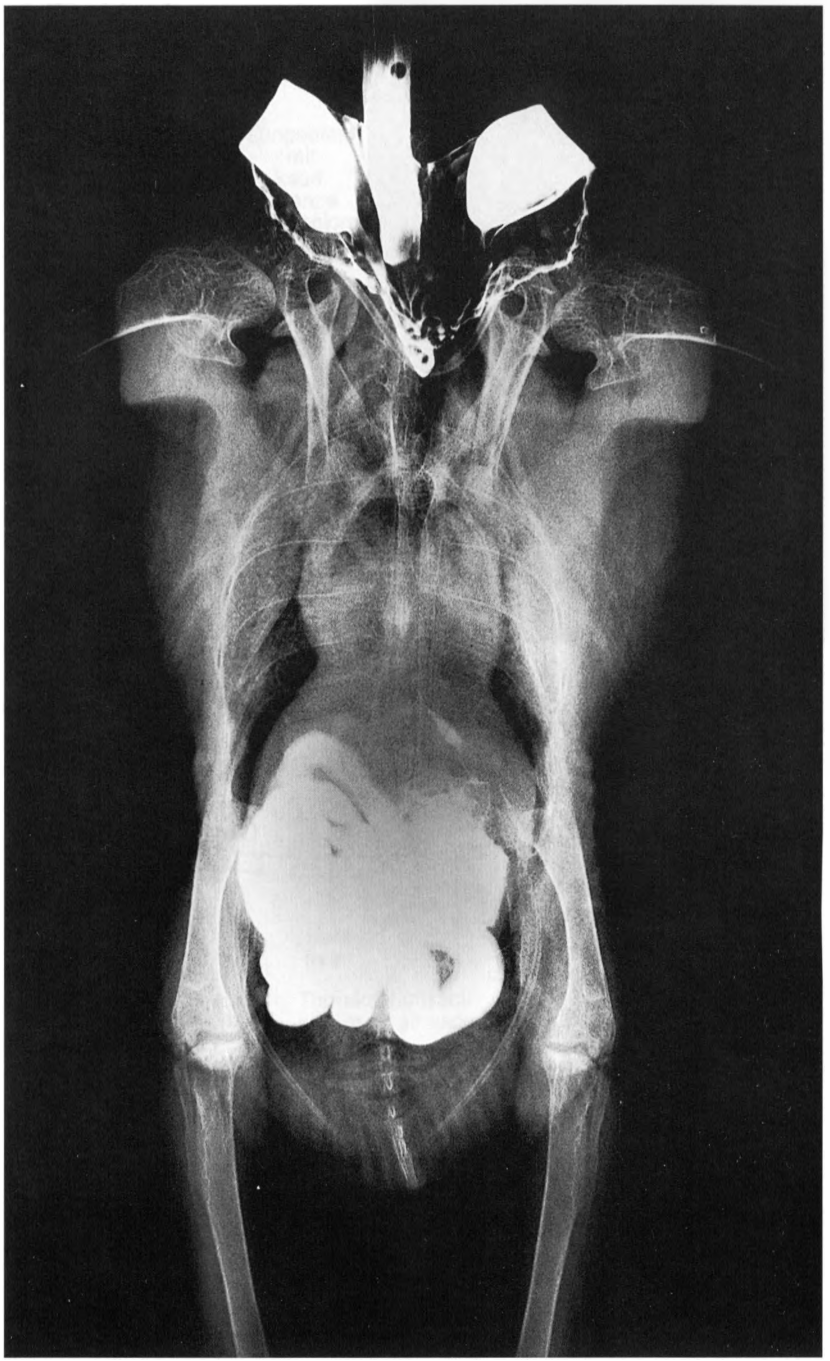
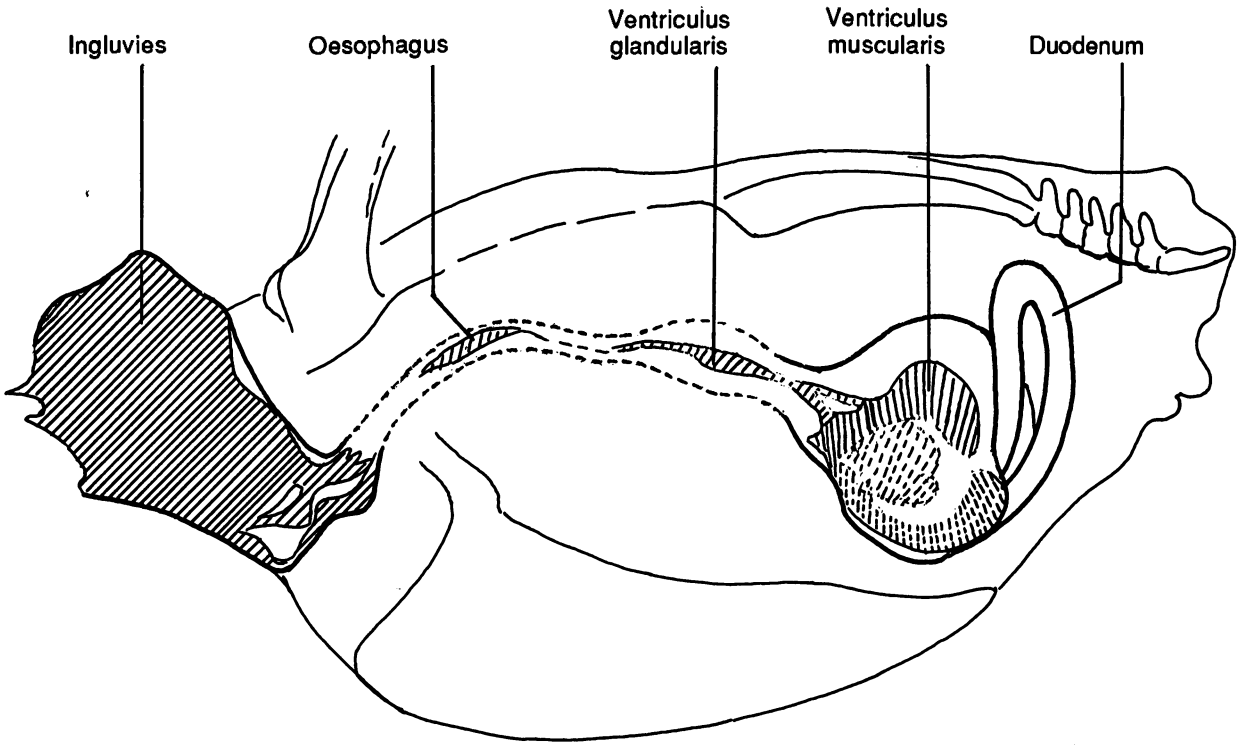
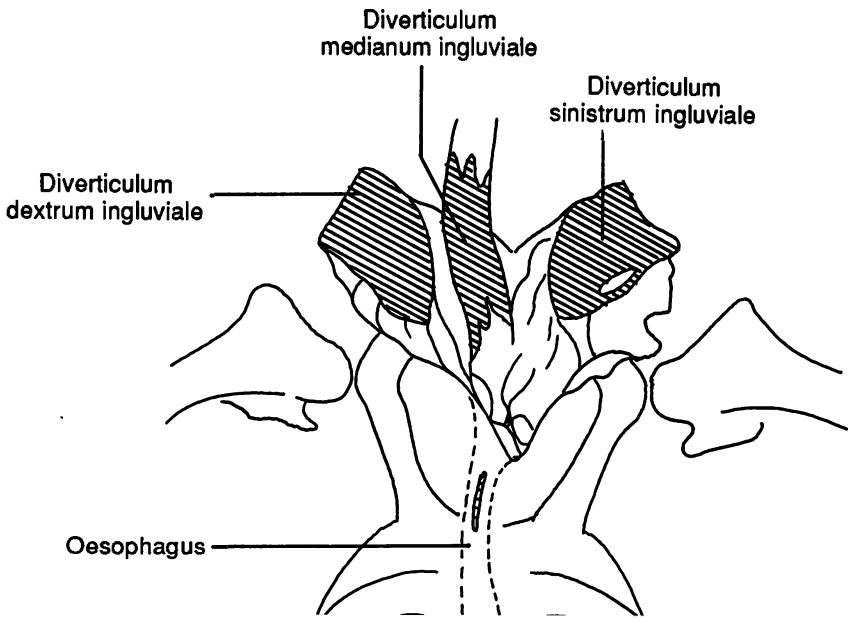


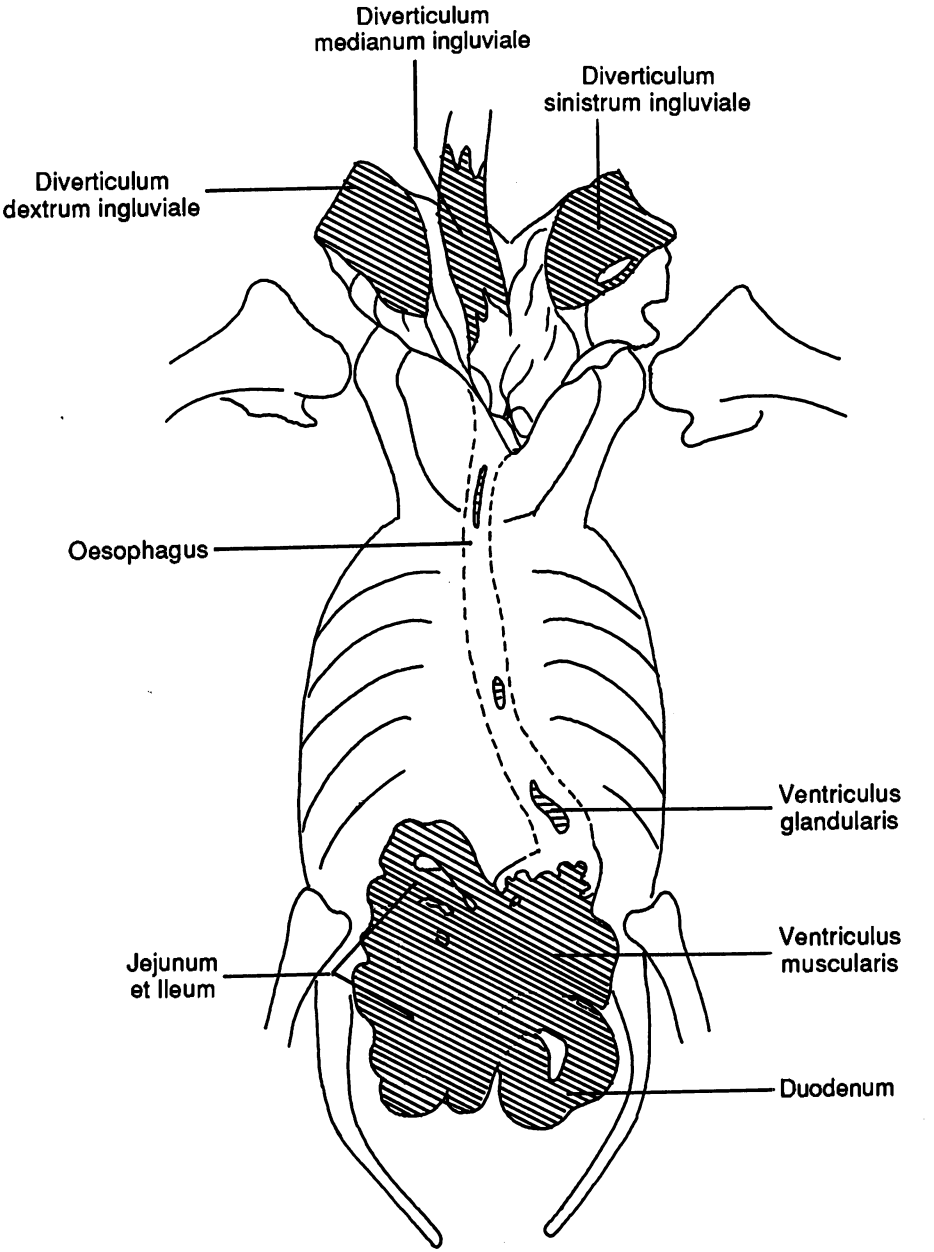
Abb. 6.2.12
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Brieftaube. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen und Muskelmagen mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5

Fig. 6.2.13
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Racing pigeon. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard and small intestine with barium sulphate.
Original size, 54 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.2.13
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Brieftaube. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen und Dünndarm mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1


Ingluvies
Oesophagus
Ventriculus glandularis
Ventriculus muscularis
Duodenum


Diverticulum medianum ingluviale
Diverticulum sinistrum ingluviale
Diverticulum dextrum ingluviale
Oesophagus


Diverticulum
medianum ingluviale
Diverticulum
sinistrum ingluviale
Diverticulum
dextrum ingluviale
Oesophagus
Ventriculus
glandularis
Ventriculus
muscularis
Jejunum
et Ileum
Duodenum

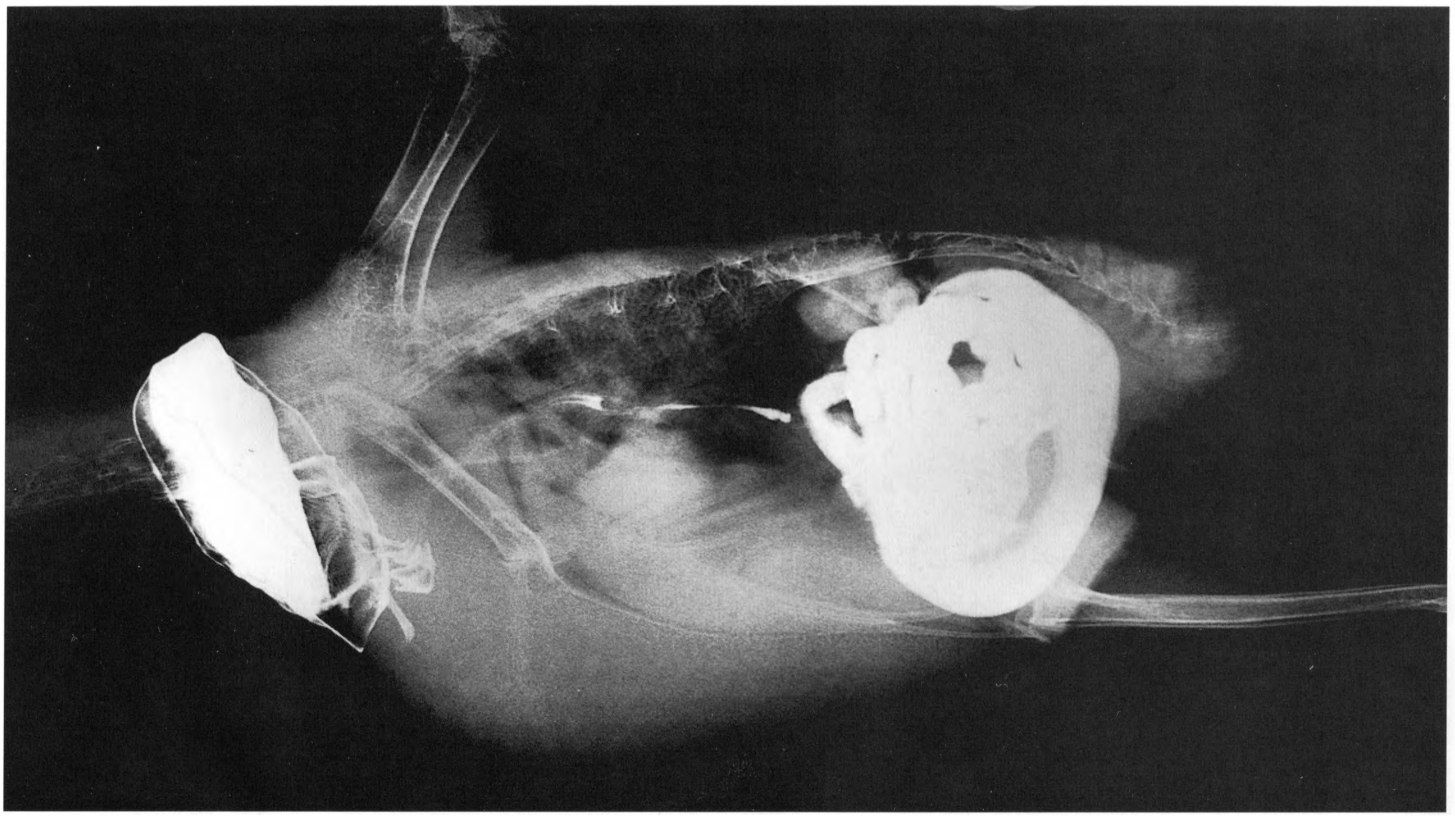


Fig. 6.2.14
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Racing pigeon. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard and small intestine with barium sulphate. Original size, 54 kV — 6.4. mAs, Position 5.3.5

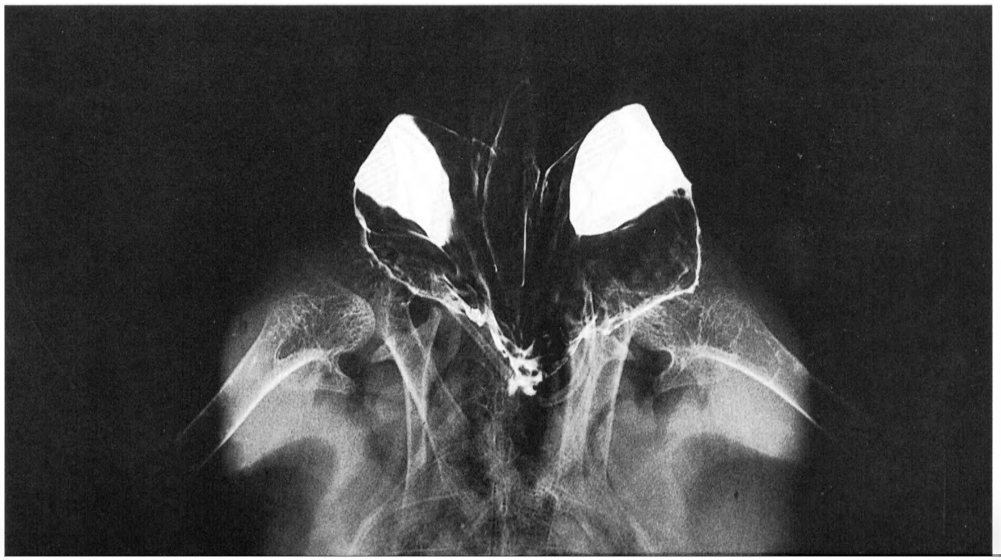


Abb. 6.2.14
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Brieftaube. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen und Dünndarm mit Bariumsulfat. Originalgröße, 54 kV — 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5

Fig. 6.2.14
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Racing pigeon. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard and small intestine with barium sulphate. Original size, 54 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.2.14
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-latera. Brieftaube. Darstellung von Krop, Drüsenmagen, Muske.- magen und Dünndarm mi Bariumsulfat. Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5

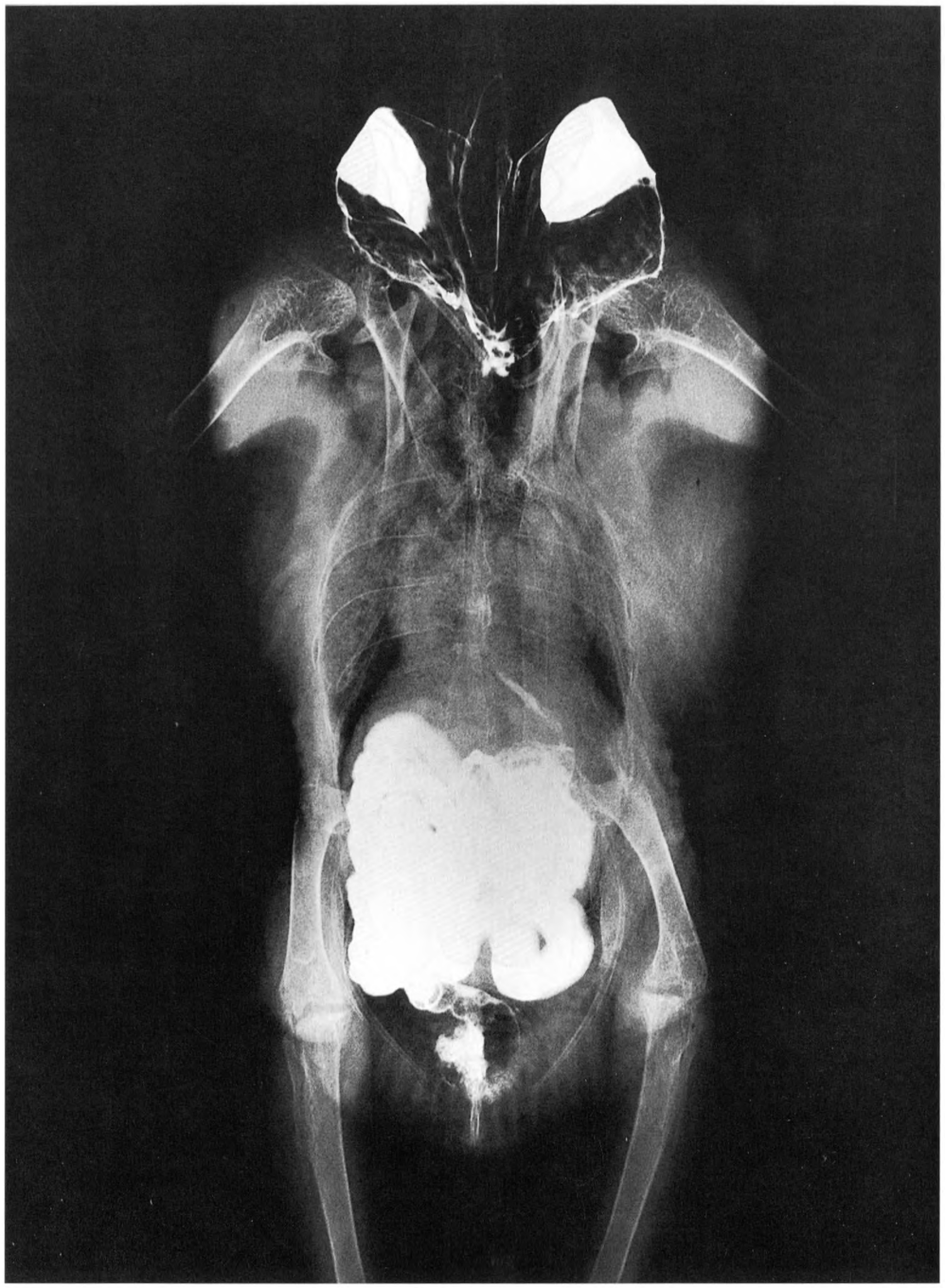
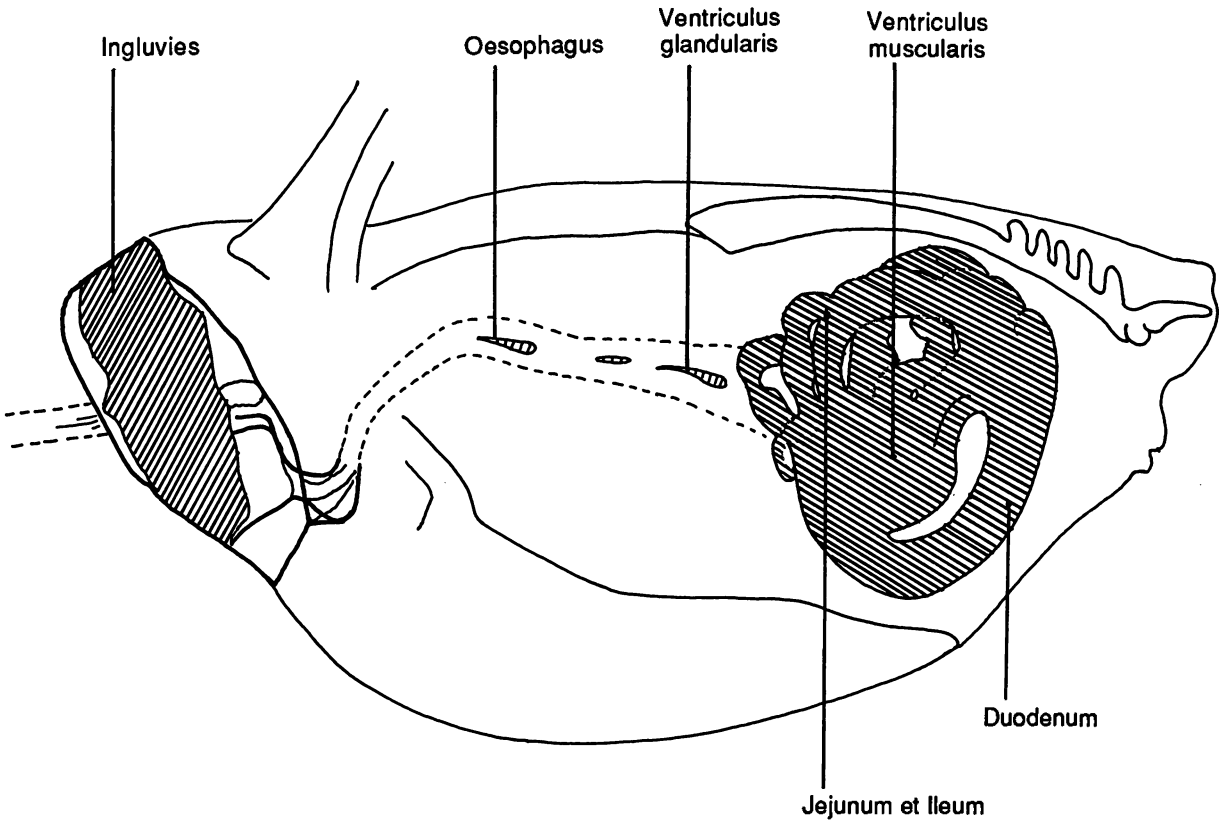
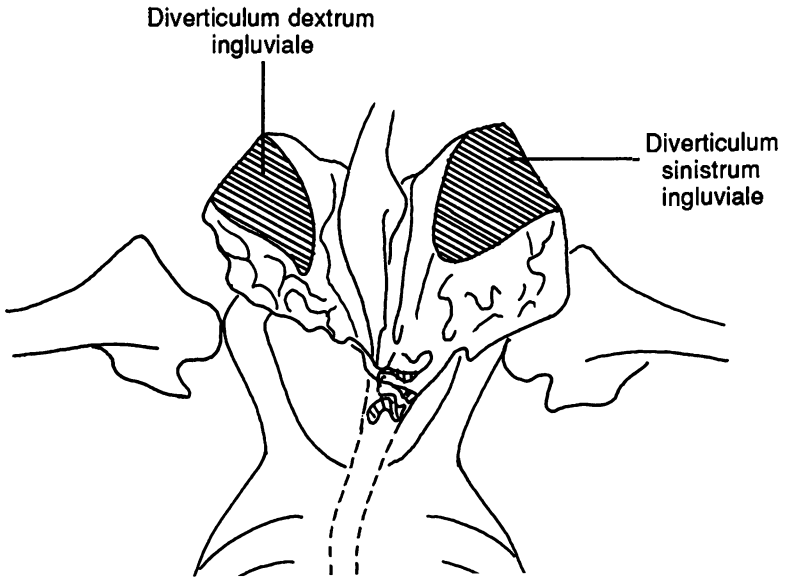
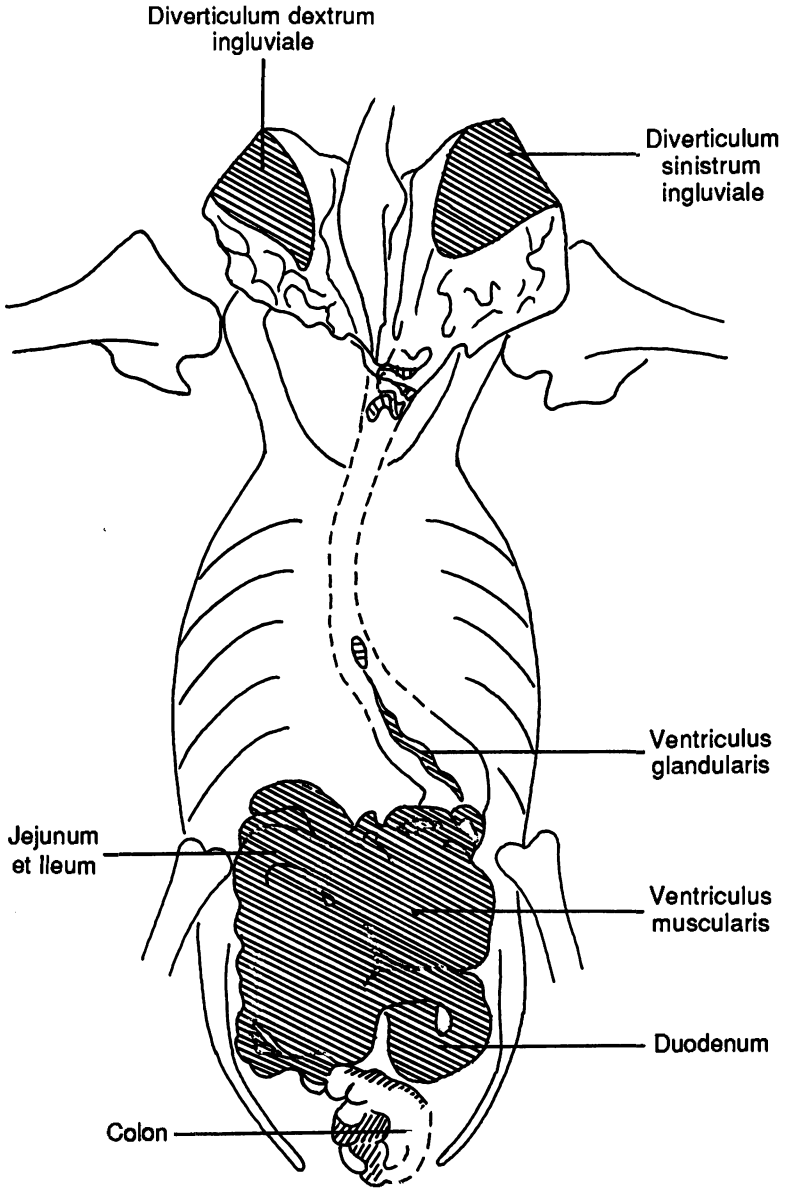


Fig. 6.2.15
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Racing pigeon. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard, small and large intestine with barium sulphate. Original size, 54 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.2.15
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Brieftaube. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskel-magen, Dünndarm und Dickdarm mit Barium-sulfat. Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1


Ingluvies
Oesophagus
Ventriculus glandularis
Ventriculus muscularis
Duodenum
Jejunum et Ileum


Diverticulum dextrum ingluviale
Diverticulum sinistrum ingluviale


Diverticulum dextrum ingluviale
Diverticulum sinistrum ingluviale
Ventriculus glandularis
Jejunum et Ileum
Ventriculus muscularis
Duodenum
Colon

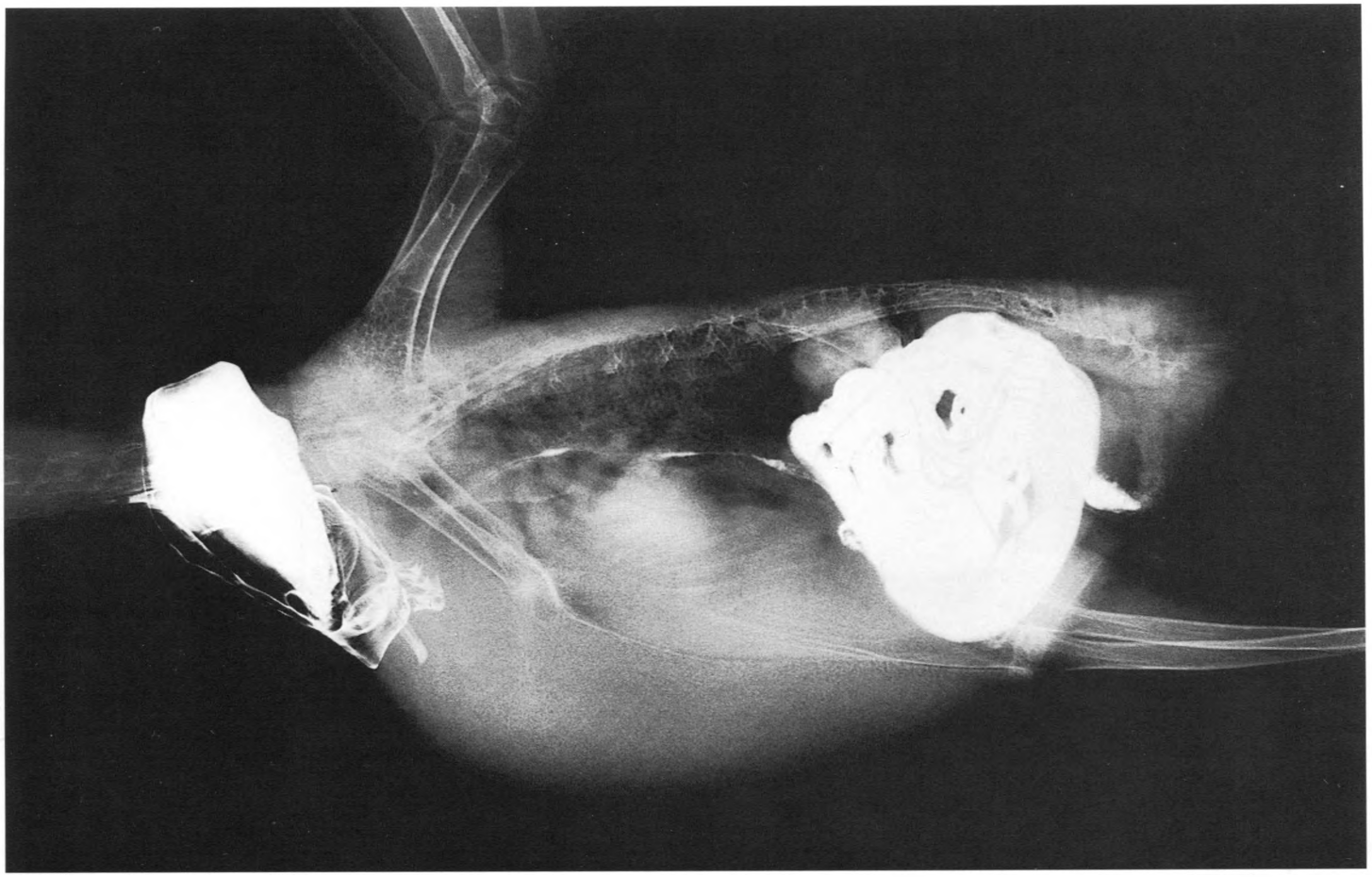
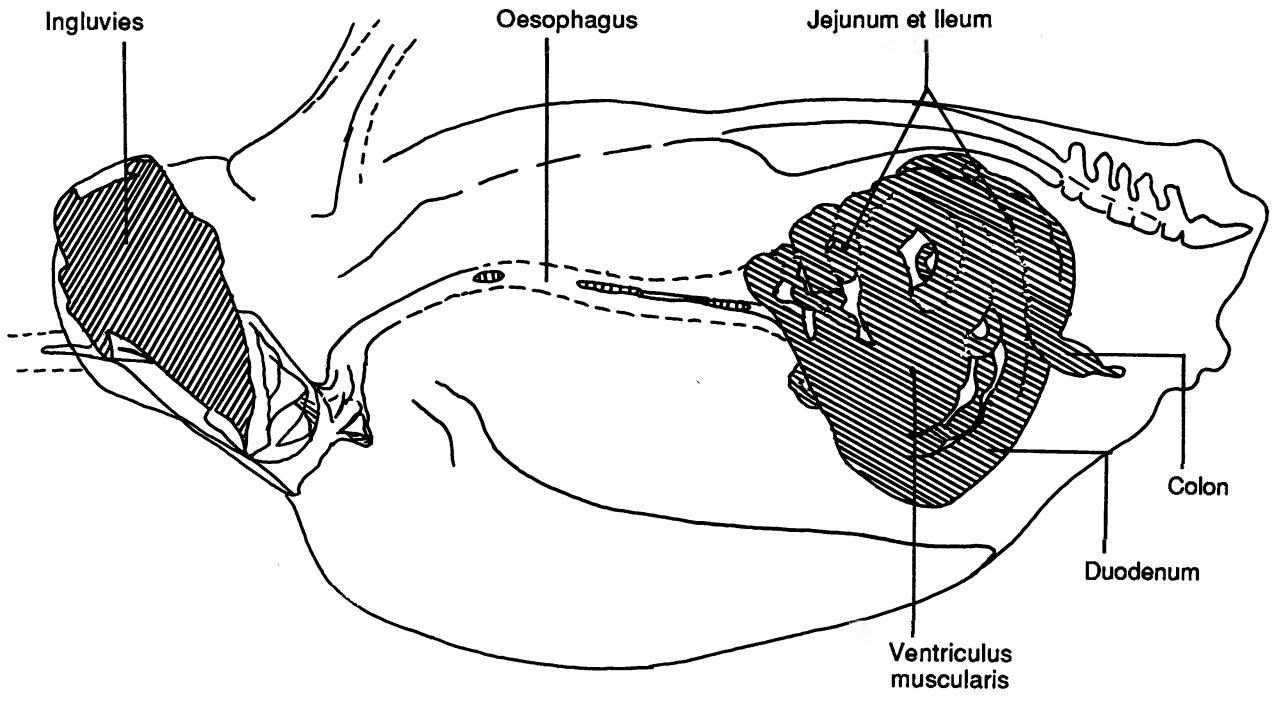


Fig. 6.2.16
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Racing pigeon. Demonstration of crop, proventriculus, gizzard, small and large intestine with barium sulphate.
Original size, 54 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.2.16
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Brieftaube. Darstellung von Kropf, Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm und Dickdarm mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5



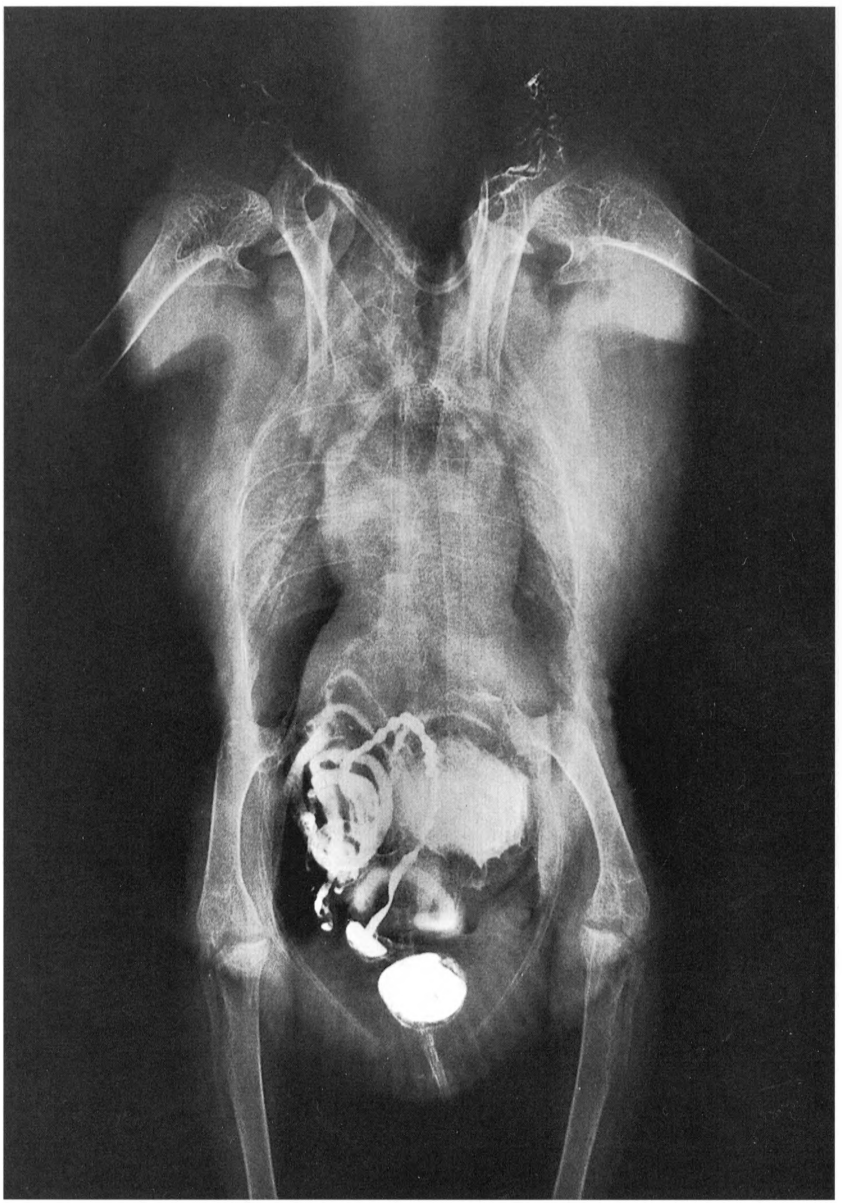
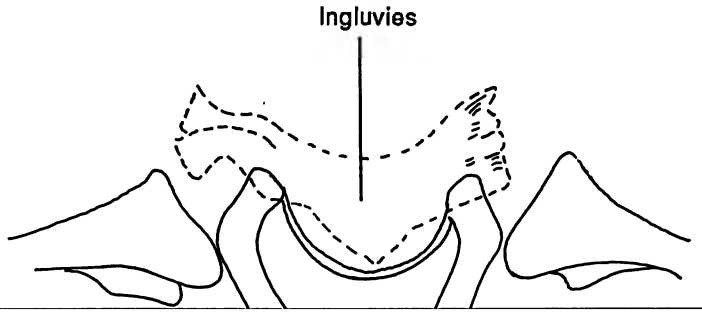


Fig. 6.2.17
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Racing pigeon. Demonstration of terminal gut and cloaca with barium sulphate.
Original size, 54 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.2.17
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Brieftaube. Darstellung von Enddarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1



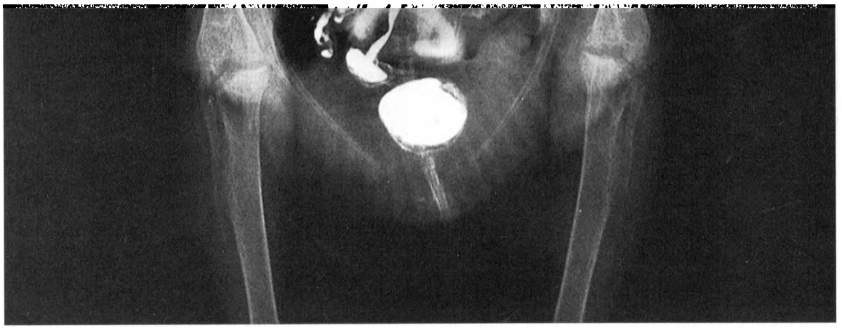
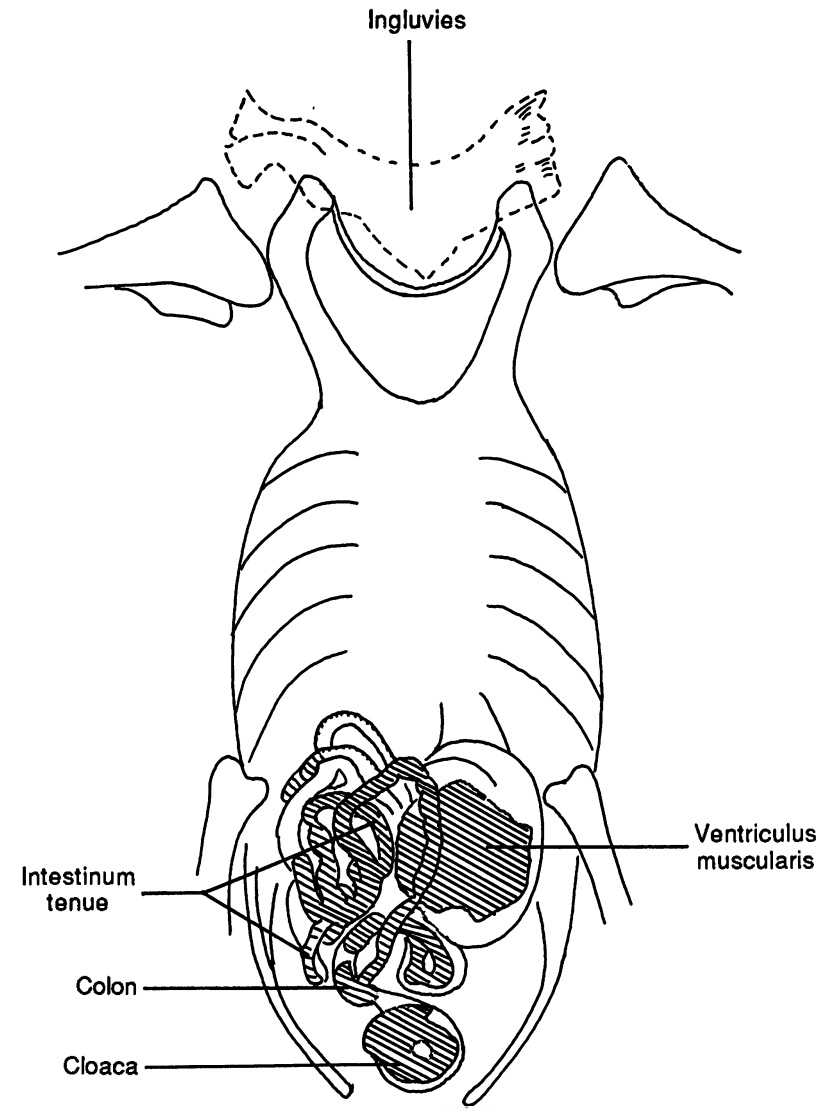


Fig. 6.2.17
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Racing pigeon. Demonstration of terminal gut and cloaca with barium sulphate.
Original size, 54 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.2.17
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Brieftaube. Darstellung von Enddarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.1



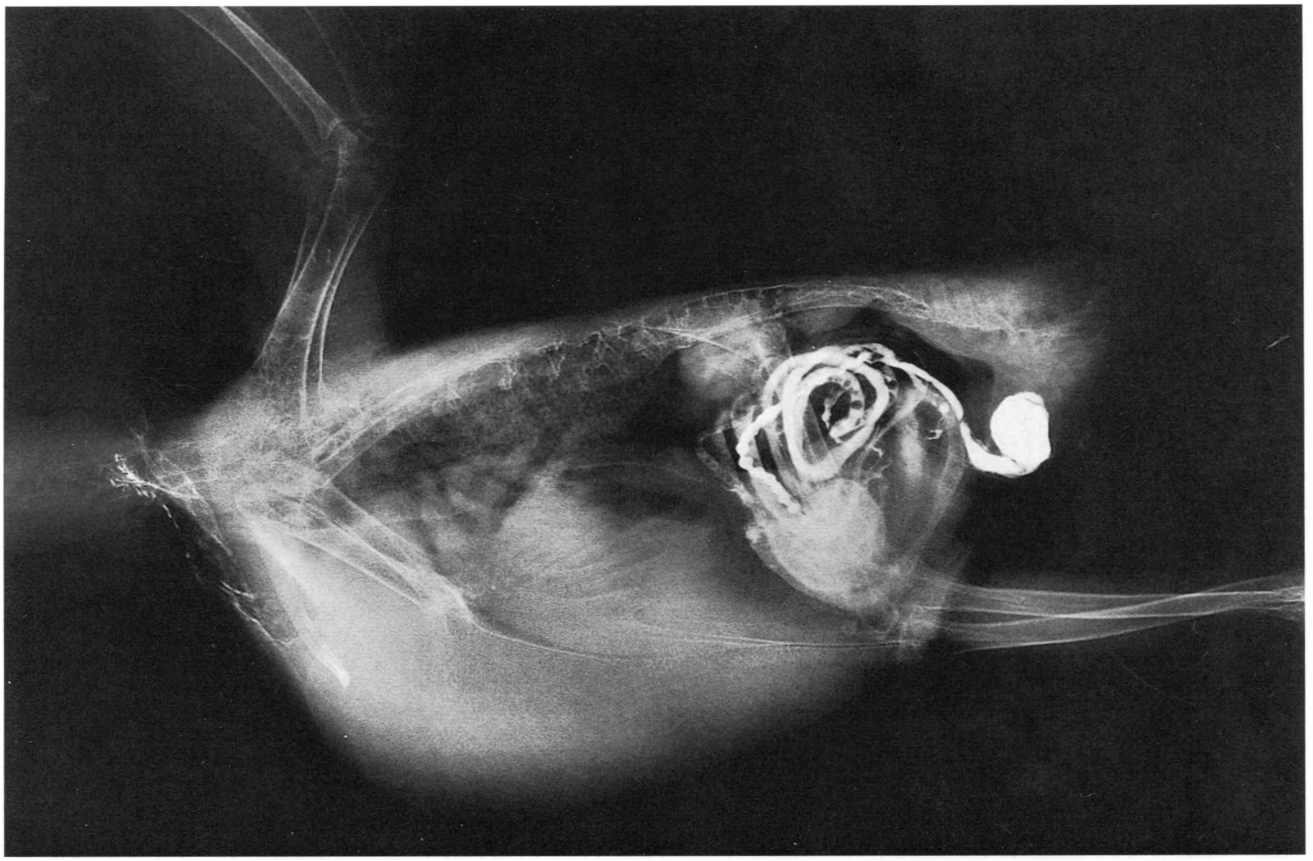
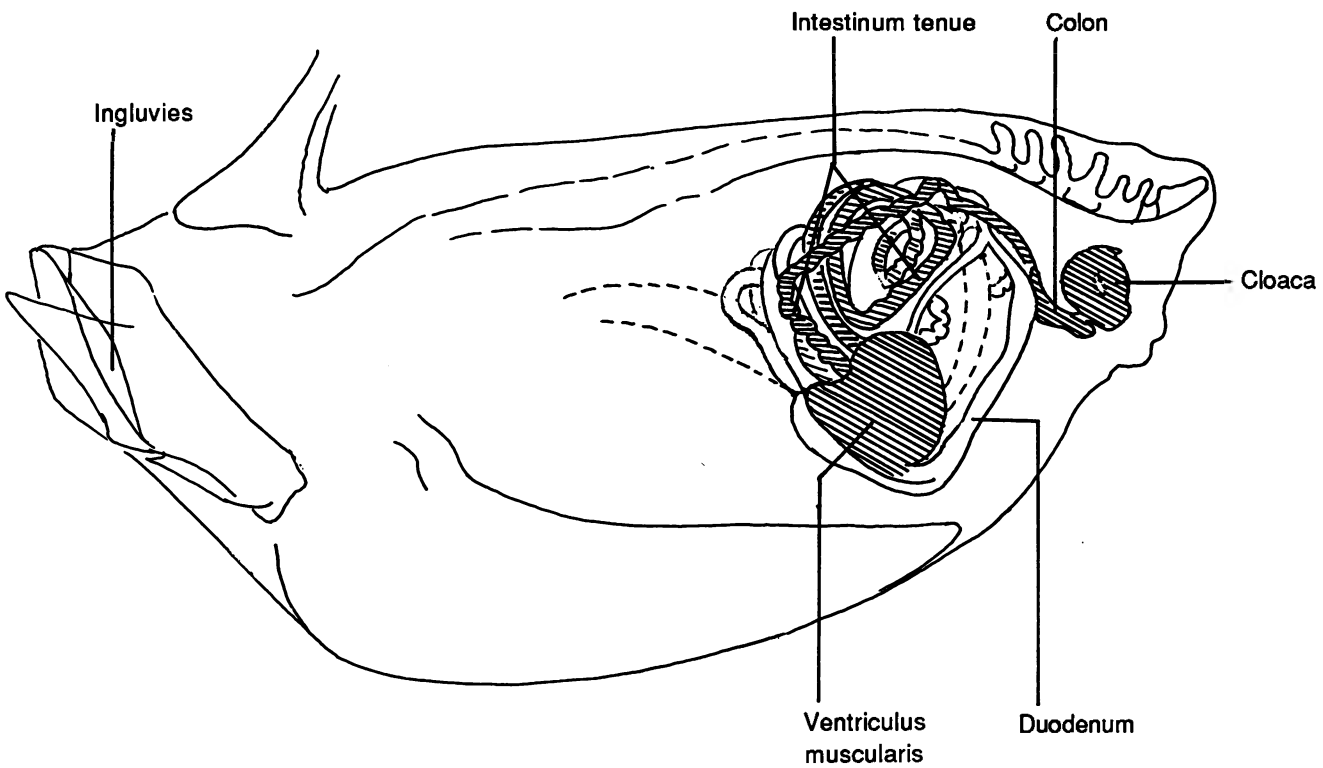


Fig. 6.2.18
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Racing pigeon. Demonstration of terminal gut and cloaca with barium sulphate. Original size, 54 kV – 6.4. mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.2.18
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Brieftaube. Darstellung von Enddarm und Kloake mit Bariumsulfat. Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.3.5



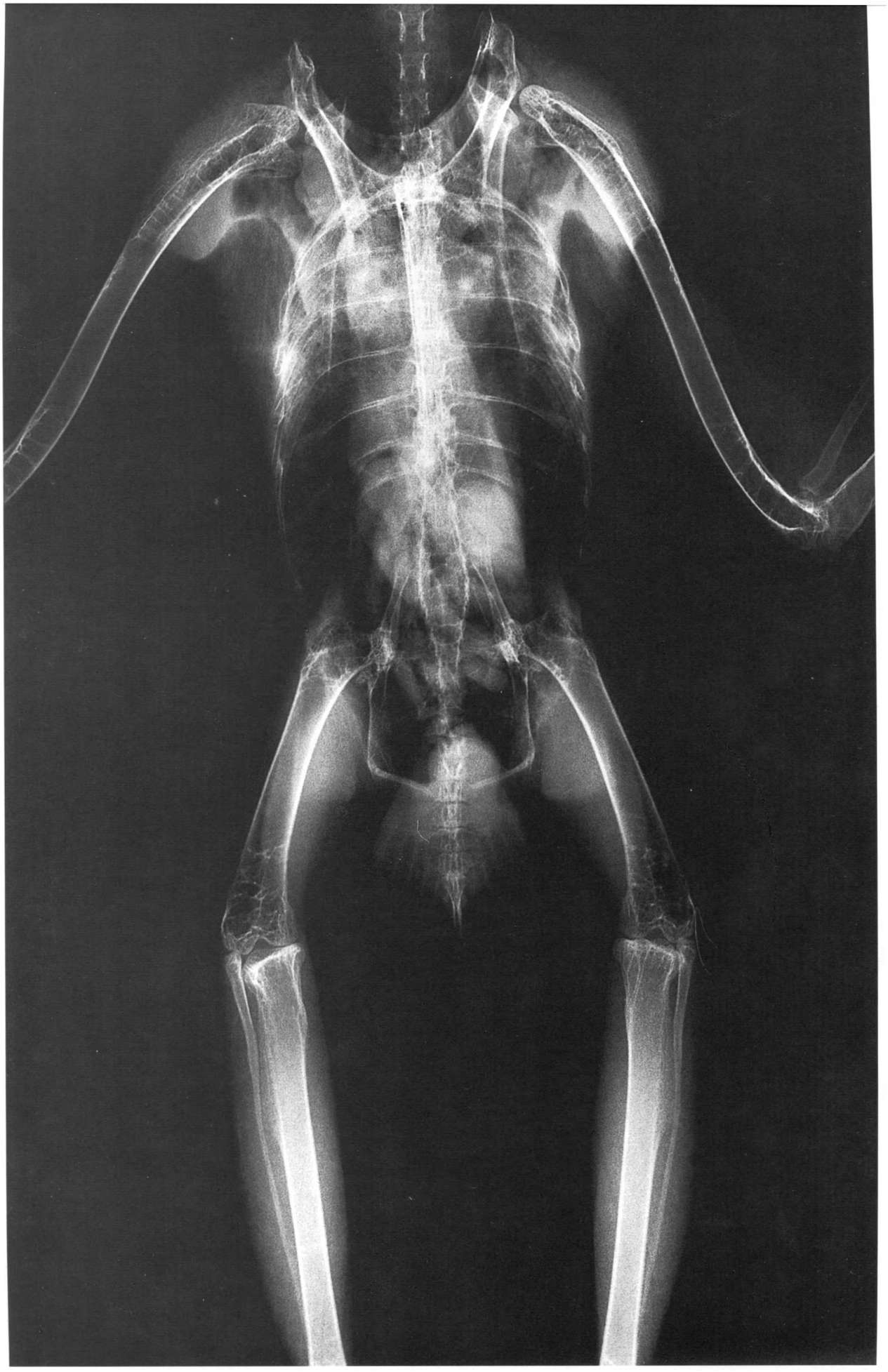
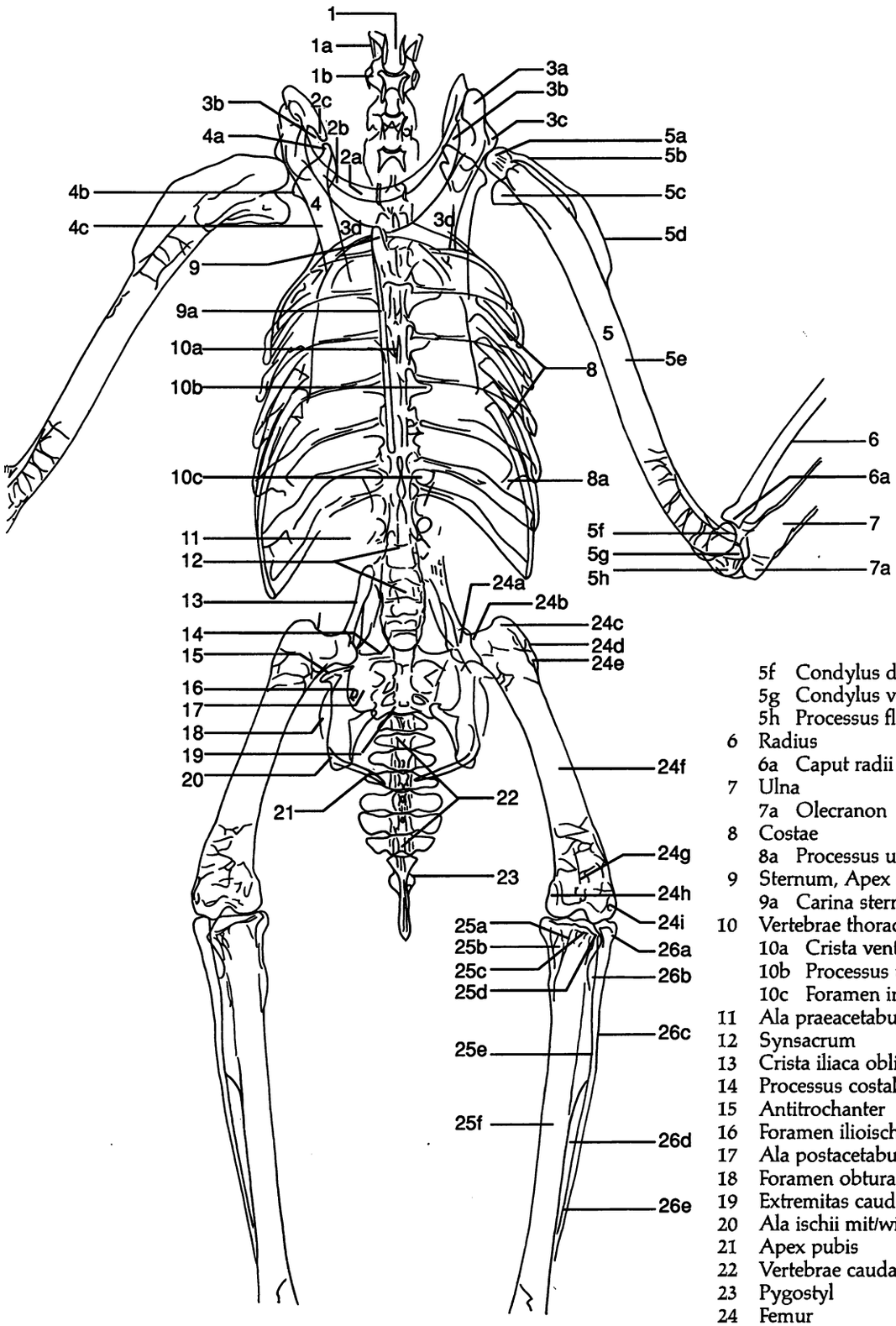


Fig. 6.3.1
Skeleton/trunk. Ventro-dorsal. Common buzzard.
Original size, 58 kV – 8 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.3.1
Skelett/Rumpf. Ventro-dorsal. Mäusebussard.
Originalgröße, 58 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.1



1 Vertebrae cervicales
- 1a Processus costalis
- 1b Processus transversus

2 Clavicula (Furcula)
- 2a Extremitas sternalis claviculae
- 2b Scapus claviculae
- 2c Extremitas omalis claviculae mit/with Processus acromialis

3 Coracoideum
- 3a Extremitas omalis coracoidei mit/with Processus acrocoracoideus
- 3b Canalis triosseus mit/with Sulcus musculi supracoracoidei
- 3c Facies articularis humeralis
- 3d Facies ventralis corporis coracoidei

4 Scapula
- 4a Acromion mit/with Facies articularis clavicularis

5f Condylus dorsalis
5g Condylus ventralis
5h Processus flexorius

6 Radius
- 6a Caput radii

7 Ulna
- 7a Olecranon

8 Costae
- 8a Processus uncinatus

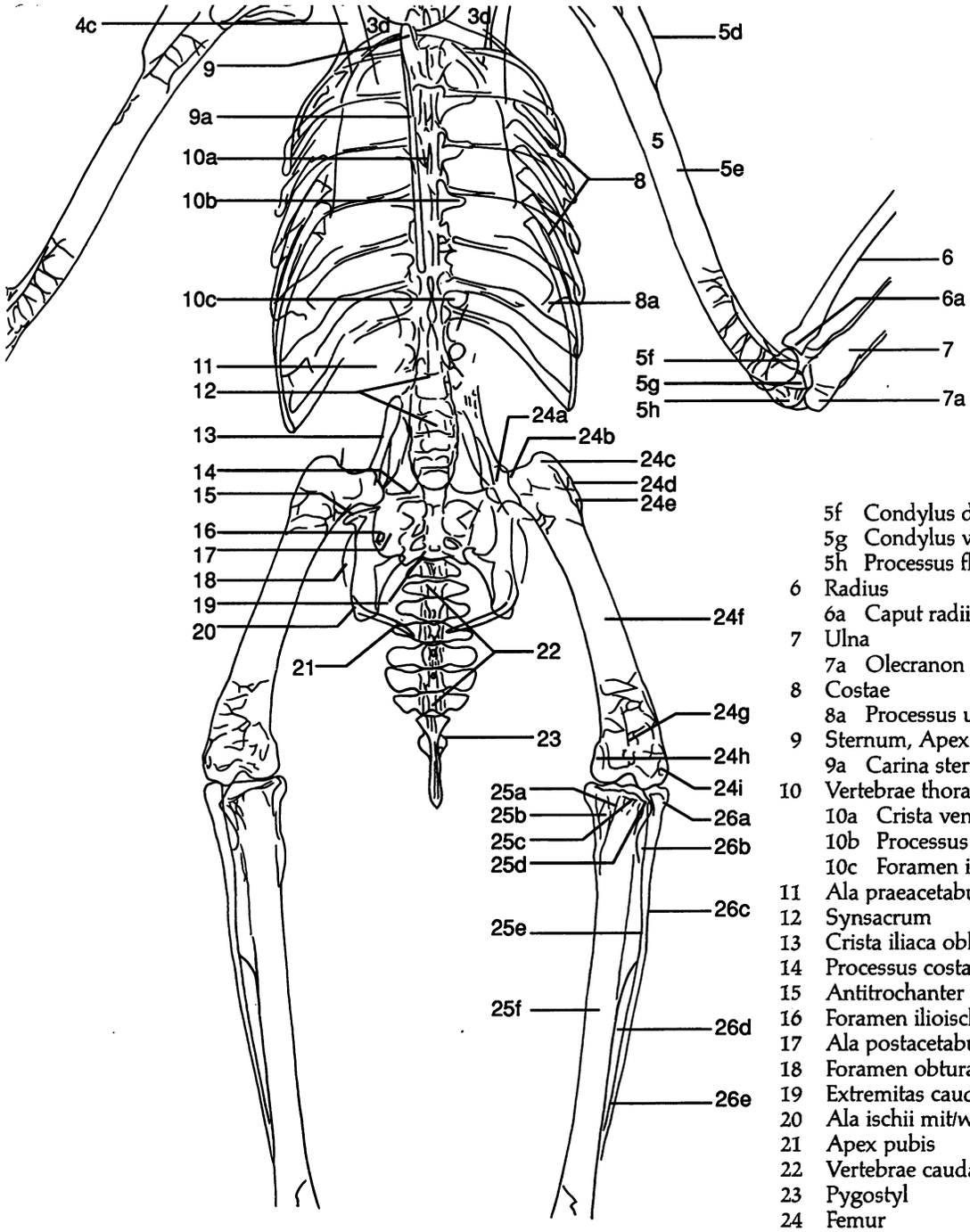
9 Sternum, Apex carinae
- 9a Carina sterni

10 Vertebrae thoracicae, Notarium
- 10a Crista ventralis
- 10b Processus transversus
- 10c Foramen intertransversarium

11 Ala praeacetabularis ilii
12 Synsacrum
13 Crista iliaca obliqua
14 Processus costalis
15 Antitrochanter
16 Foramen ilioischiadicum (Pfeil/arrow)
17 Ala postacetabularis ilii mit/with Fossa renalis
18 Foramen obturatum
19 Extremitas caudalis synsacri
20 Ala ischii mit/with Processus terminalis
21 Apex pubis
22 Vertebrae caudales
23 Pygostyl

24 Femur
- 24a Caput femoris
- 24b Collum femosis
- 24c Trochanter femoris
- 24d Crista trochanteris
- 24e Fossa trochanteris
- 24f Corpus femoris, Facies dorsalis
- 24g Sulcus patellaris
- 24h Condylus et Epicondylus medialis
- 24i Condylus lateralis

25 Tibiotarsus
- 25a Crista cnemialis (tibialis) cranialis
- 25b Facies gastrocnemialis
- 25c Sulcus intercristalis
- 25d Crista cnemialis (tibialis) lateralis
- 25e Crista fibularis



1 Vertebrae cervicales
- 1a Processus costalis
- 1b Processus transversus

2 Clavicula (Furcula)
- 2a Extremitas sternalis claviculae
- 2b Scapus claviculae
- 2c Extremitas omalis claviculae mit/with Processus acromialis

3 Coracoideum
- 3a Extremitas omalis coracoidei mit/with Processus acrocoracoideus
- 3b Canalis triosseus mit/with Sulcus musculi supracoracoidei
- 3c Facies articularis humeralis
- 3d Facies ventralis corporis coracoidei

4 Scapula
- 4a Acromion mit/with Facies articularis clavicularis
- 4b Tuberculum coracoideum
- 4c Corpus scapulae, Facies costalis

5 Humerus
- 5a Caput humeri
- 5b Tuberculum dorsale (minus)
- 5c Tuberculum ventrale (majus)
- 5d Crista pectoralis (tuberculi minoris)
- 5e Corpus humeri
- 5f Condylus dorsalis
- 5g Condylus ventralis
- 5h Processus flexorius

6 Radius
- 6a Caput radii

7 Ulna
- 7a Olecranon

8 Costae
- 8a Processus uncinatus

9 Sternum, Apex carinae
- 9a Carina sterni

10 Vertebrae thoracicae, Notarium
- 10a Crista ventralis
- 10b Processus transversus
- 10c Foramen intertransversarium

11 Ala praeacetabularis ilii

12 Synsacrum

13 Crista iliaca obliqua

14 Processus costalis

15 Antitrochanter

16 Foramen ilioischiadicum (Pfeil/arrow)

17 Ala postacetabularis ilii mit/with Fossa renalis

18 Foramen obturatum

19 Extremitas caudalis synsacri

20 Ala ischii mit/with Processus terminalis

21 Apex pubis

22 Vertebrae caudales

23 Pygostyl

24 Femur
- 24a Caput femoris
- 24b Collum femosis
- 24c Trochanter femoris
- 24d Crista trochanteris
- 24e Fossa trochanteris
- 24f Corpus femoris, Facies dorsalis
- 24g Sulcus patellaris
- 24h Condylus et Epicondylus medialis
- 24i Condylus lateralis

25 Tibiotarsus
- 25a Crista cnemialis (tibialis) cranialis
- 25b Facies gastrocnemialis
- 25c Sulcus intercristalis
- 25d Crista cnemialis (tibialis) lateralis
- 25e Crista fibularis
- 25f Corpus tibiotarsi, Facies dorsalis

26 Fibula
- 26a Caput fibulae
- 26b Foramen interosseum proximale
- 26c Corpus fibulae
- 26d Foramen interosseum distale
- 26e Spina fibulae

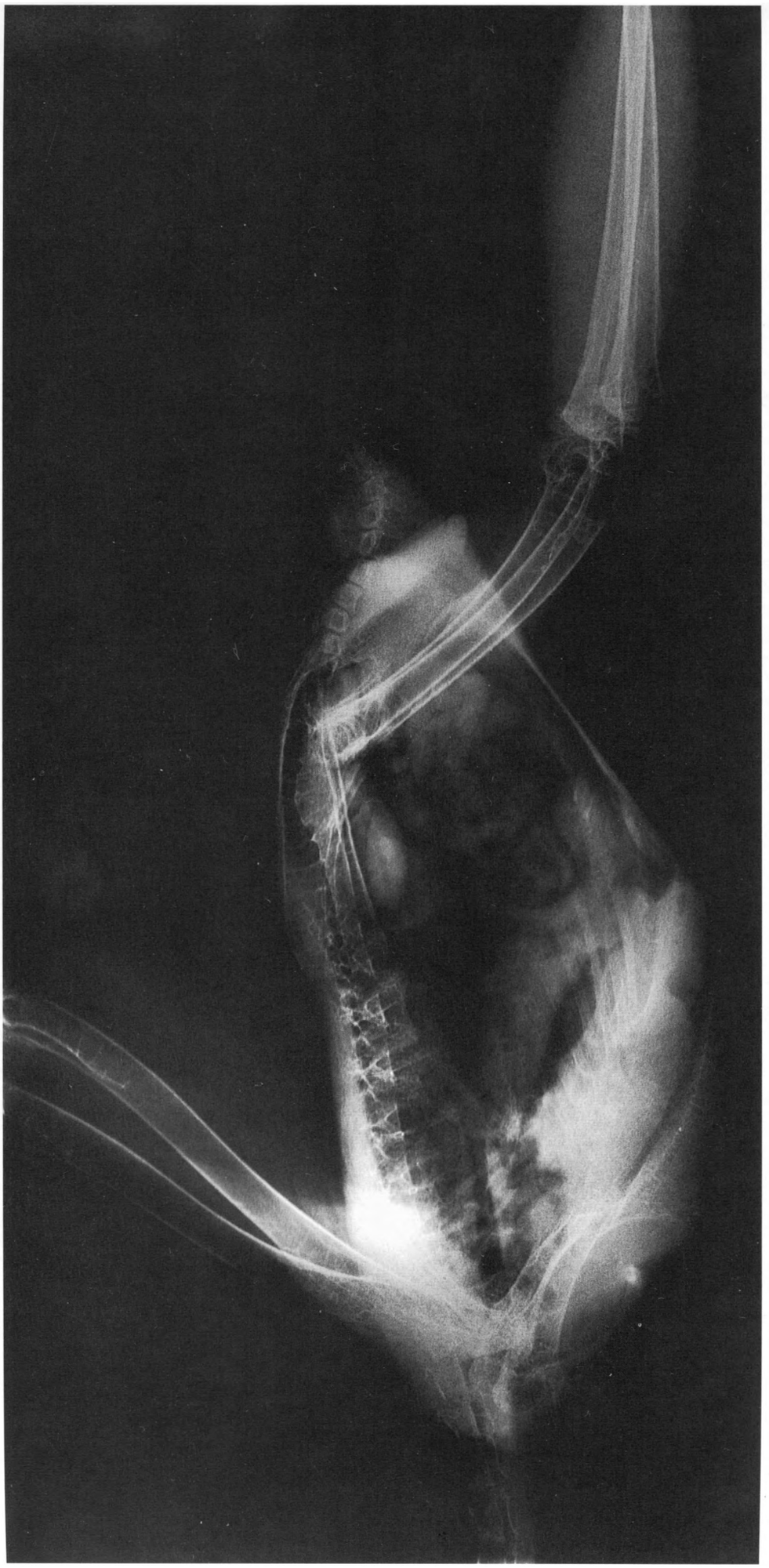
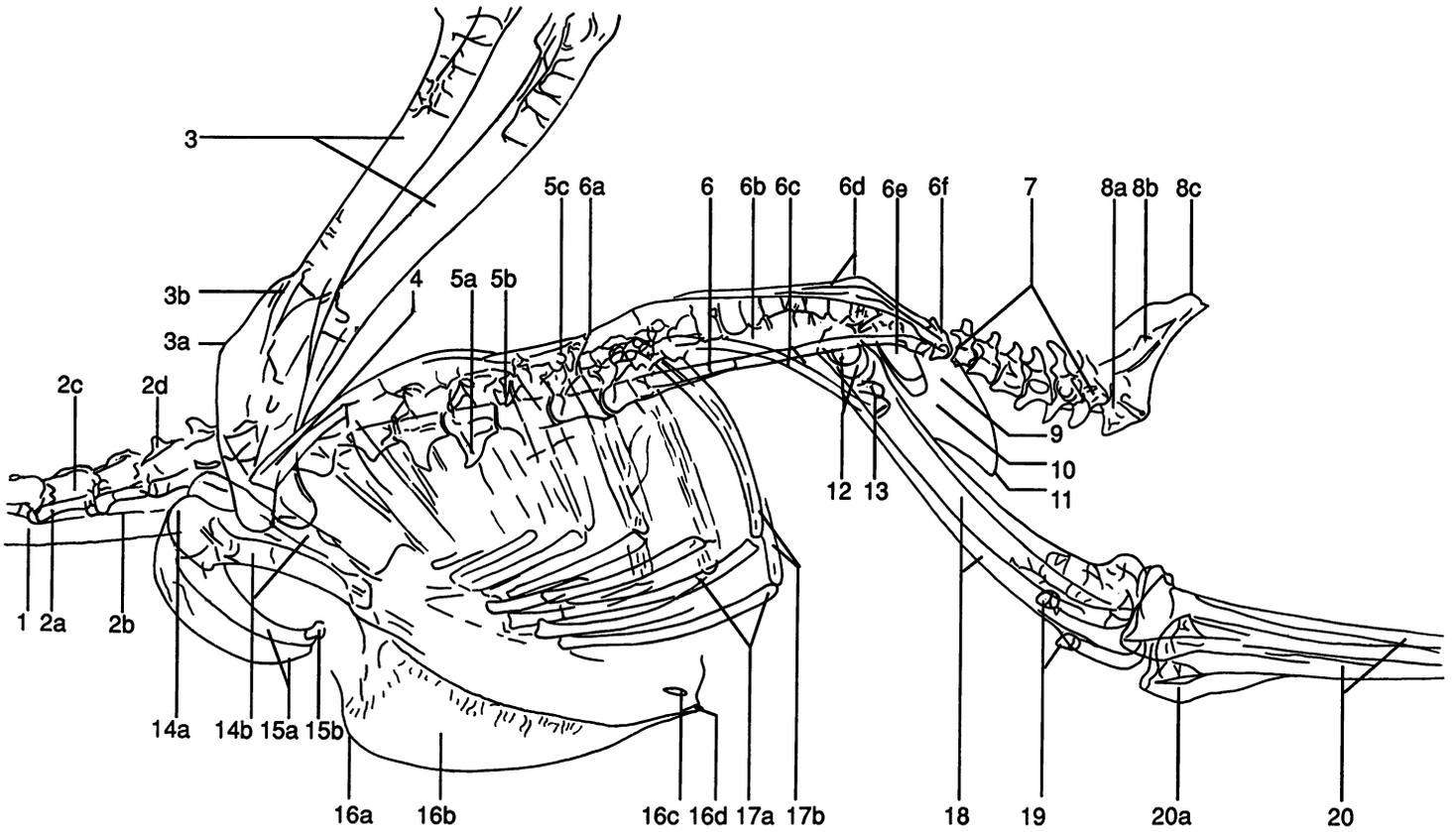


Fig. 6.3.2
Skeleton/trunk. Latero-lateral. Common buzzard.
Original size, 58 kV – 8 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.3.2
Skelett/Rumpf. Latero-lateral. Mäusebussard.
Originalgröße, 58 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.5



1 Trachea
2 Vertebrae cervicales
  2a Corpus vertebrae
  2b Processus costalis
  2c Arcus vertebrae
  2d Processus dorsalis
3 Humerus sinister et dexter
  3a Crista pectoralis (tuberculi minoris)
  3b Facies bicipitalis
4 Scapula
5 Vertebrae thoracicae, Notarium
  5a Crista ventralis
  5b Processus transversus
  5c Processus articularis caudalis
6 Synsacrum
  6a Extremitas cranialis synsacri
  6b Ala praeacetabularis ilii
  6c Margo lateralis ilii
  6d Crista iliaca dorsalis sinistra et dextra
  6e Foramen ilioischiadicum
  6f Extremitas caudalis synsacri
7 Vertebrae caudales
8 Pygostyl
  8a Basis pygostyli
  8b Lamina pygostyli
  8c Apex pygostyli
9 Lamina ischiadica ilii
10 Ala ischii
11 Processus terminalis ischii
12 Foramen acetabuli sinistrum et dextrum
13 Foramen obturatum dextrum et sinistrum
14 Coracoideum
  14a Extremitas omalis
  14b Corpus coracoidei sinister et dexter
15 Clavicula (Furcula) sinistra et dextra
  15a Extremitas sternalis claviculae
  15b Apophysis furculae
16 Sternum
  16a Apex carinae
  16b Carina sterni
  16c Fenestra medialis
  16d Trabecula mediana
17 Costae
  17a Costae sternales
  17b Costae vertebrales
18 Femur sinister et dexter
19 Patella sinistra et dextra
20 Ossa cruris (Tibiotarsus, Fibula)
  20a Crista cnemialis (tibialis) cranialis

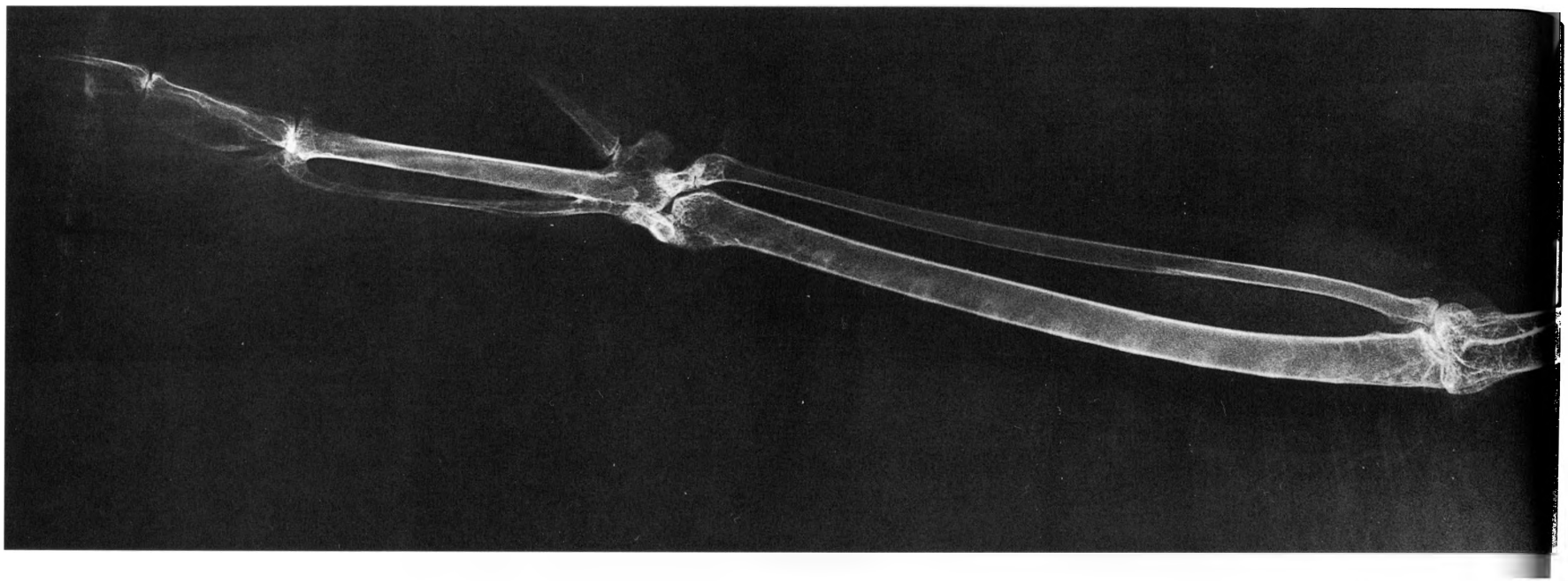
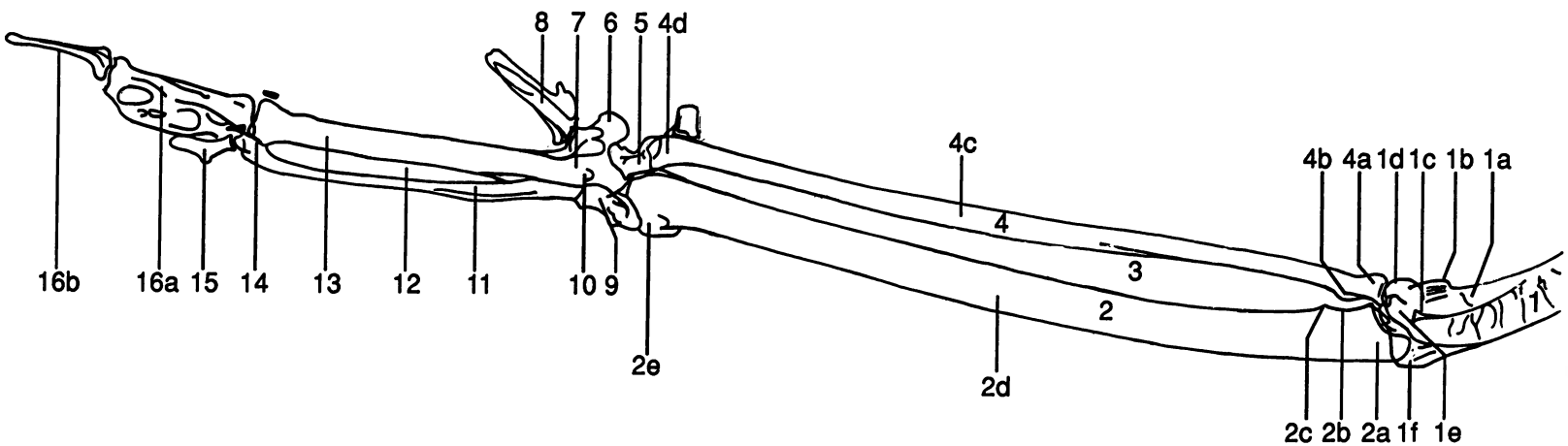


Fig. 6.3.3
Wing. Medio-lateral. Common buzzard.
Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.5.1

Abb. 6.3.3
Flügel. Medio-lateral. Mäusebussard.
Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.5.1

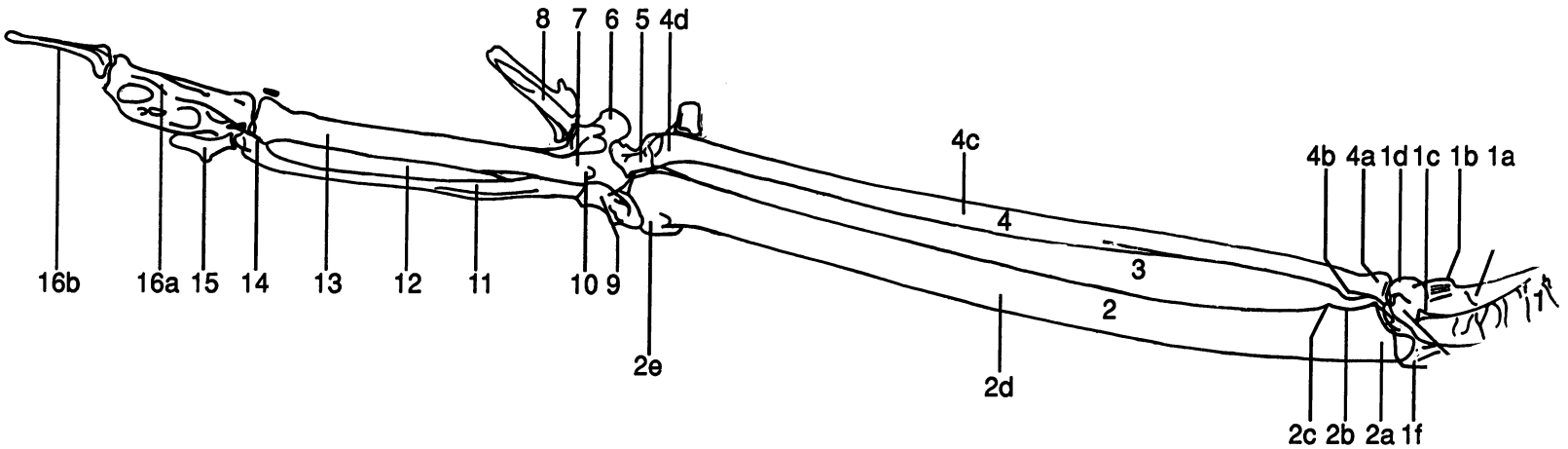


1 Humerus
- 1a Fossa musculi brachialis
- 1b Processus supracondylaris dorsalis
- 1c Tuberculum supracondylare ventrale
- 1d Condylus dorsalis
- 1e Condylus ventralis
- 1f Processus flexorius

4c Corpus radii
4d Extremitas distalis radii
5 Os carpi radiale
6 Os metacarpale alulare (Mc I) mit/with Processus extensorius
7 Carpometacarpus
8 Digitus alularis (Digitus I)
9 Os carpi ulnare
10 Processus pisiformis

Fig. 6.3.3
Wing. Medio-lateral. Common buzzard.
Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.5.1

Abb. 6.3.3
Flügel. Medio-lateral. Mäusebussard.
Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.5.1



1 Humerus
- 1a Fossa musculi brachialis
- 1b Processus supracondylaris dorsalis
- 1c Tuberculum supracondylare ventrale
- 1d Condylus dorsalis
- 1e Condylus ventralis
- 1f Processus flexorius

2 Ulna
- 2a Olecranon
- 2b Incisura medialis
- 2c Tuberculum bicipitale
- 2d Corpus ulnae
- 2e Condylus dorsalis mit/with Labrum condyli

3 Spatium interosseum antebrachii

4 Radius
- 4a Caput radii
- 4b Tuberculum bicipitale
- 4c Corpus radii
- 4d Extremitas distalis radii

5 Os carpi radiale

6 Os metacarpale alulare (Mc I) mit/with Processus extensori

7 Carpometacarpus

8 Digitus alularis (Digitus I)

9 Os carpi ulnare

10 Processus pisiformis

11 Os metacarpale minus (Mc III)

12 Spatium intermetacarpale

13 Os metacarpale majus (Mc II)

14 Synostosis metacarpalis distalis

15 Digitus minus (Digitus III)

16 Digitus majus (Digitus II)
- 16a Phalanx proximalis
- 16b Phalanx distalis

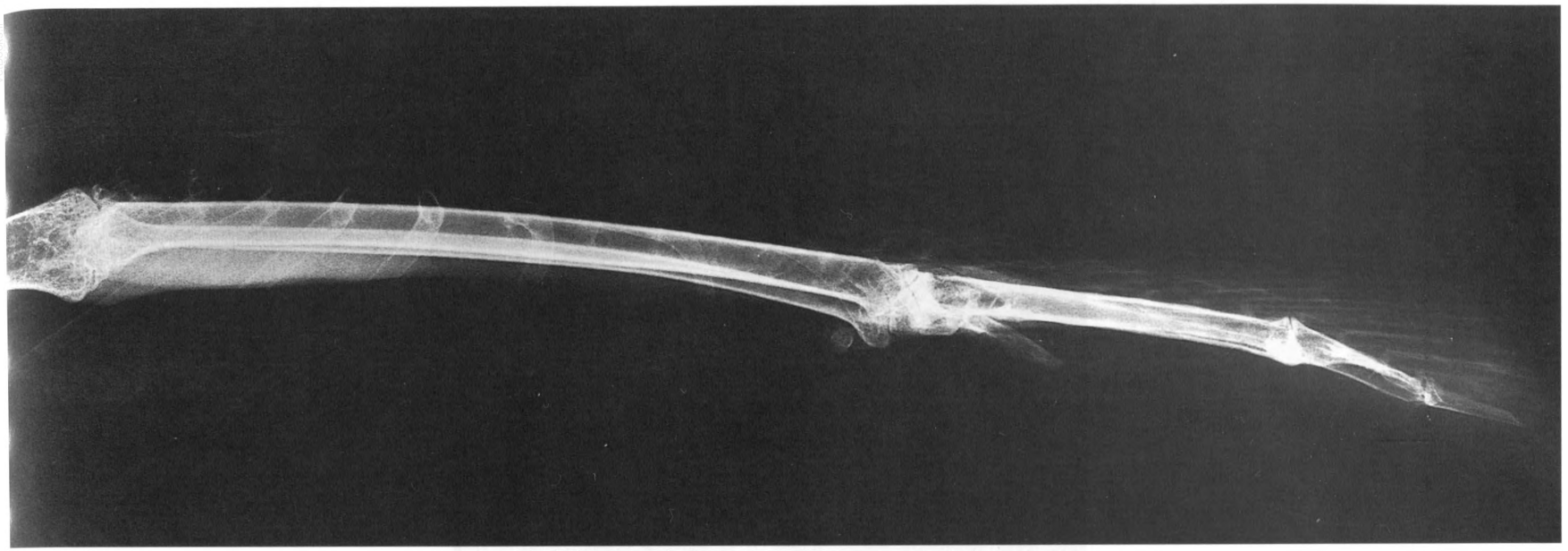
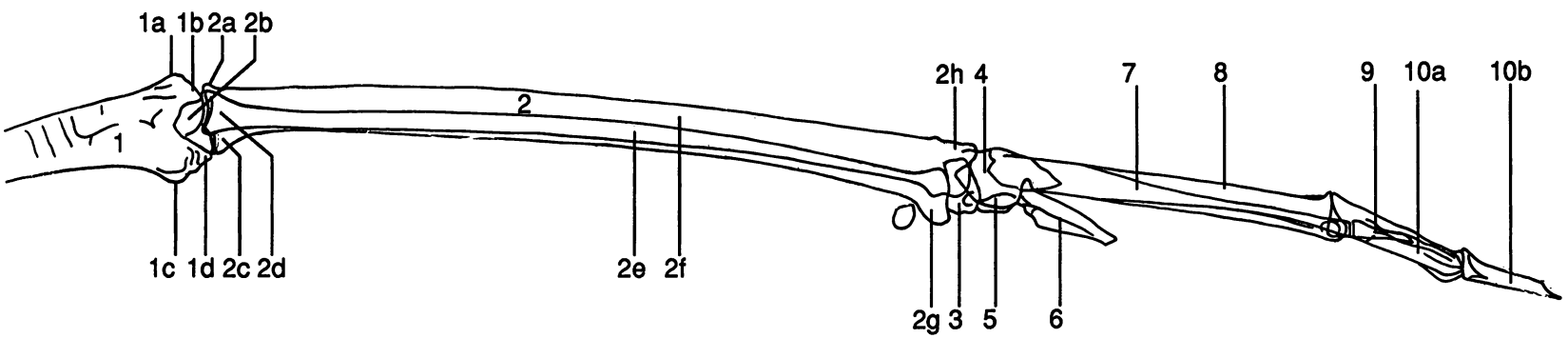


Fig. 6.3.4
Wing. Caudo-cranial. Common buzzard.
Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.5.2

Abb. 6.3.4
Flügel. Caudo-cranial. Mäusebussard.
Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.5.2



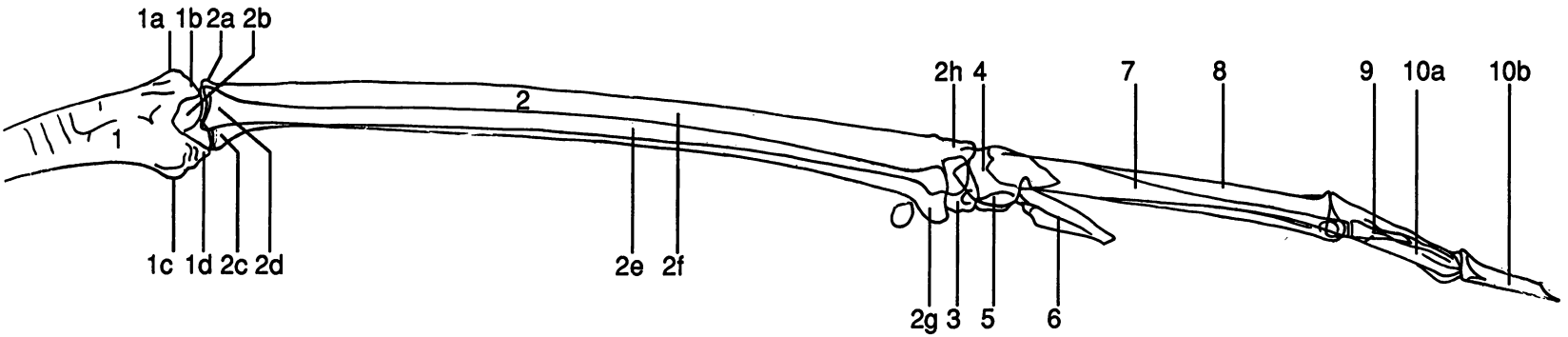
1 Humerus
- 1a Epicondylus dorsalis
- 1b Processus flexorius
- 1c Epicondylus ventralis
- 1d Condylus ventralis

2 Ossa antebrachii (Radius, Ulna)
- 2a Processus cotylaris dorsalis ulnae
- 2b Olecranon
- 2c Cotyla ventralis ulnae
- 2d Caput radii
- 2e Corpus radii

3 Os carpi radiale
4 Os carpi ulnare
5 Os metacarpale alulare (Mc I)
6 Digitus alularis (Digitus I)
7 Os metacarpale minus (Mc III)
8 Os metacarpale majus (Mc II)
9 Digitus minus (Digitus III)
10 Digitus majus (Digitus II)
- 10a Phalanx proximalis
- 10b Phalanx distalis

Fig. 6.3.4
Wing. Caudo-cranial. Common buzzard.
Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.5.2

Abb. 6.3.4
Flügel. Caudo-cranial. Mäusebussard.
Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.5.2



1 Humerus
- 1a Epicondylus dorsalis
- 1b Processus flexorius
- 1c Epicondylus ventralis
- 1d Condylus ventralis

2 Ossa antebrachii (Radius, Ulna)
- 2a Processus cotylaris dorsalis ulnae
- 2b Olecranon
- 2c Cotyla ventralis ulnae
- 2d Caput radii
- 2e Corpus radii
- 2f Corpus ulnae
- 2g Condylus ventralis ulnae
- 2h Condylus dorsalis ulnae

3 Os carpi radiale
4 Os carpi ulnare
5 Os metacarpale alulare (Mc I)
6 Digitus alularis (Digitus I)
7 Os metacarpale minus (Mc III)
8 Os metacarpale majus (Mc II)
9 Digitus minus (Digitus III)
10 Digitus majus (Digitus II)
- 10a Phalanx proximalis
- 10b Phalanx distalis

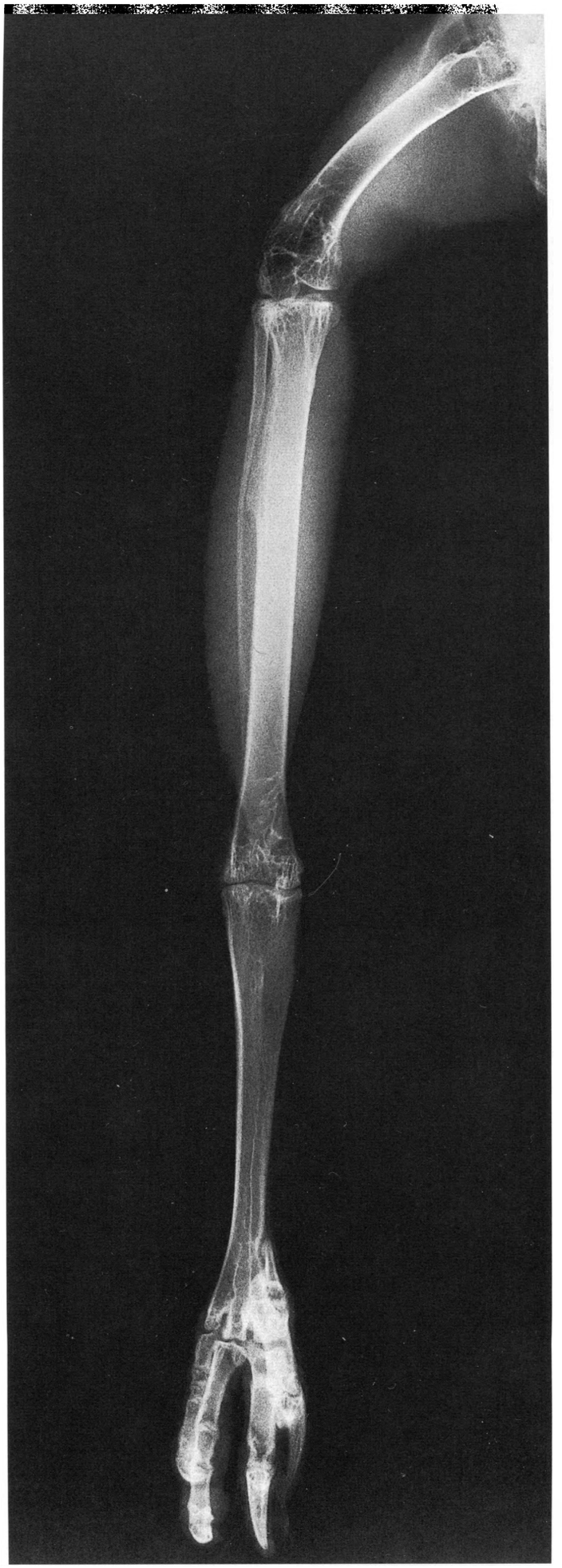
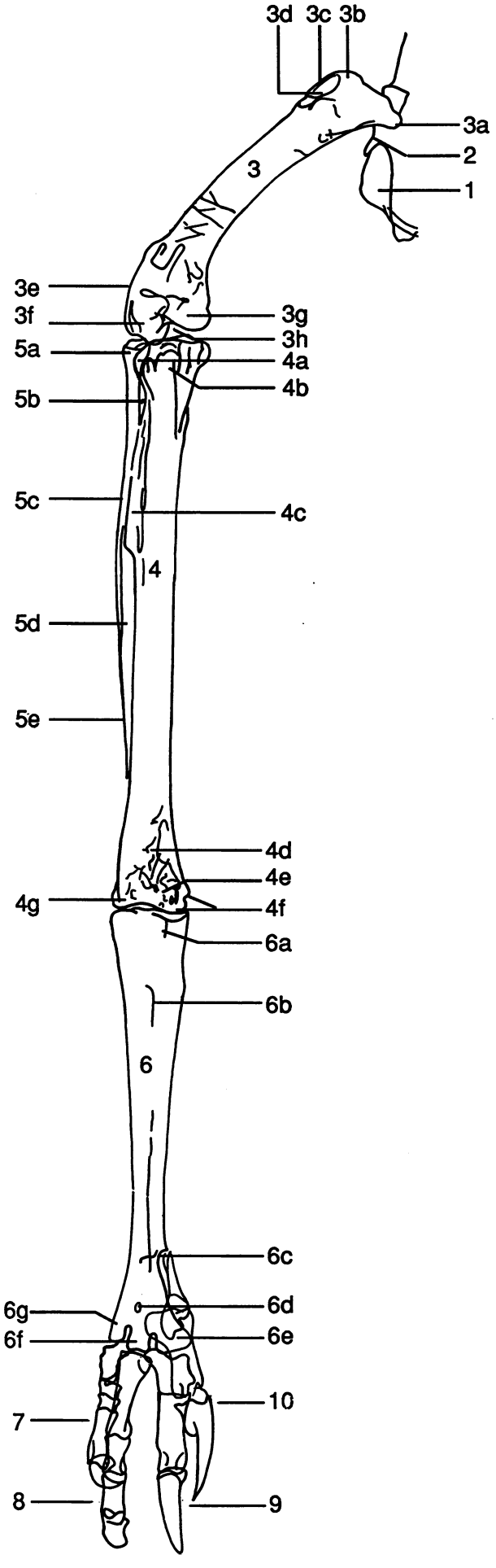


Fig. 6.3.5
Leg. Ventro-dorsal. Common buzzard.
Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.6.2

Abb. 6.3.5
Hintergliedmaße. Ventro-dorsal. Mäusebussard.
Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.6.2



1 Foramen ilioischiadicum
2 Antitrochanter
3 Femur
- 3a Caput femoris
- 3b Trochanter femoris
- 3c Crista trochanteris
- 3d Fossa trochanteris
- 3e Epicondylus lateralis
- 3f Condylus lateralis
- 3g Condylus medialis
- 3h Sulcus intercondylaris

4 Tibiotarsus
- 4a Crista cnemialis (tibialis) lateralis
- 4b Crista cnemialis (tibialis) cranialis
- 4c Crista fibularis
- 4d Sulcus extensorius
- 4e Canalis extensorius, dazwischen Knochensteg/ bony bridge between (Ligamentum transversum ossificatum)
- 4f Condylus et Epicondylus medialis
- 4g Condylus lateralis

5 Fibula
- 5a Caput fibulae
- 5b Foramen interosseum proximale
- 5c Corpus fibulae
- 5d Foramen interosseum distale
- 5e Spina fibulae

6 Tarsometatarsus
- 6a Impressio retinaculum extensorium
- 6b Tuberositas musculi tibialis cranialis
- 6c Fossa metatarsi I
- 6d Foramen vasculare distale
- 6e Trochlea metatarsale II
- 6f Trochlea metatarsale III
- 6g Trochlea metatarsale IV

7 Digitus IV (mit 5 Phalangen/with 5 phalanges)
8 Digitus III (mit 4 Phalangen/with 4 phalanges)
9 Digitus II (mit 3 Phalangen/with 3 phalanges)
10 Digitus I (mit 2 Phalangen/with 2 phalanges)

(6.3.5)

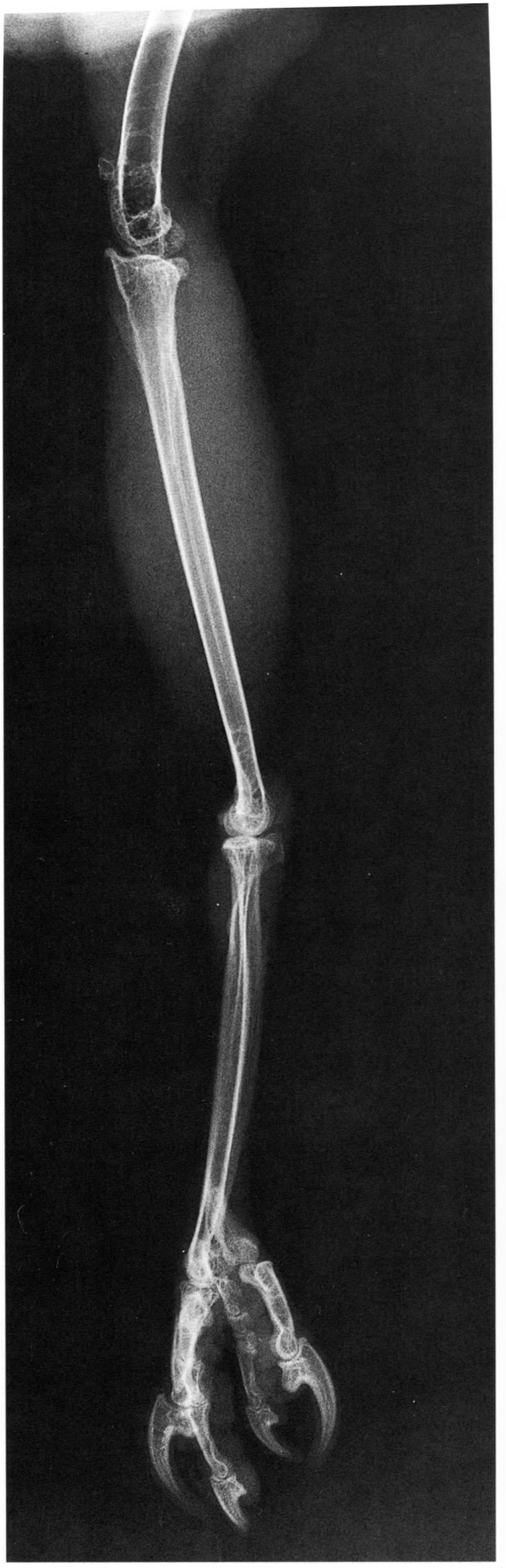
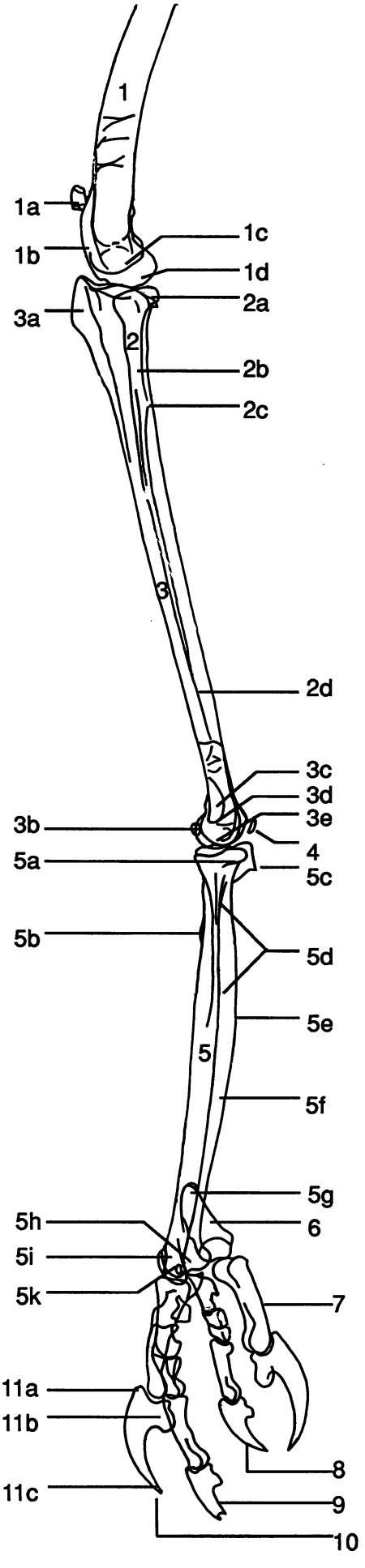


Fig. 6.3.6
Leg. Medio-lateral. Common buzzard.
Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.6.2

Abb. 6.3.6
Hintergliedmaße. Medio-lateral. Mäusebussard.
Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.6.2



1 Femur
- 1a Patella
- 1b Sulcus patellaris
- 1c Condylus medialis
- 1d Condylus lateralis

2 Fibula
- 2a Caput fibulae
- 2b Corpus fibulae
- 2c Tuberculum musculi iliofibularis
- 2d Spina fibulae

3 Tibiotarsus
- 3a Crista cnemialis (tibialis) cranialis
- 3b Condylus lateralis
- 3c Sulcus extensorius
- 3d Canalis extensorius
- 3e Condylus medialis

4 Os sesamoideum intertarsale

5 Tarsometatarsus
- 5a Crista intermedia hypotarsi
- 5b Tuberositas musculi tibialis cranialis
- 5c Crista medialis hypotarsi
- 5d Crista plantaris medialis
- 5e Crista plantaris lateralis
- 5f Sulcus plantaris
- 5g Fossa metatarsi I
- 5h Trochlea metatarsale IV
- 5i Trochlea metatarsale III
- 5k Fovea ligamenti collateralis medialis

6 Os metatarsale I

7 Digitus I (mit 2 Phalangen/with 2 phalanges)

8 Digitus IV (mit 5 Phalangen/with 5 phalanges)

9 Digitus III (mit 4 Phalangen/with 4 phalanges)

10 Digitus II (mit 3 Phalangen/with 3 phalanges)

11 Phalanx ungularis (distalis)
- 11a Tuberculum extensorium
- 11b Tuberculum flexorium
- 11c Apex phalangis

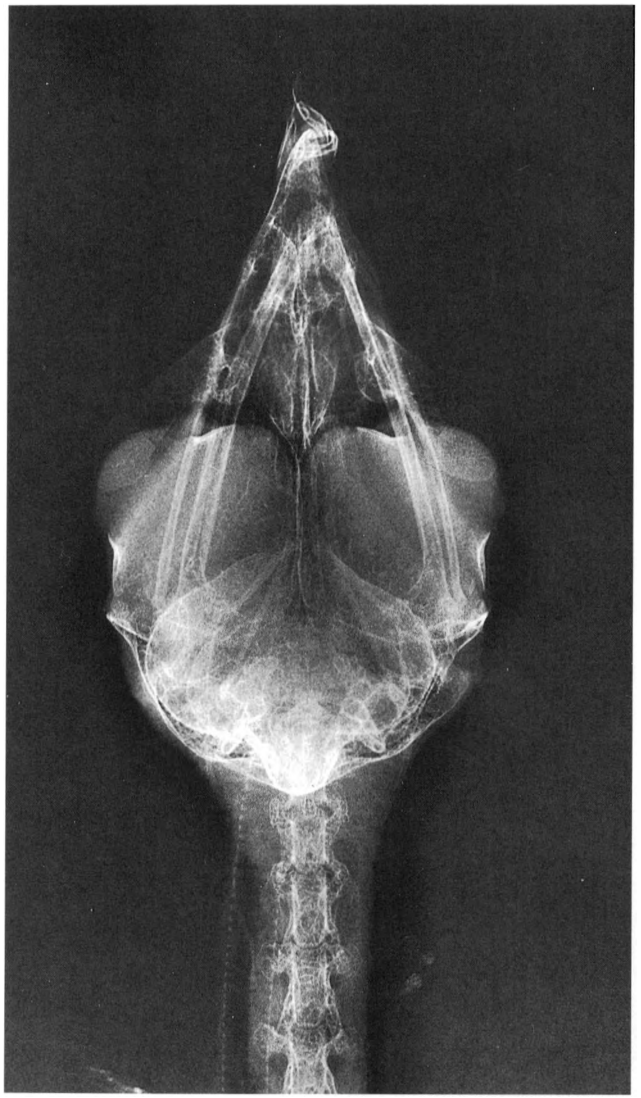


Fig. 6.3.7
Head. Ventro-dorsal. Common buzzard.
Original size, 50 kV — 6.4 mAs, Position 5.4.2 — Tip of upper beak fixed in position with adhesive tape

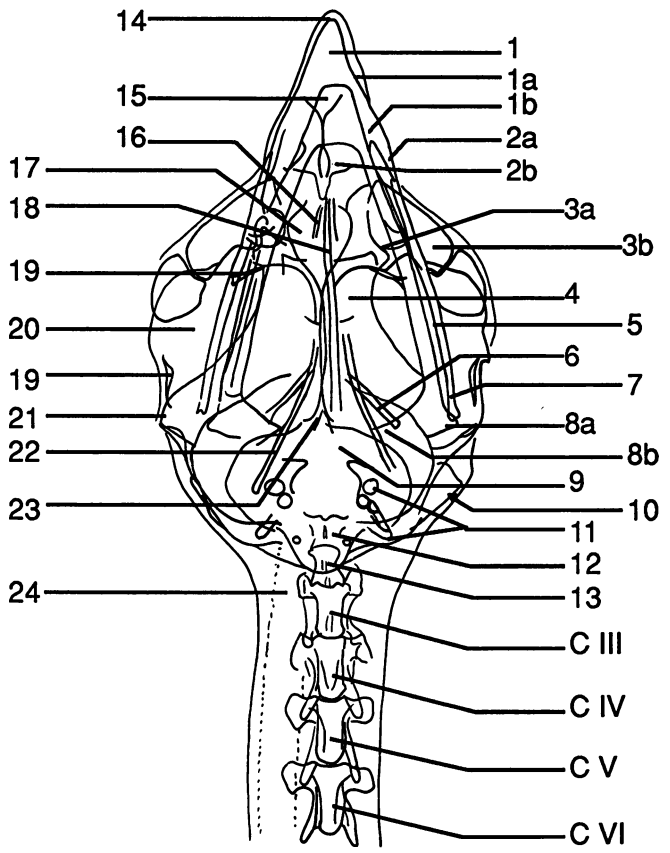


Abb. 6.3.7
Kopf. Ventro-dorsal. Mäusebussard.
Originalgröße, 50 kV — 6,4 mAs, Lagerung 5.4.2 — Fixation der Oberschnabelspitze mit Klebeband

1 Os praemaxillare
1a Crista tomialis
1b Processus palatinus
2 Os maxillare
2a Processus jugalis
2b Processus palatinus

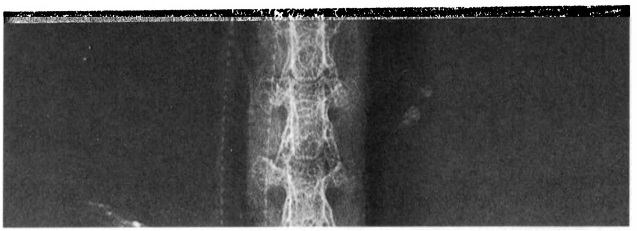


Fig. 6.3.7
Head. Ventro-dorsal. Common buzzard.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.2 – Tip of upper beak fixed in position with adhesive tape

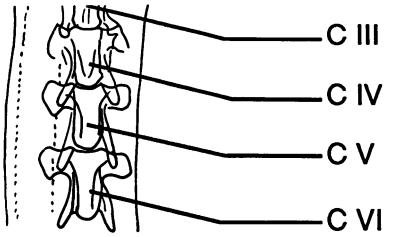


Abb. 6.3.7
Kopf. Ventro-dorsal. Mäusebussard.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.2 – Fixation der Oberschnabelspitze mit Klebeband

1 Os praemaxillare
1a Crista tomialis
1b Processus palatinus
2 Os maxillare
2a Processus jugalis
2b Processus palatinus
3 Os praefrontale
3a Processus orbitalis
3b Processus supraorbitalis
4 Os palatinum
5 Os jugale (zygomaticum)
6 Os pterygoideum
7 Os quadratojugale (zygomaticum)
8 Mandibula
8a Processus mandibulae lateralis
8b Processus mandibulae medialis
9 Lamina basiparasphenoidalis
10 Processus paroticus
11 Canales semicirculares ossei
12 Corpus atlantis
13 Axis
C III – C VI Vertebrae cervicales III–VI
14 Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak
15 Mandibula
16 Processus palatinus des/of the Os maxillare
17 Os palatinum
18 Vomer
19,19 Ossicula sclerae
20 Bulbus oculi
21 Processus postorbitalis
22 Cornu branchiale, Os ceratobranchiale
23 Os parasphenoidale
24 Trachea

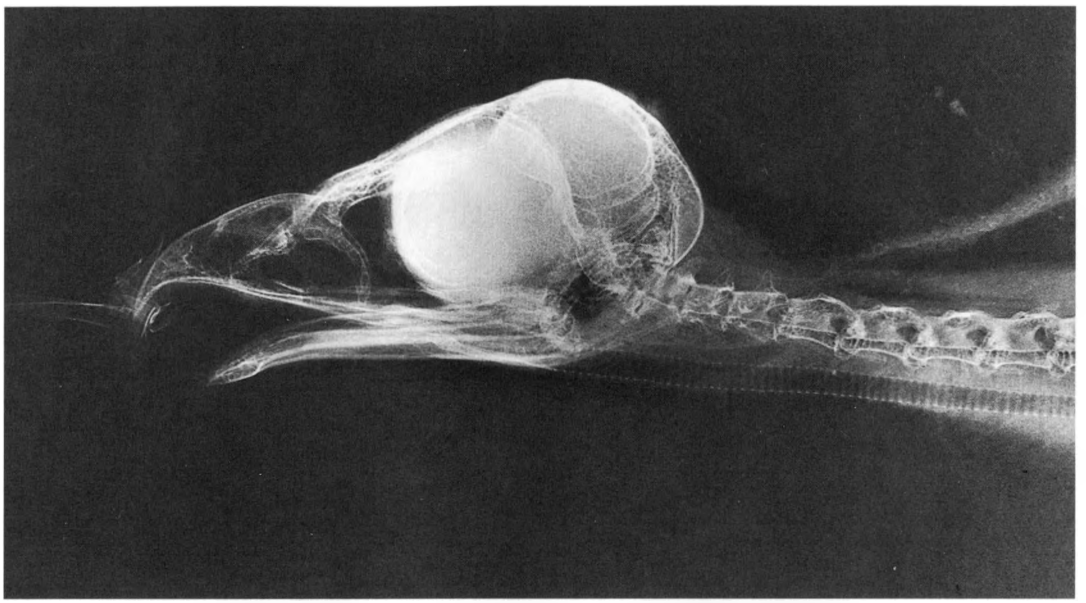
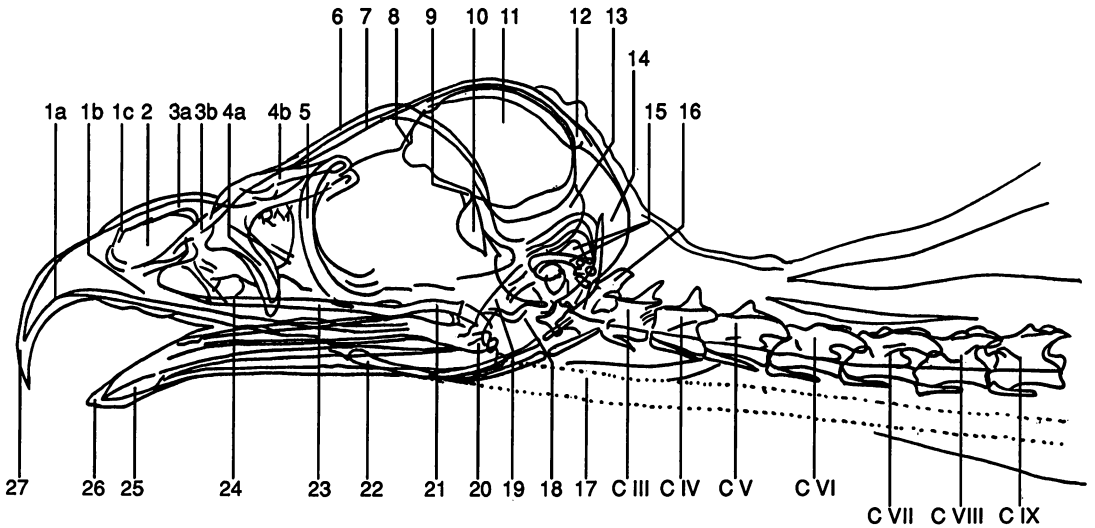
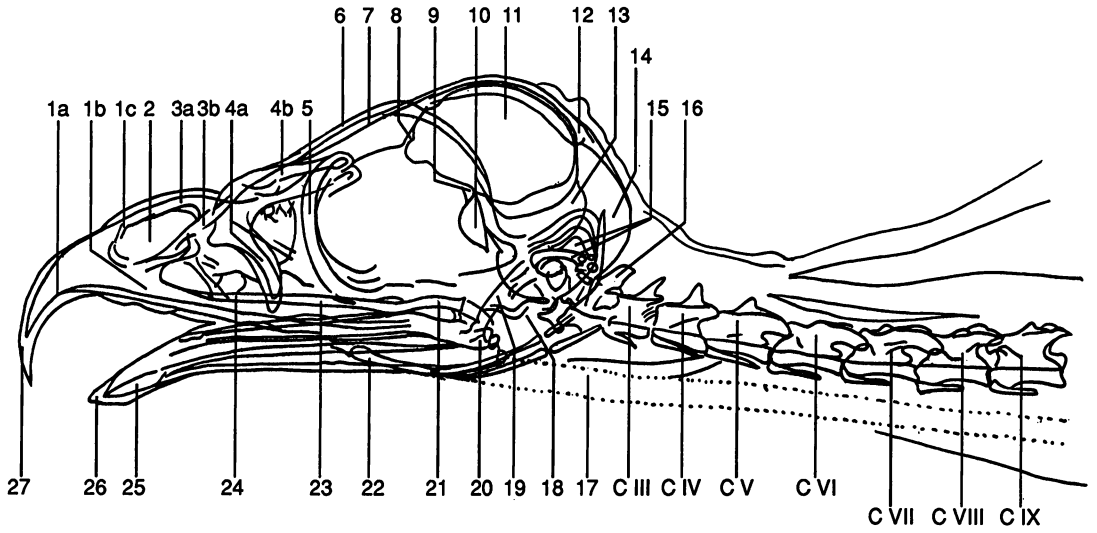


Fig. 6.3.8
Head. Latero-lateral. Common buzzard.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.3 – Tip of upper beak fixed in position with adhesive tape

Abb. 6.3.8
Kopf. Latero-lateral. Mäusebussard.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.3 – Fixation der Oberschnabelspitze mit Klebeband



1 Os praemaxillare
1a Crista tomialis
1b Processus maxillaris
12 Os supraoccipitale
13 Cerebellum, Kleinhirn
14 Os exoccipitale



1 Os praemaxillare
- 1a Crista tomialis
- 1b Processus maxillaris
- 1c Processus frontalis

2 Nares osseae mit/with Septum nasale osseum
3 Os nasale
- 3a Processus praemaxillaris
- 3b Processus maxillaris

4 Os praefrontale
- 4a Processus orbitalis
- 4b Processus supraorbitalis

5 Annulus ossicularis sclerae
6 Os frontale
7 Margo supraorbitalis
8 Fonticulus orbitalis
9 Foramen opticum
10 Processus postorbitalis
11 Cerebrum, Großhirn
12 Os supraoccipitale
13 Cerebellum, Kleinhirn
14 Os exoccipitale
15 Canales semicirculares ossei
16 Processus dorsalis (spinosus) axis
C III – C IX Vertebrae cervicales III–IX
17 Trachea
18 Cavitas tympanica
19 Processus oticus quadrati
20 Processus retroarticularis mandibulae
21 Os quadratojugale (zygomaticum)
22 Os basibranchiale caudale
23 Os jugale (zygomaticum)
24 Os maxillare, Processus jugalis
25 Ramus mandibulae, Pars symphysialis
26 Hornscheide des Unterschnabels/horny sheath of the lower beak
27 Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak

(6.3.8)

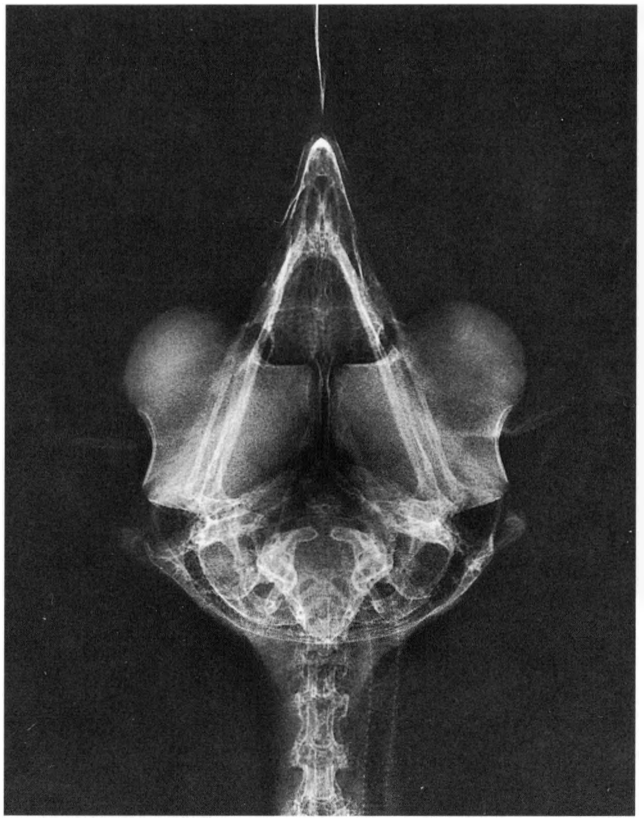
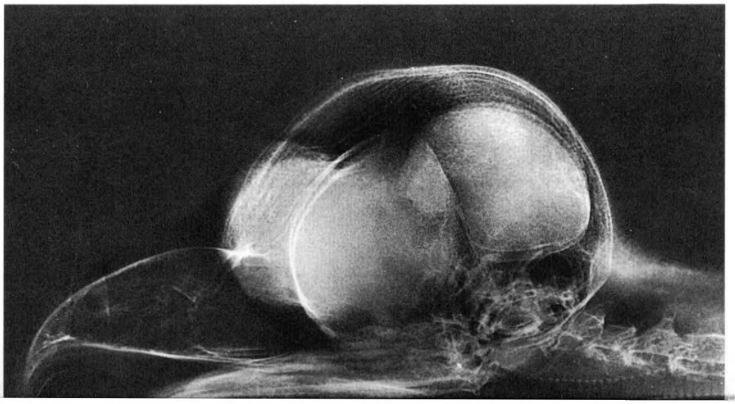


Fig. 6.3.9
Head. Ventro-dorsal. Tawny owl.
Original size, 50 kV — 6.4 mAs, Position 5.4.1 — Tip of upper beak fixed in position with adhesive tape

Abb. 6.3.9
Kopf. Ventro-dorsal. Waldkauz.
Originalgröße, 50 kV — 6,4 mAs, Lagerung 5.4.1 — Fixation der Oberschnabelspitze mit Klebeband



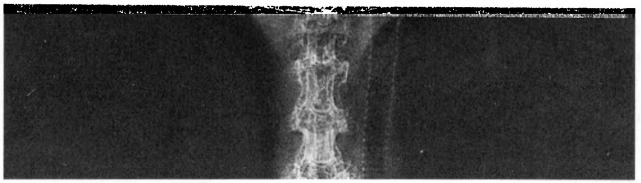


Fig. 6.3.9
Head. Ventro-dorsal. Tawny owl.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.1 – Tip of upper beak fixed in position with adhesive tape

Abb. 6.3.9
Kopf. Ventro-dorsal. Waldkauz.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.1 – Fixation der Oberschnabelspitze mit Klebeband

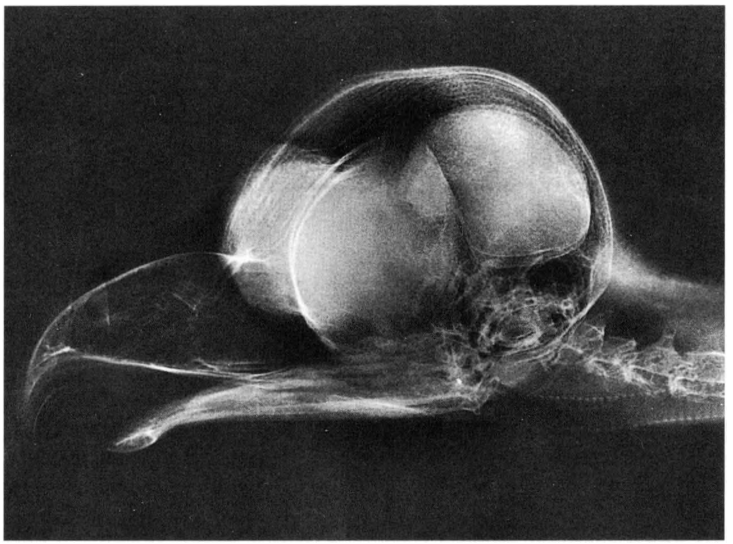


Fig. 6.3.10
Head. Latero-lateral. Tawny owl.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.3 – Tip of upper beak fixed in position with adhesive tape

Abb. 6.3.10
Kopf. Latero-lateral. Waldkauz.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.3 – Fixation der Oberschnabelspitze mit Klebeband

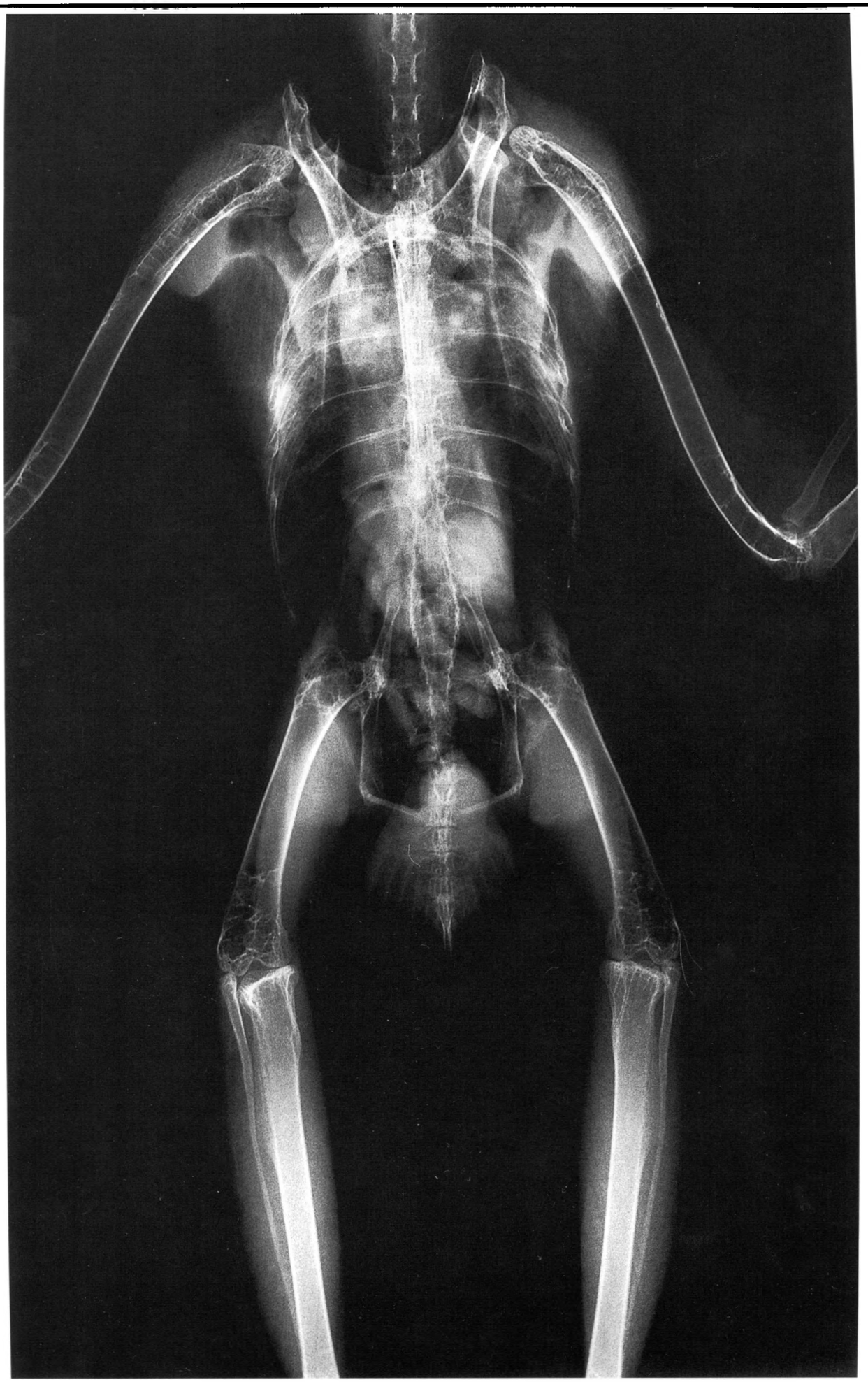
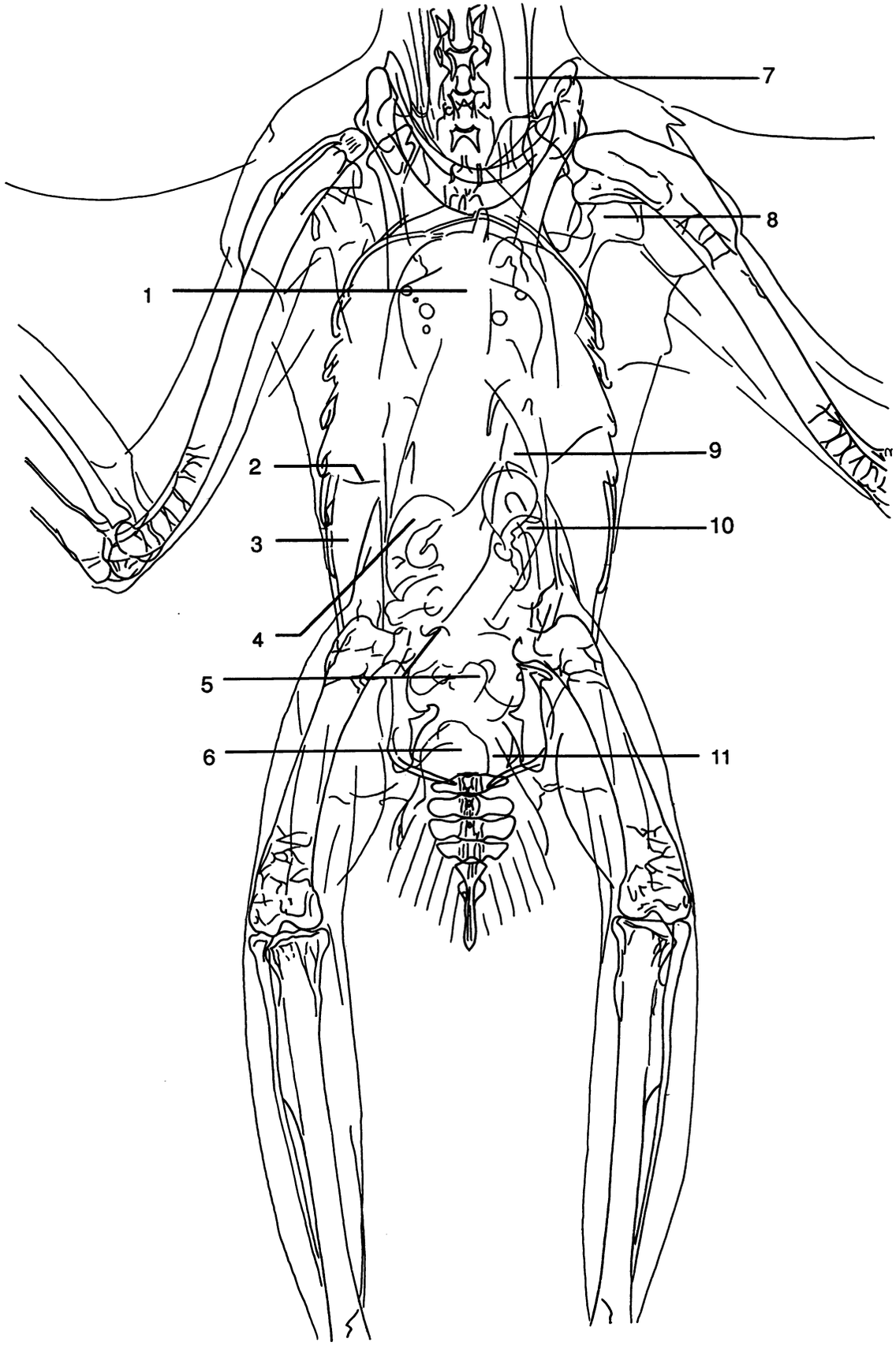


Fig. 6.3.11
Body. Ventro-dorsal. Common buzzard.
Original size, 58 kV – 8 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.3.11
Körper. Ventro-dorsal. Mäusebussard.
Originalgröße, 58 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.1

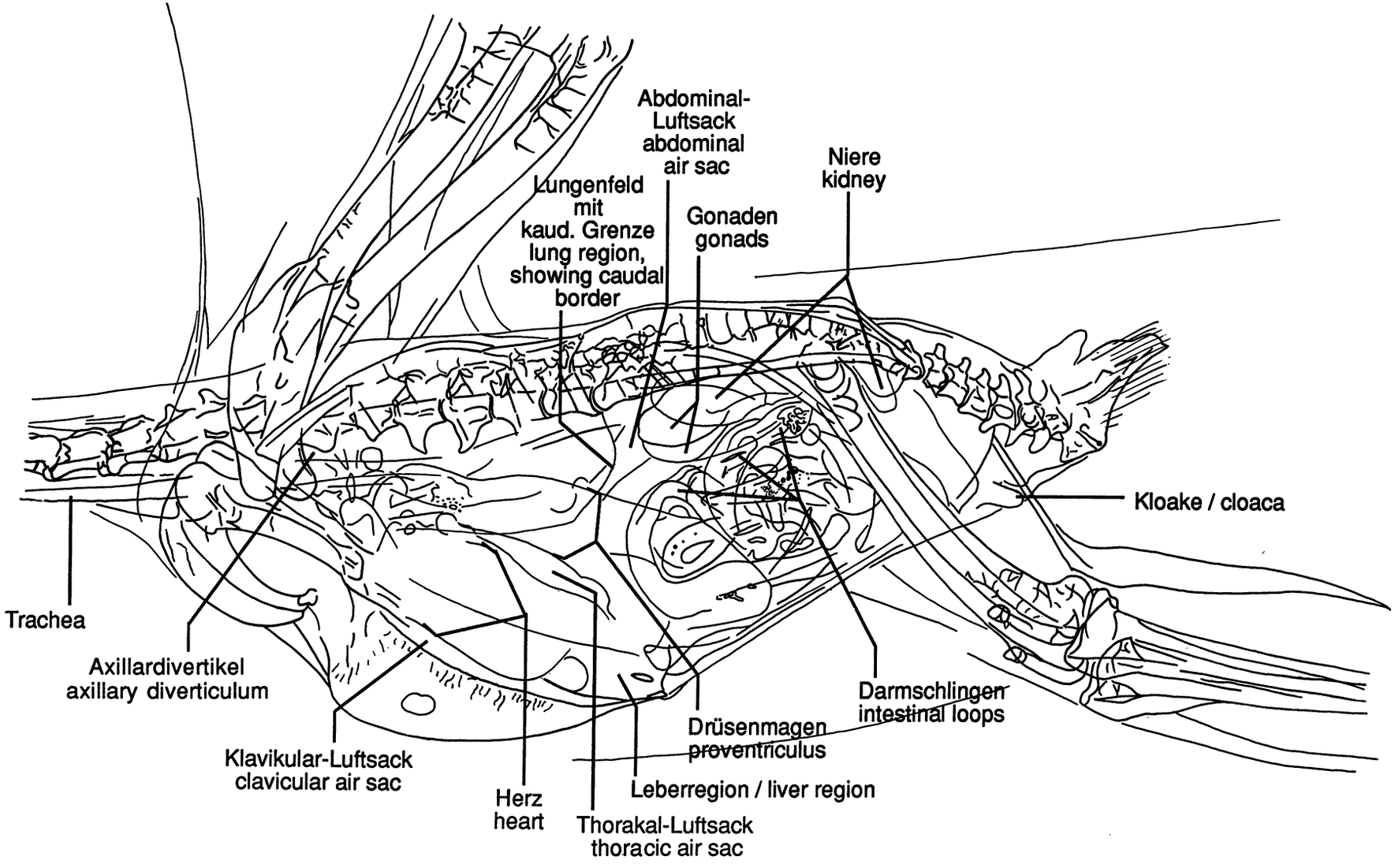


1 Herz mit großen Gefäßstämmen/heart and great trunk vessels
2 Lunge mit kaudaler Grenze/lung, showing caudal border
3 Thorakal-Luftsack/thoracic air sac
4 Duodenalschleife/duodenal loop
5 Darmschlingen/intestinal loops
6 Kloake/cloaca
7 Zervikal-Luftsack/cervical air sac
8 Axillardivertikel/axillary diverticulum
9 linker Leberlappen mit Drüsenmagen überlagert/left liver lobe, overlying proventriculus
10 Muskelmagen/gizzard
11 Abdominal-Luftsack/abdominal air sac

(6.3.11)

Fig. 6.3.12
Body. Latero-lateral. Common buzzard.
Original size, 58 kV – 8 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.3.12
Körper. Latero-lateral. Mäusebussard.
Originalgröße, 58 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.5


Abdominal-
Luftsack
abdominal
air sac
Niere
kidney
Lungenfeld
mit
kaud. Grenze
lung region,
showing caudal
border
Gonaden
gonads
Kloake / cloaca
Trachea
Axillardivertikel
axillary diverticulum
Darmschlingen
intestinal loops
Drüsenmagen
proventriculus
Klavikular-Luftsack
clavicular air sac
Herz
heart
Leberregion / liver region
Thorakal-Luftsack
thoracic air sac

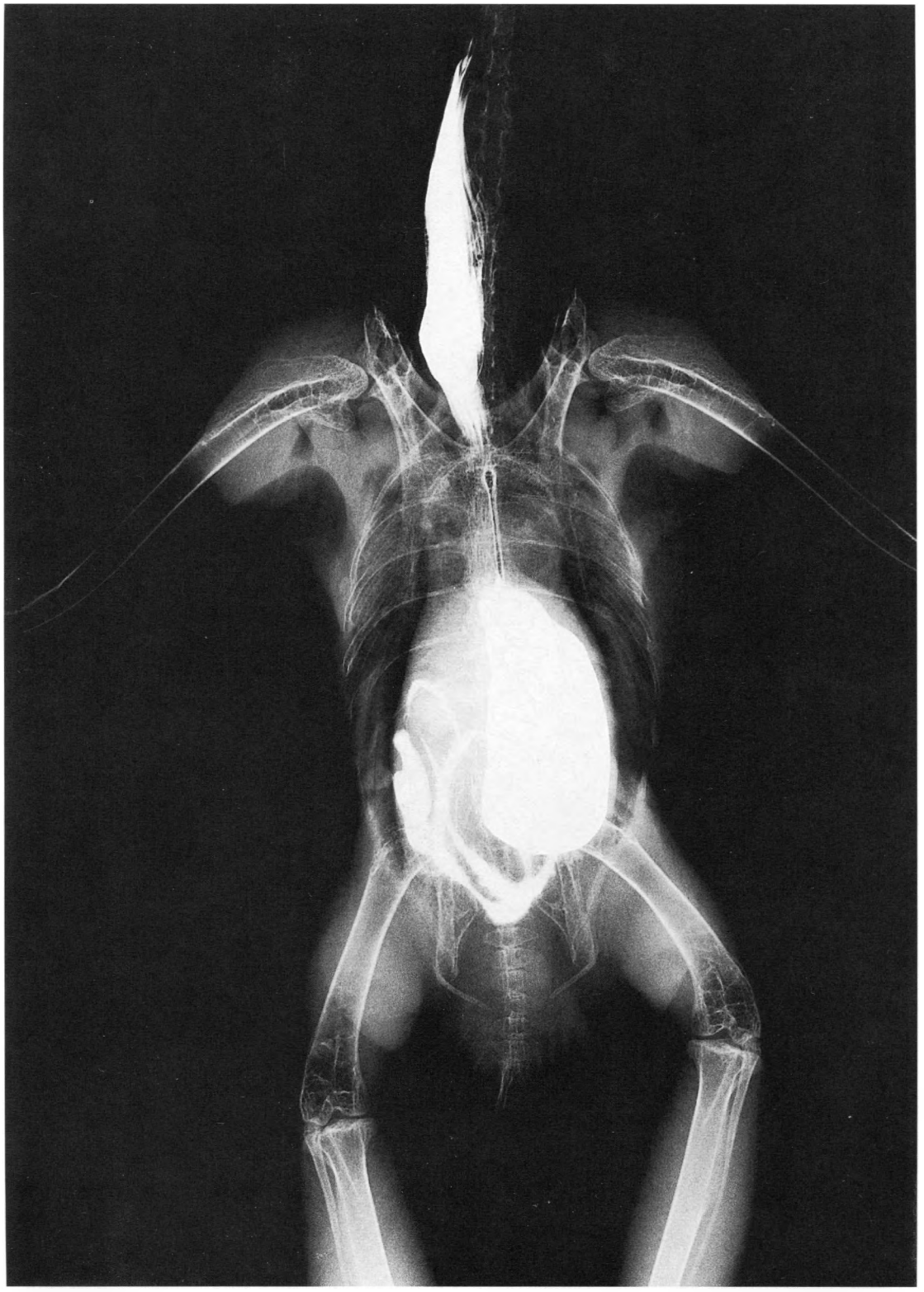
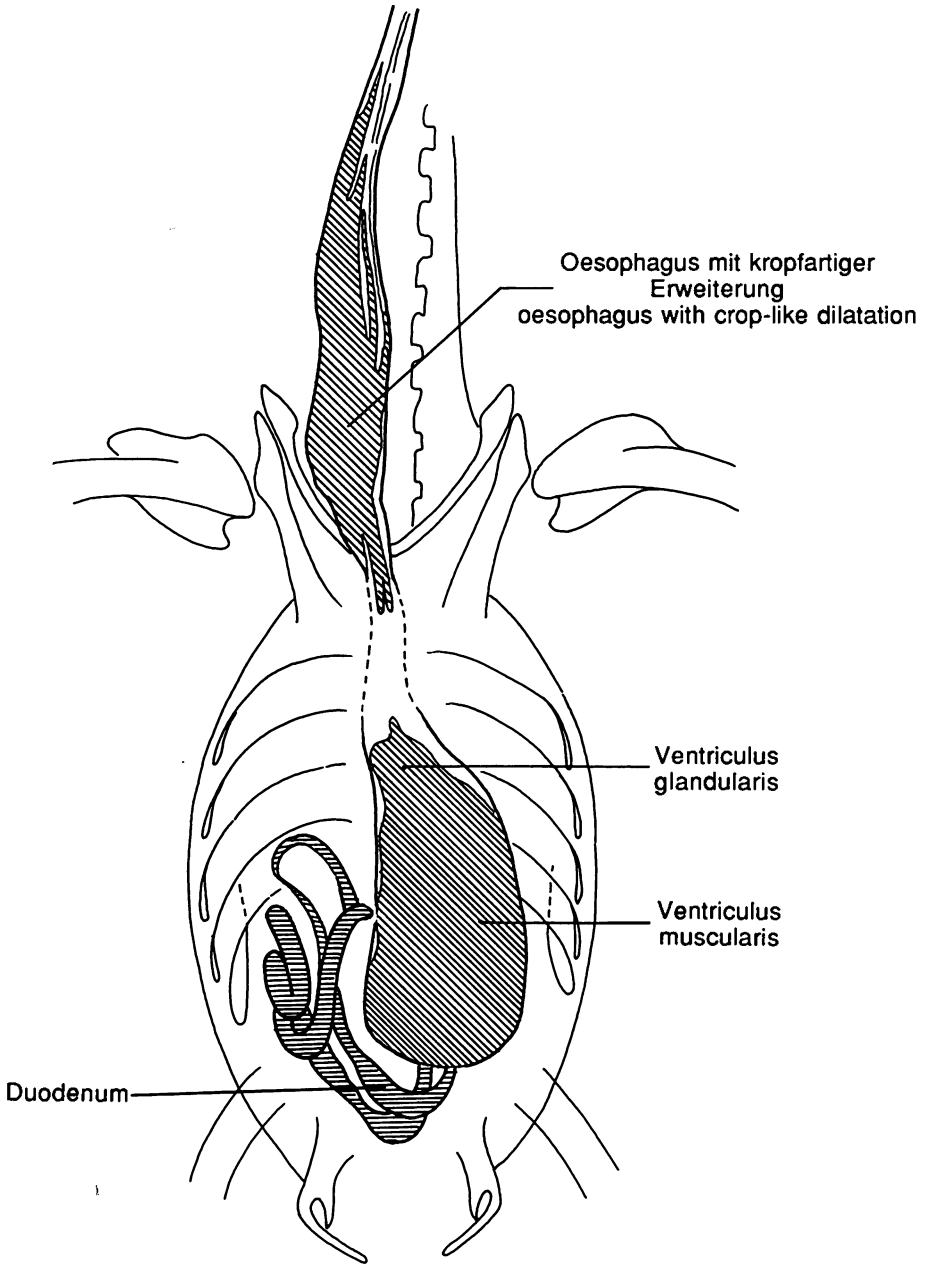


Fig. 6.3.13
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Common buzzard. Demonstration of oesophagus, proventriculus, gizzard, and part of small intestine with barium sulphate.
Magnification × 0.75, 58 kV — 8 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.3.13
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Mäusebussard. Darstellung von Ösophagus, Drüsenmagen, Muskelmagen und teilweise Dünndarm mit Bariumsulfat.
Verkleinerung 1 : 0,75, 58 kV — 8 mAs, Lagerung 5.3.1


Oesophagus mit kropfartiger Erweiterung
oesophagus with crop-like dilatation
Ventriculus glandularis
Ventriculus muscularis
Duodenum

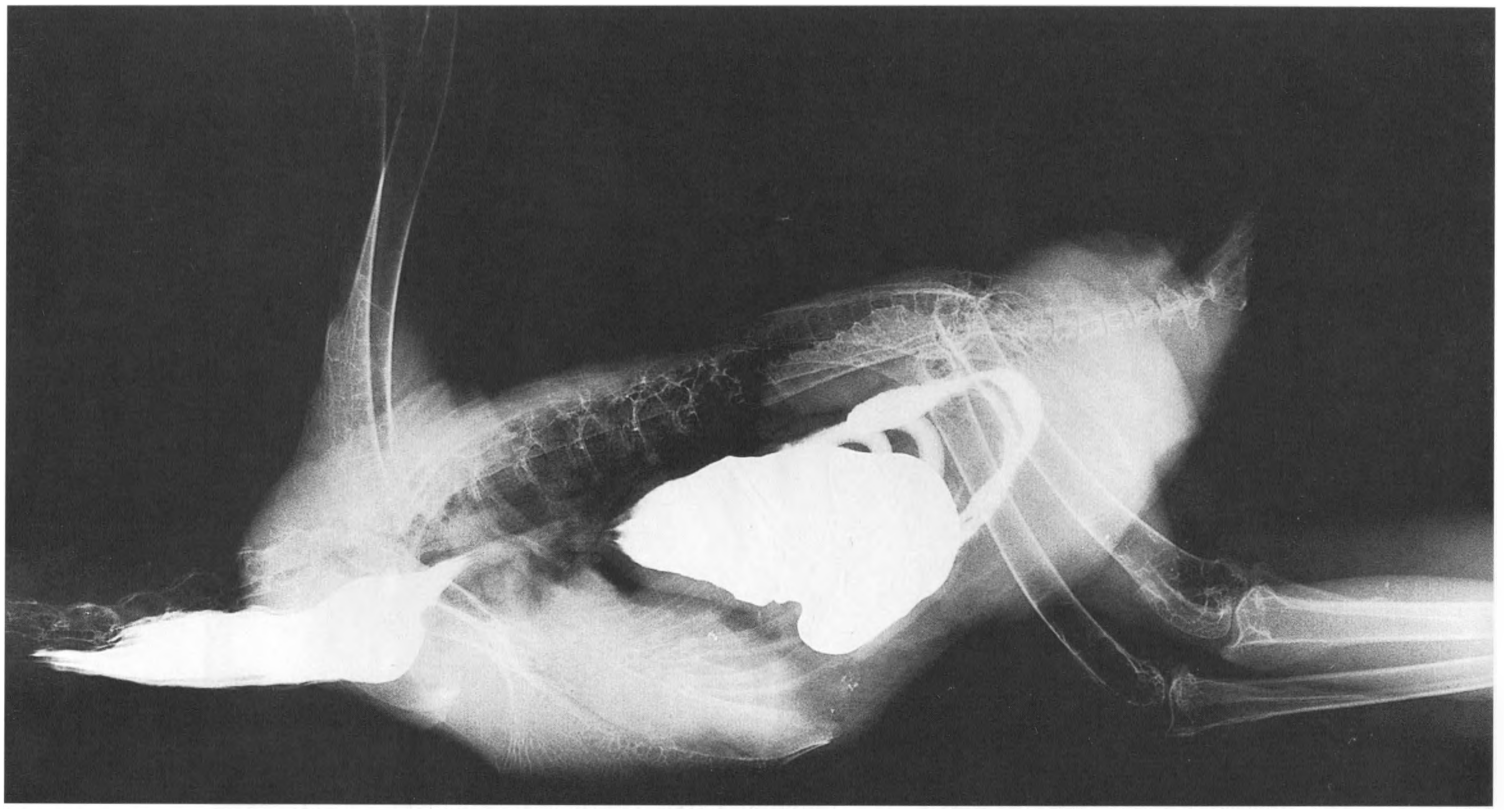


Fig. 6.3.14
Castro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Common buzzard. Demonstration of oesophagus, proventriculus, gizzard, and part of small intestine with barium sulphate. Magnification × 0.75, 58 kV — 8 mAs, Position 5.3.5

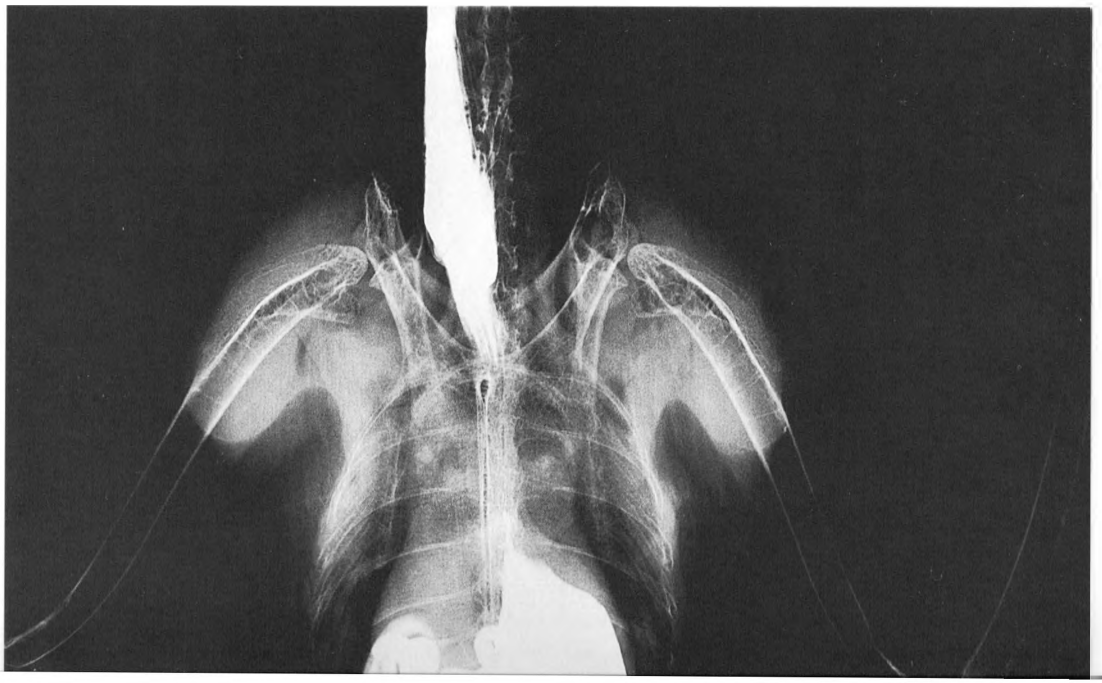


Abb. 6.3.14
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Mäusebussard. Darstellung von Ösophagus, Drüsenmagen, Muskelmagen und teilweise Dünndarm mit Bariumsulfat. Verkleinerung 1 : 0,75, 58 kV — 8 mAs, Lagerung 5.3.5

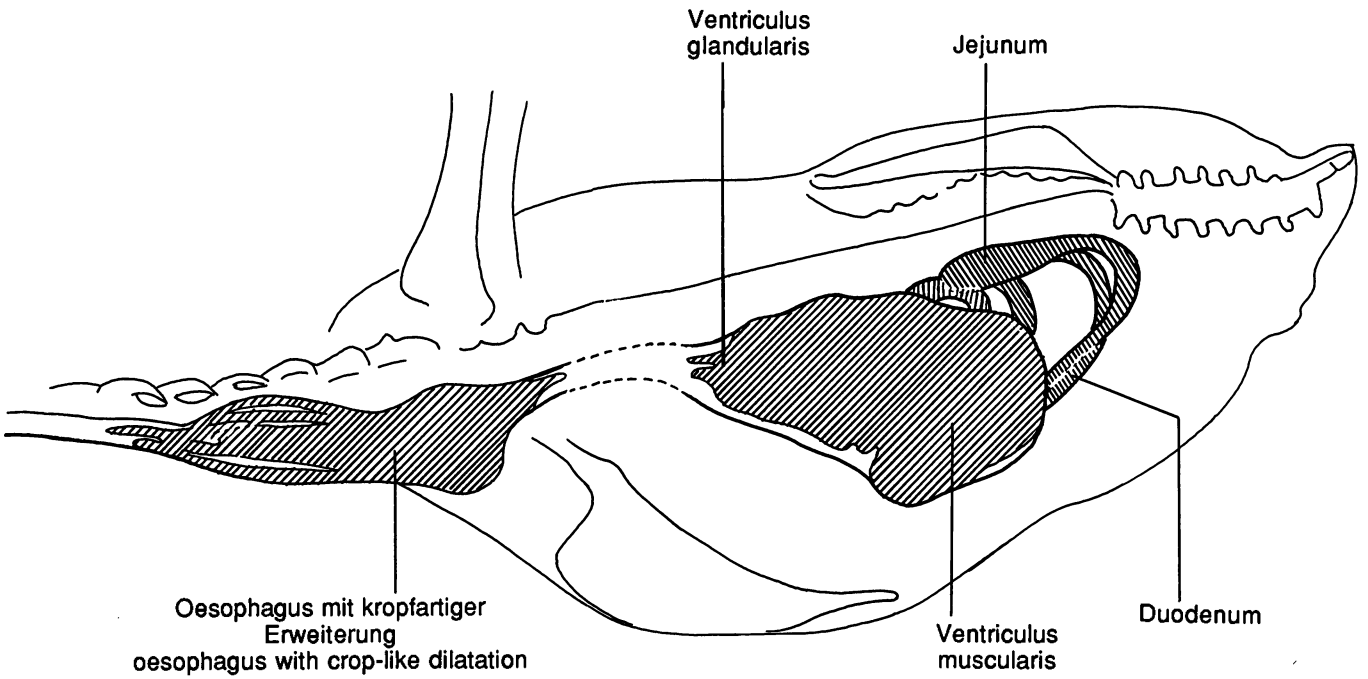


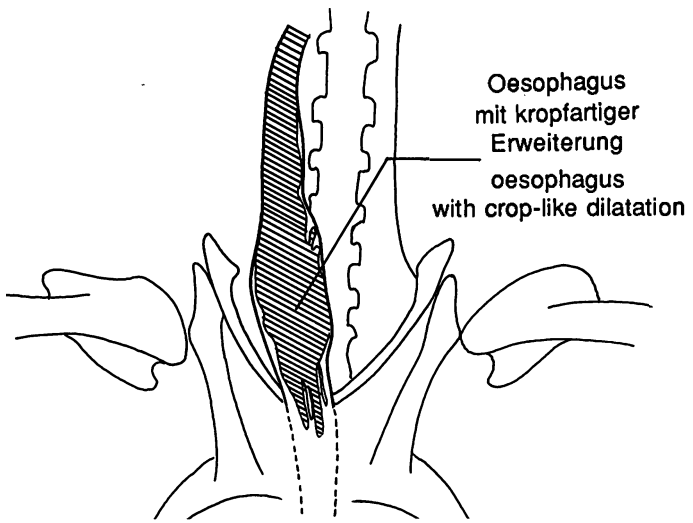
Fig. 6.3.14
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Common buzzard. Demonstration of oesophagus, proventriculus, gizzard, and part of small intestine with barium sulphate. Magnification × 0.75, 58 kV – 8 mAs, Position 5.3.5

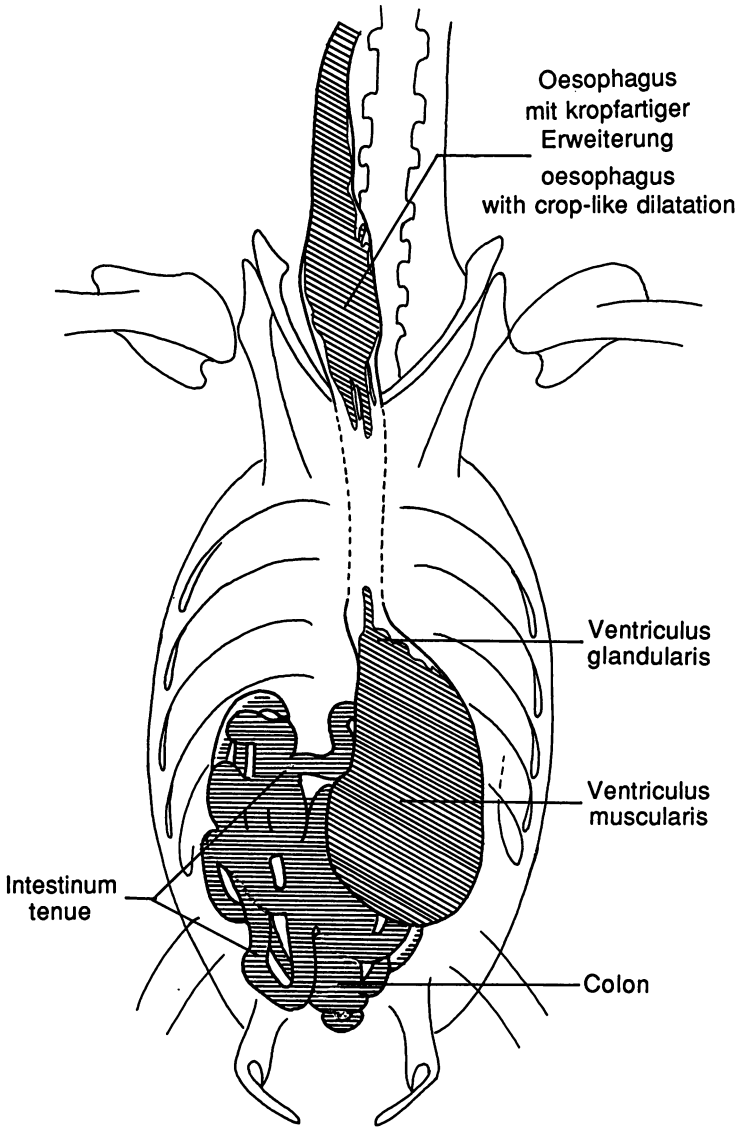
Abb. 6.3.14
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Mäusebussard. Darstellung von Ösophagus, Drüsenmagen, Muskelmagen und teilweise Dünndarm mit Bariumsulfat. Verkleinerung 1 : 0,75, 58 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.5

Fig. 6.3.15
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Common buzzard. Demonstration of oesophagus, proventriculus, gizzard, small and part of large intestine with barium sulphate. Magnification × 0.75, 58 kV – 8 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.3.15
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Mäusebussard. Darstellung von Ösophagus, Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm und teilweise Dickdarm mit Bariumsulfat. Verkleinerung 1 : 0,75, 58 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.1


Ventriculus
glandularis
Jejunum
Oesophagus mit kropfartiger
Erweiterung
oesophagus with crop-like dilatation
Ventriculus
muscularis
Duodenum


Oesophagus
mit kropfartiger
Erweiterung
oesophagus
with crop-like dilatation


Oesophagus
mit kropfartiger
Erweiterung
oesophagus
with crop-like dilatation
Ventriculus
glandularis
Ventriculus
muscularis
Intestinum
tenue
Colon

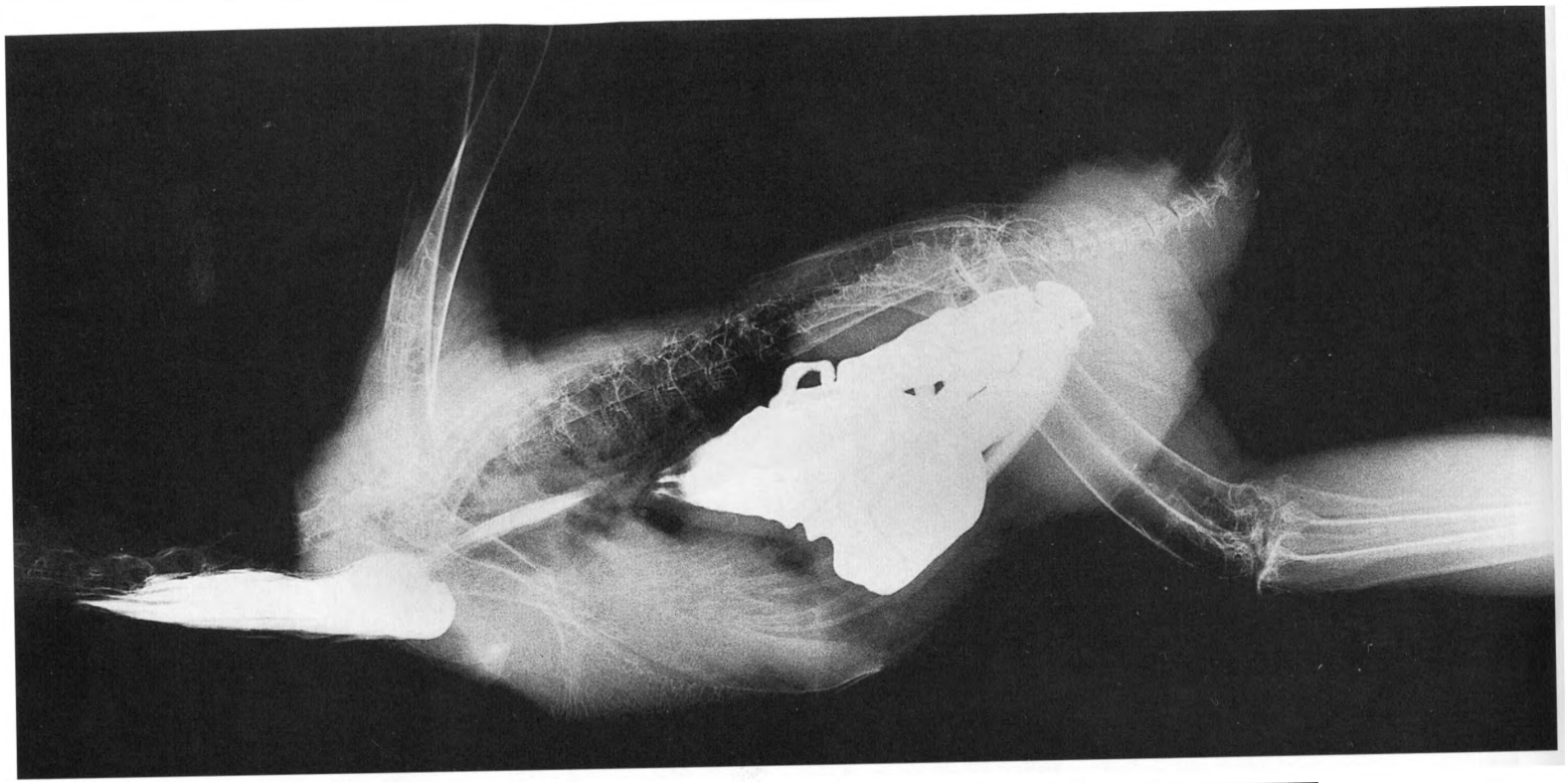


Fig. 6.3.16
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Common buzzard. Demonstration of oesophagus, proventriculus, gizzard, small and part of large intestine with barium sulphate. Magnification × 0.75, 58 kV – 8 mAs, Position 5.3.5



Abb. 6.3.16
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Mäusebussard. Darstellung von Ösophagus, Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm und teilweise Dickdarm mit Bariumsulfat. Verkleinerung 1 : 0,75, 58 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.5

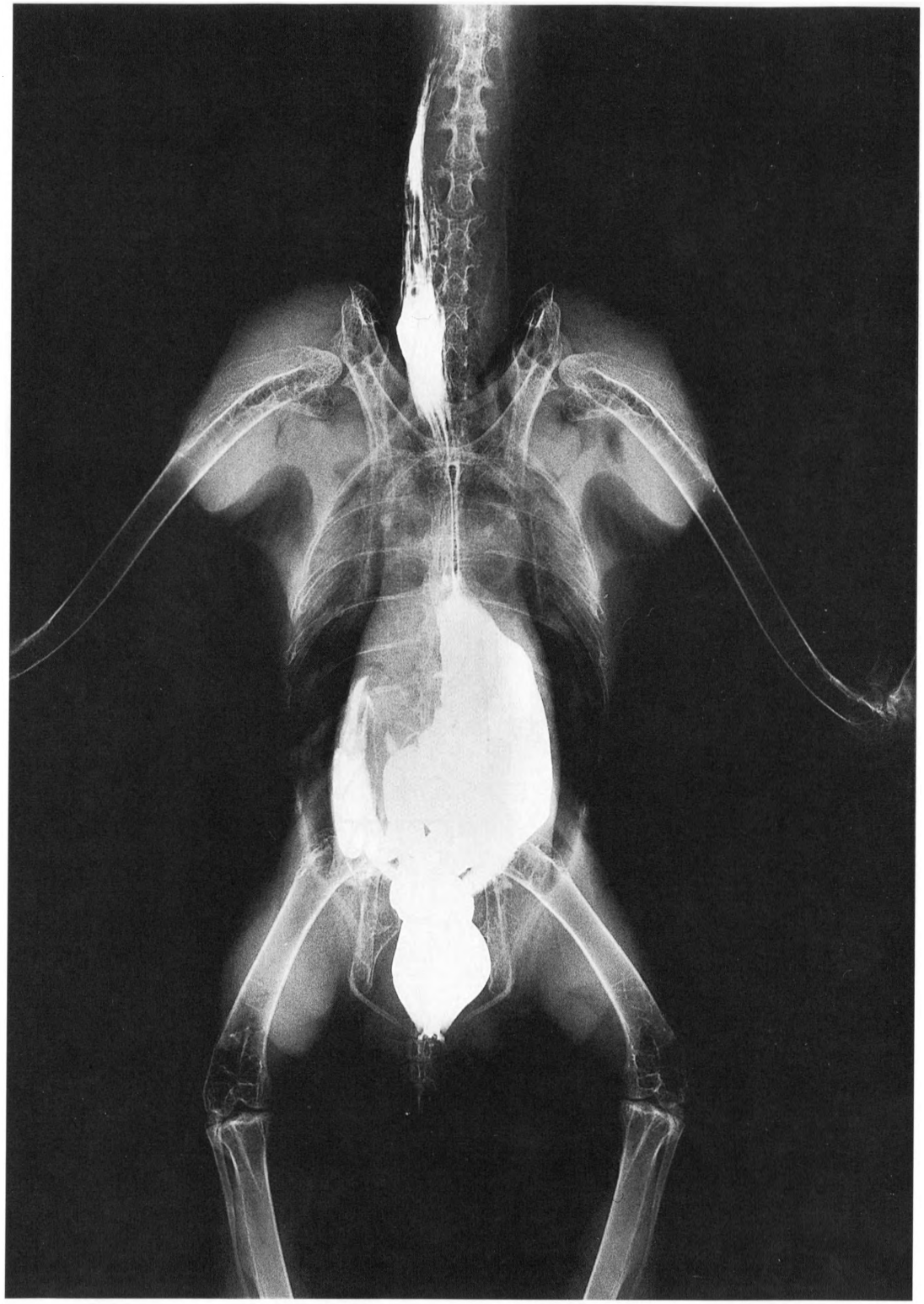
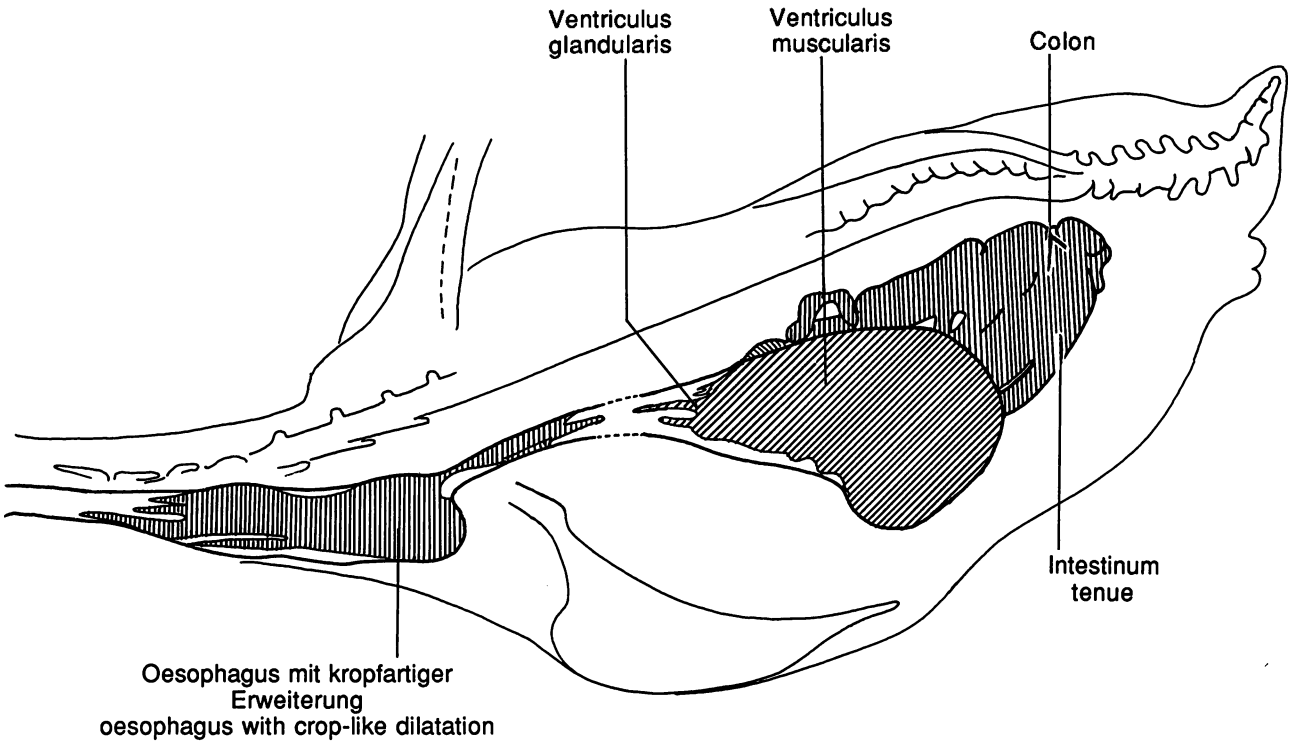


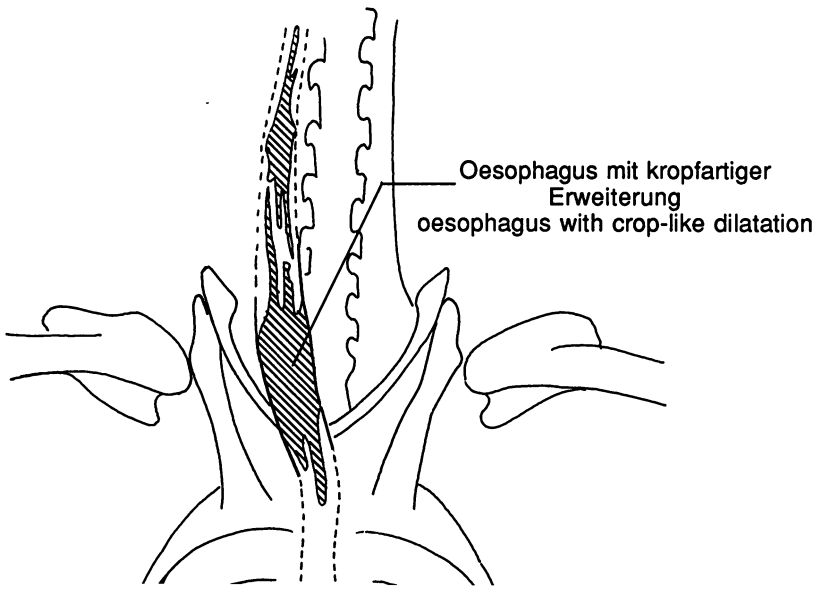
Fig. 6.3.16
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Common buzzard. Demonstration of oesophagus, proventriculus, gizzard, small and part of large intestine with barium sulphate. Magnification × 0.75, 58 kV – 8 mAs, Position 5.3.5

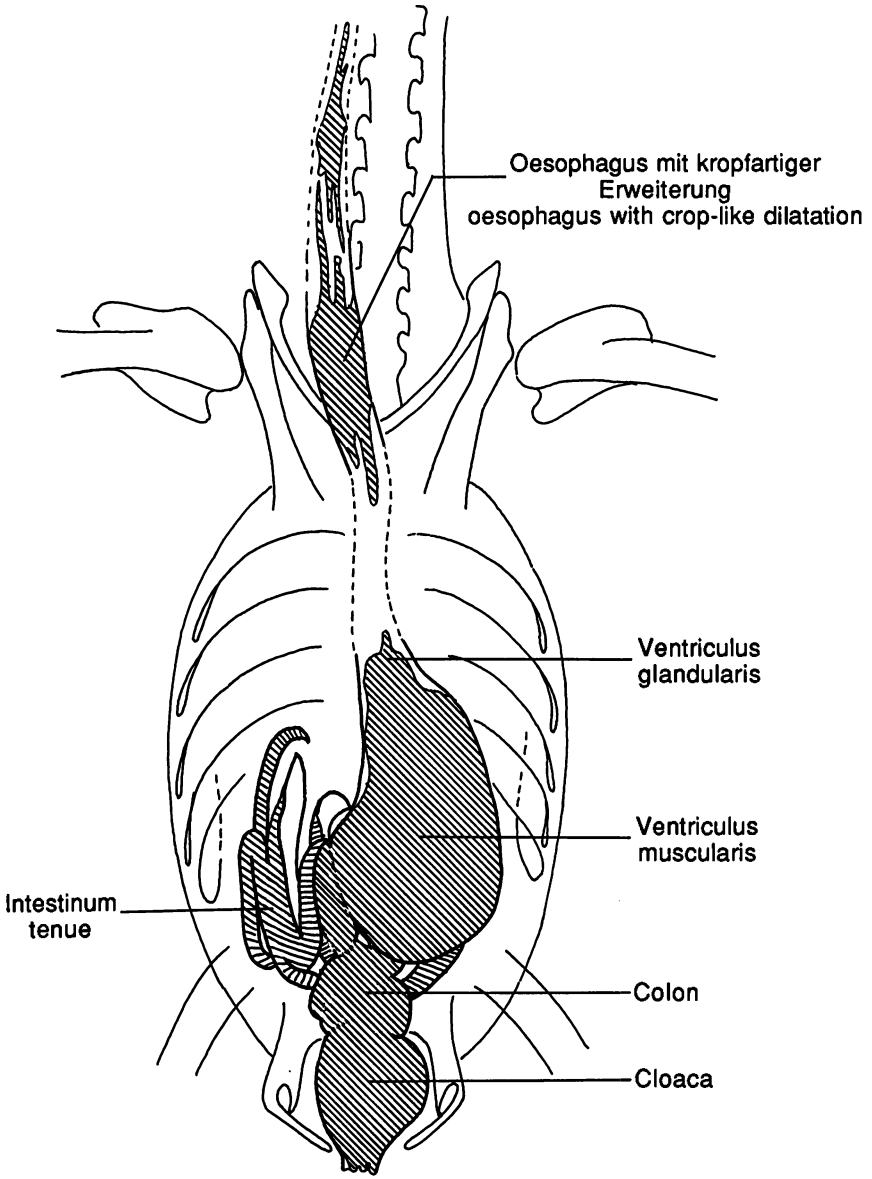
Abb. 6.3.16
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Mäusebussard. Darstellung von Ösophagus, Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm und teilweise Dickdarm mit Bariumsulfat. Verkleinerung 1 : 0,75, 58 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.5

Fig. 6.3.17
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Common buzzard. Demonstration of proventriculus, gizzard, small and large intestine and cloaca with barium sulphate. Magnification × 0.75, 58 kV – 8 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.3.17
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Mäusebussard. Darstellung von Ösophagus, Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm, Dickdarm und Kloake mit Bariumsulfat. Verkleinerung 1 : 0,75, 58 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.1


Ventriculus glandularis
Ventriculus muscularis
Colon
Intestinum tenue
Oesophagus mit kropfartiger Erweiterung
oesophagus with crop-like dilatation


Oesophagus mit kropfartiger Erweiterung
oesophagus with crop-like dilatation


Oesophagus mit kropfartiger Erweiterung
oesophagus with crop-like dilatation
Ventriculus glandularis
Ventriculus muscularis
Intestinum tenue
Colon
Cloaca

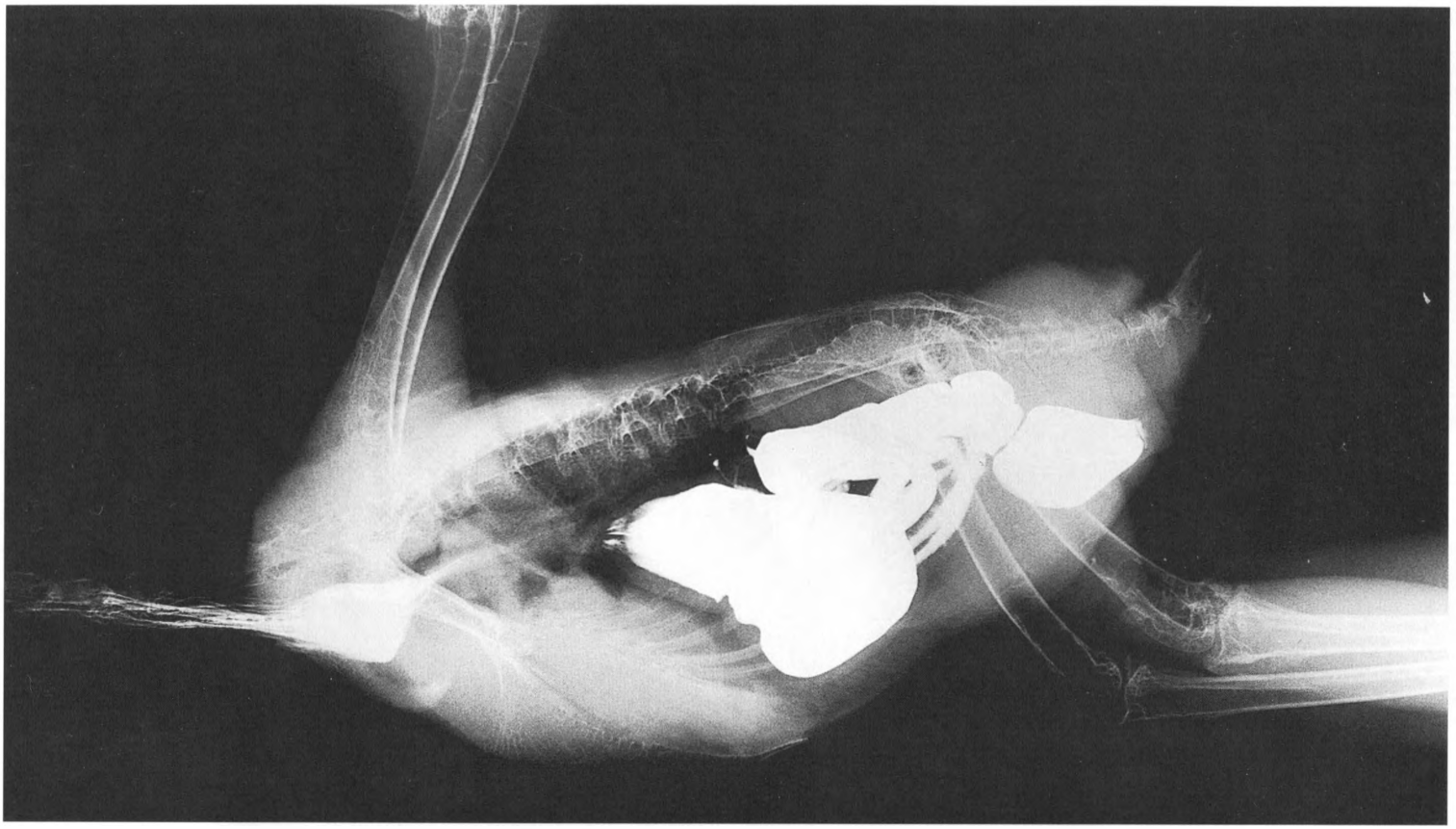


Fig. 6.3.18
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Common buzzard. Demonstration of proventriculus, gizzard, small and large intestine and cloaca with barium sulphate. Magnification × 0.75, 58 kV — 8 mAs, Position 5.3.5

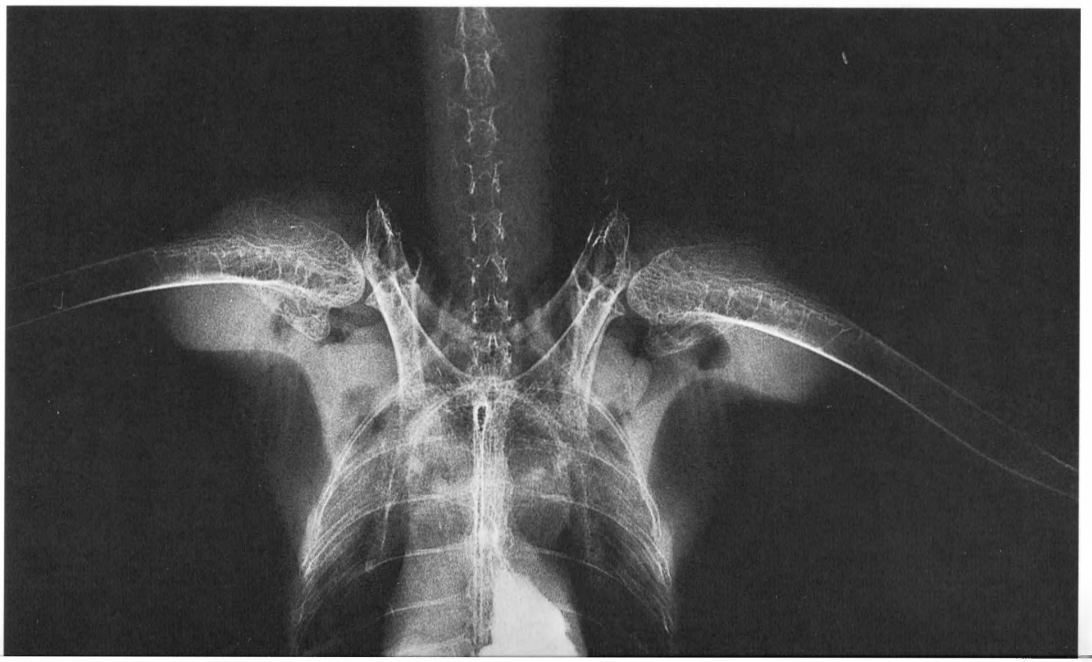


Abb. 6.3.18
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Mäusebussard. Darstellung von Ösophagus, Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm, Dickdarm und Kloake mit Bariumsulfat. Verkleinerung 1 : 0,75, 58 kV — 8 mAs, Lagerung 5.3.5

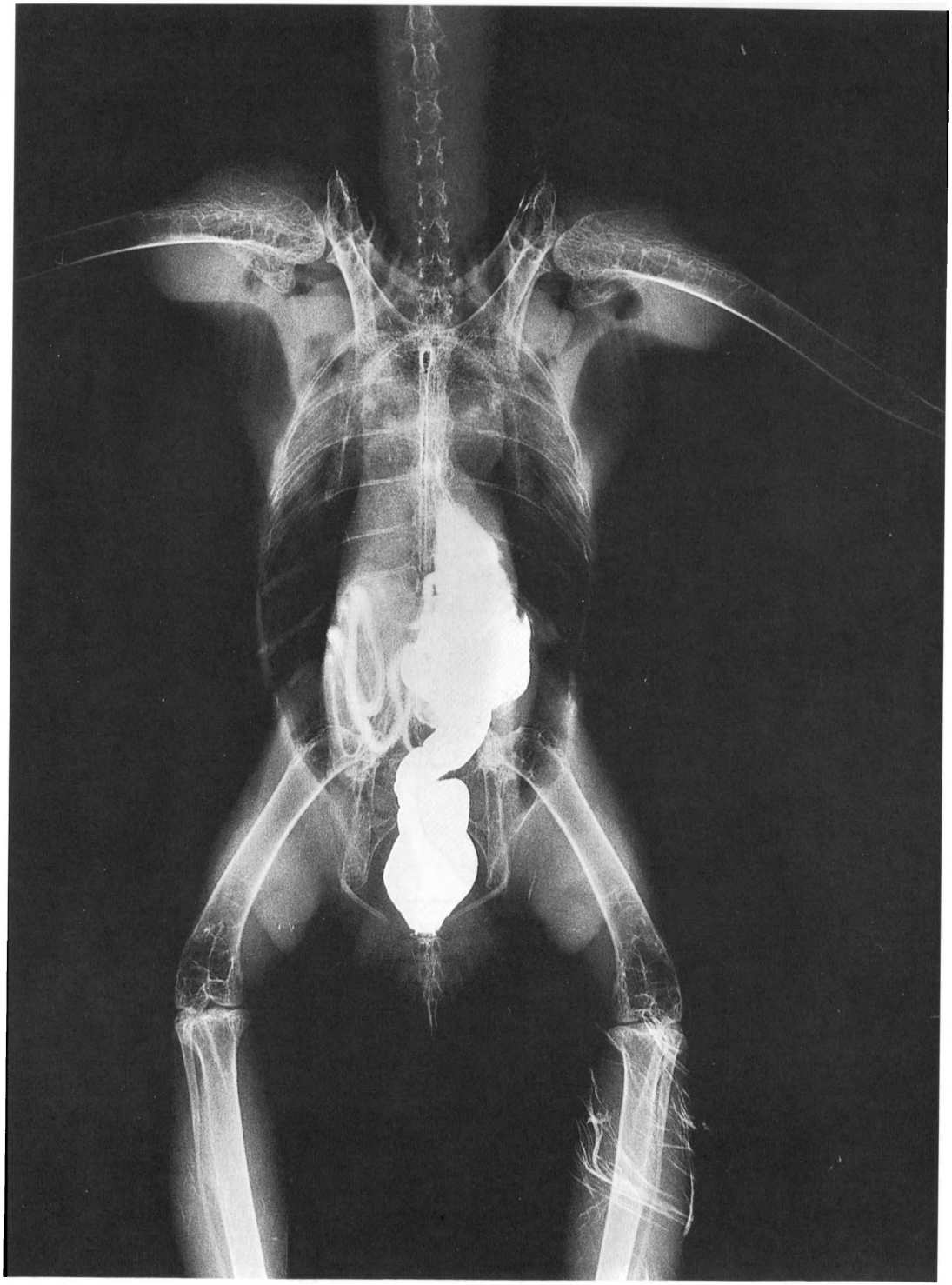
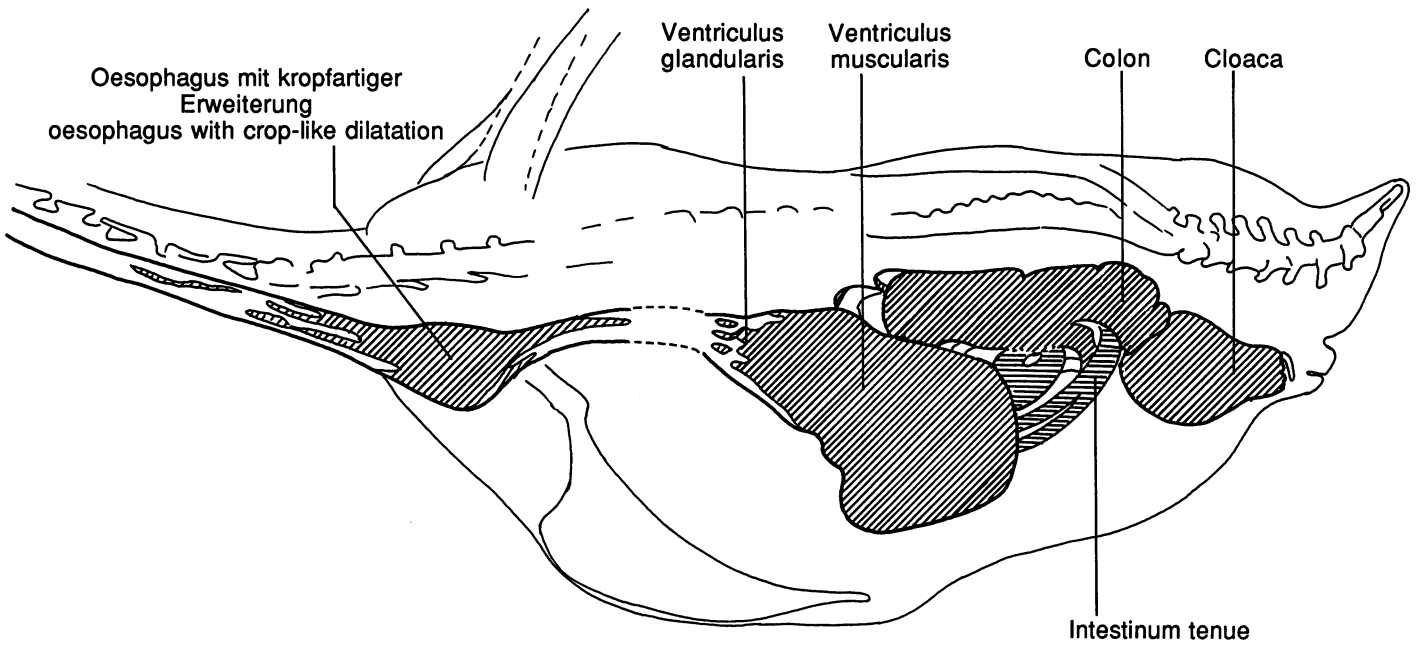


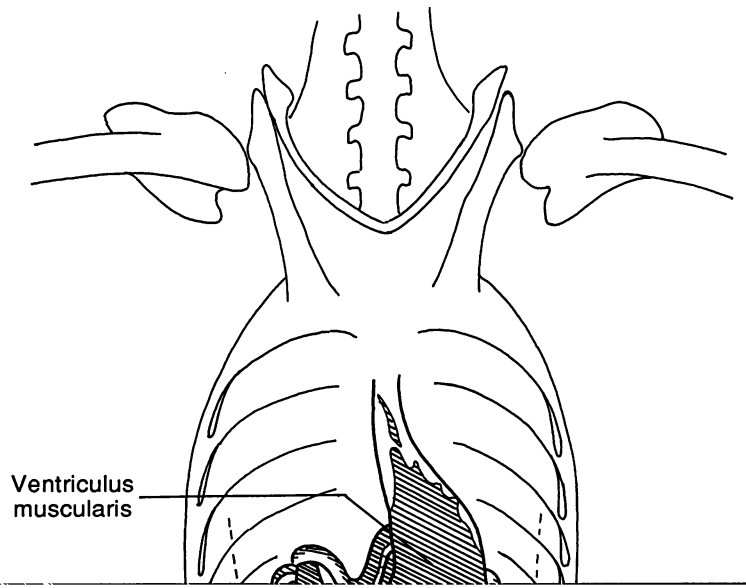
Fig. 6.3.18
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Common buzzard. Demonstration of proventriculus, gizzard, small and large intestine and cloaca with barium sulphate. Magnification × 0.75, 58 kV – 8 mAs, Position 5.3.5

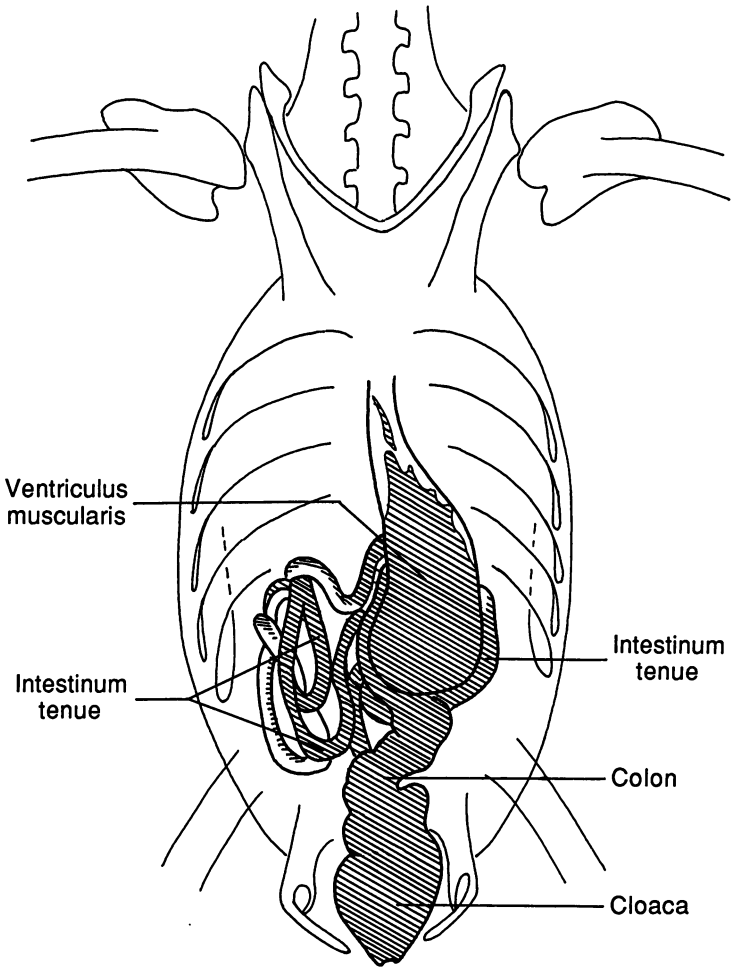
Abb. 6.3.18
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Mäusebussard. Darstellung von Ösophagus, Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm, Dickdarm und Kloake mit Bariumsulfat. Verkleinerung 1:0,75, 58 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.5

Fig. 6.3.19
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Common buzzard. Demonstration of gizzard, small and large intestine and cloaca with barium sulphate. Magnification × 0.75, 58 kV – 8 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.3.19
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Mäusebussard. Darstellung von Muskelmagen, Dünndarm, Dickdarm und Kloake mit Bariumsulfat. Verkleinerung 1:0,75, 58 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.1


Oesophagus mit kropfartiger Erweiterung
oesophagus with crop-like dilatation
Ventriculus glandularis
Ventriculus muscularis
Colon
Cloaca
Intestinum tenue


Ventriculus muscularis


Ventriculus muscularis
Intestinum tenue
Intestinum tenue
Colon
Cloaca

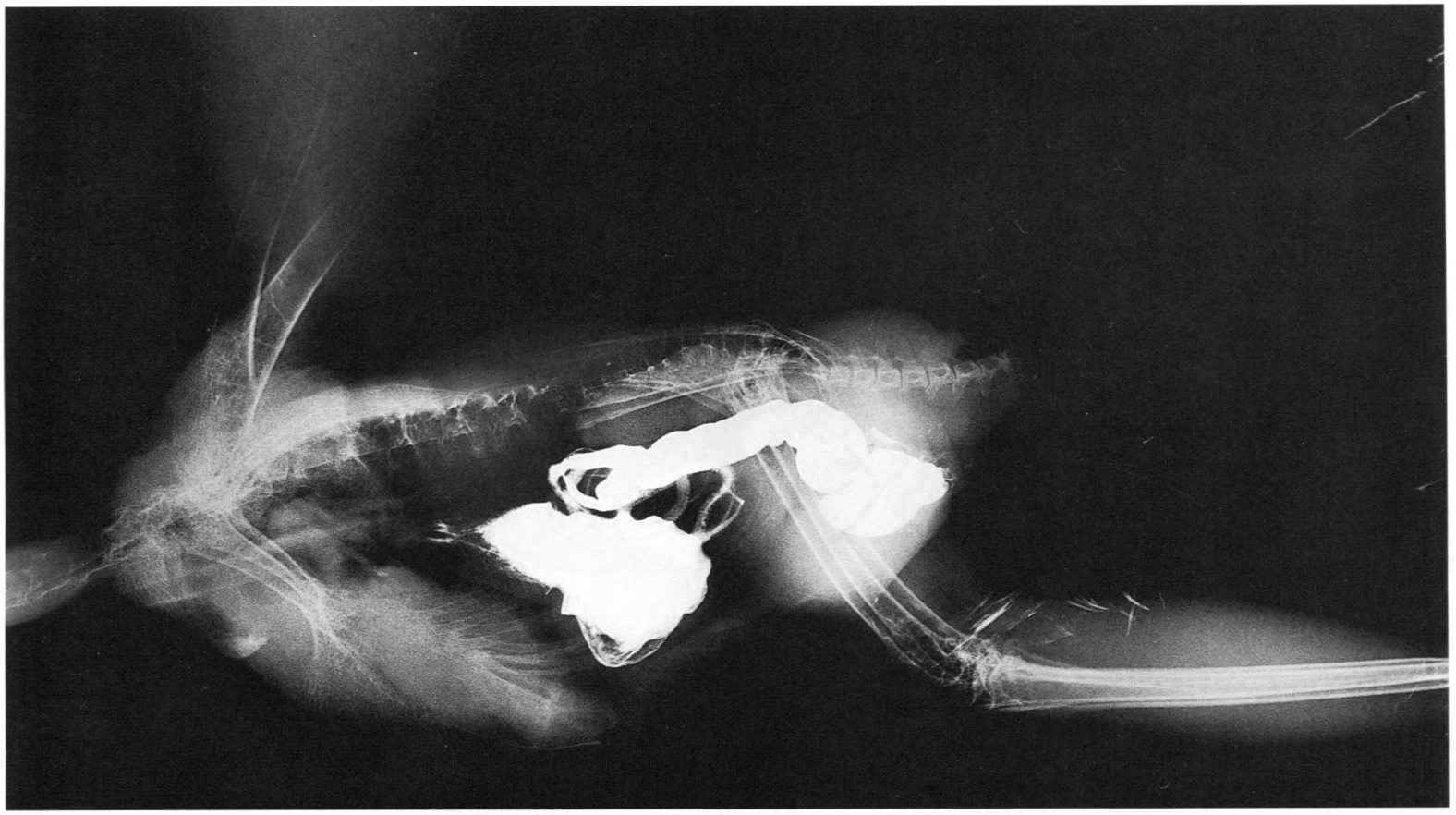
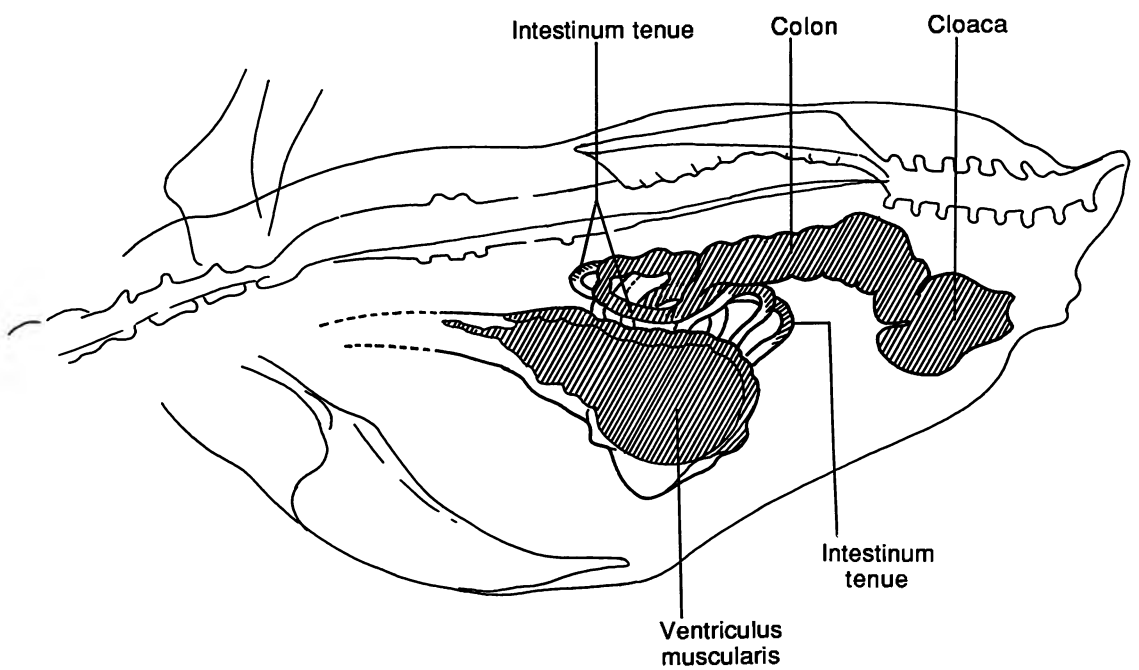
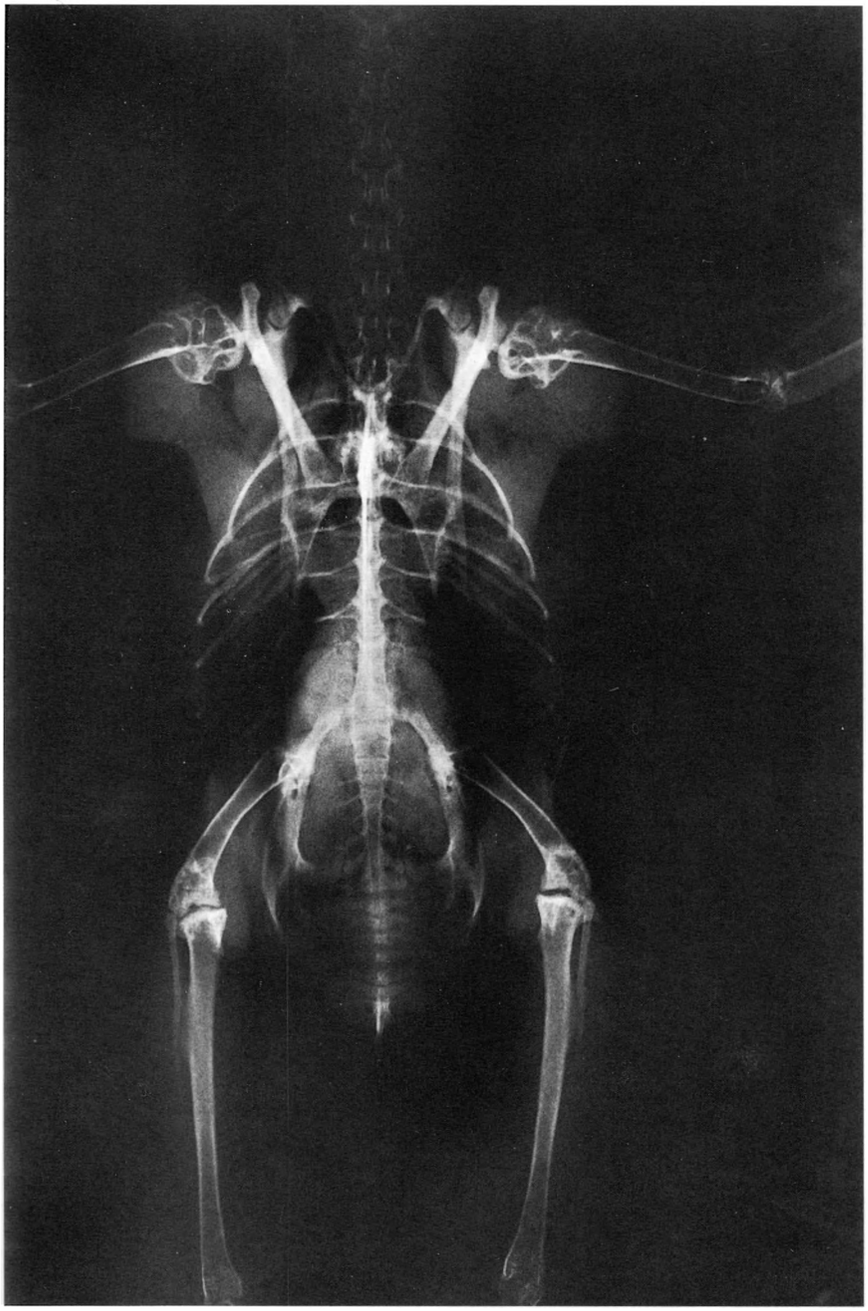


Fig. 6.3.20
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Common buzzard. Demonstration of gizzard, small and large intestine and cloaca with barium sulphate.
Magnification × 0.75, 58 kV — 8 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.3.20
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Mäusebussard. Darstellung von Muskelmagen, Dünndarm, Dickdarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Verkleinerung 1 : 0,75, 58 kV — 8 mAs, Lagerung 5.3.5





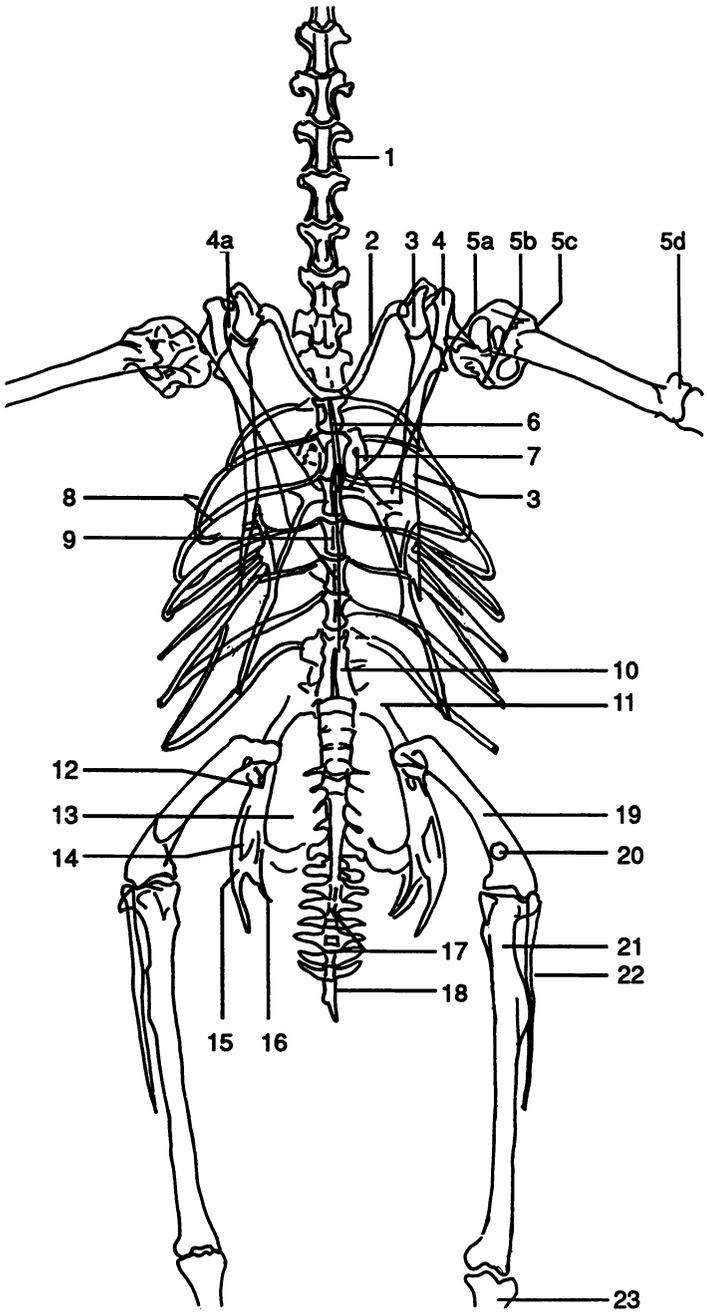


Fig. 6.4.1
Skeleton/trunk. Ventro-dorsal. Medium-sized mynah.
Original size, 50 kV — 8 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.4.1
Skelett/Rumpf. Ventro-dorsal. Mittelgroßer Beo.
Originalgröße, 50 kV — 8 mAs, Lagerung 5.3.1

1 Vertebrae cervicales
2 Clavicula (Furcula)
3,3 Scapula
4 Coracoideum
4a Canalis triosseus
5 Humerus
5a Tuberculum dorsale
5b Tuberculum ventrale
5c Crista pectoralis (tuberculi minoris)
5d Processus supracondylaris dorsalis
6 Carina sterni
7 Vertebrum thoracicum II, sein/its Foramen pneumaticum
8 Costae
9 Vertebrae thoracicae, Notarium
10 Synsacrum
11 Ala praeacetabularis ilii
12 Foramen obturatum
13 Ala postacetabularis ilii mit/with Fossa renalis
14 Fenestra ischiopubica
15 Pubis
16 Processus terminalis ilii
17 Vertebrae caudales
18 Pygostyl
19 Femur
20 Patella
21 Tibiotarsus
22 Fibula
23 Tarsometatarsus

(6.4.1)

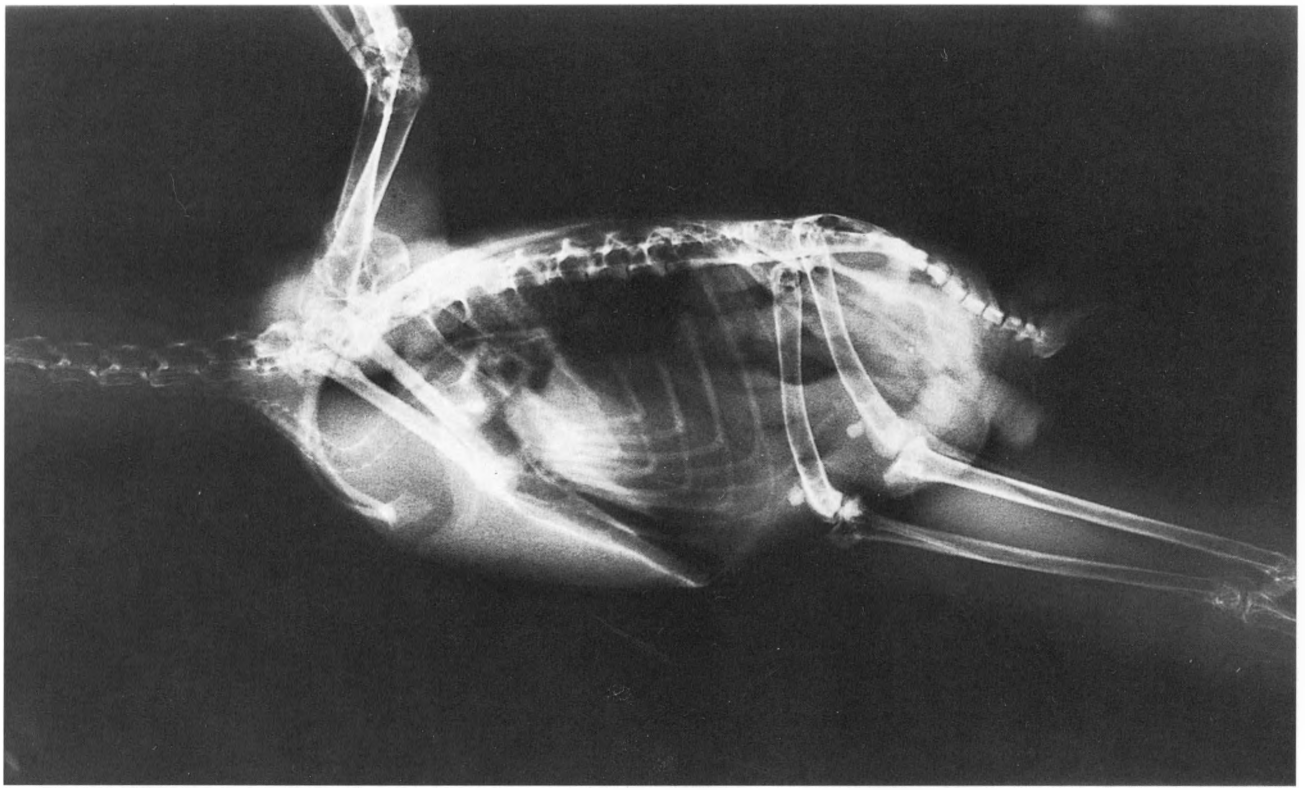


Fig. 6.4.2
Skeleton/trunk. Latero-lateral. Medium-sized mynah.
Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.4.2
Skelett/Rumpf. Latero-lateral. Mittelgroßer Beo.
Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.5



Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.3.5

Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.5

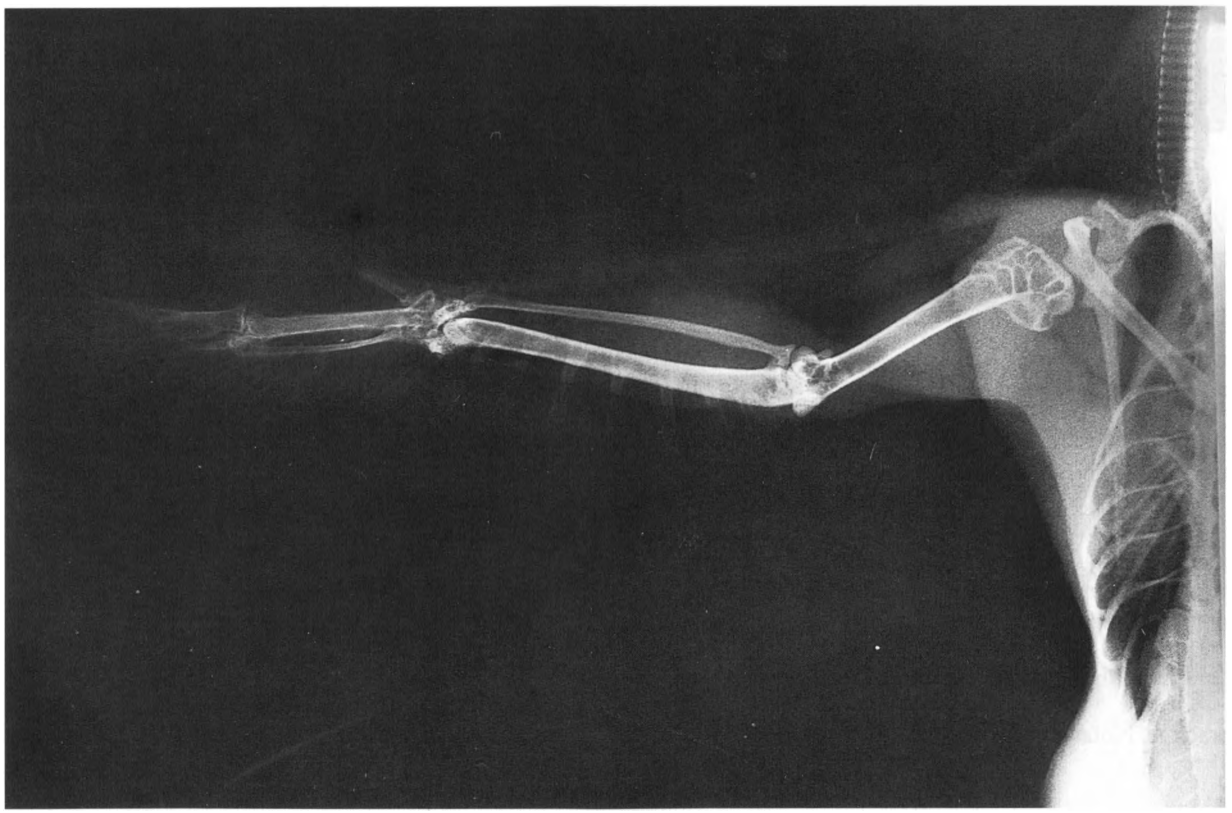
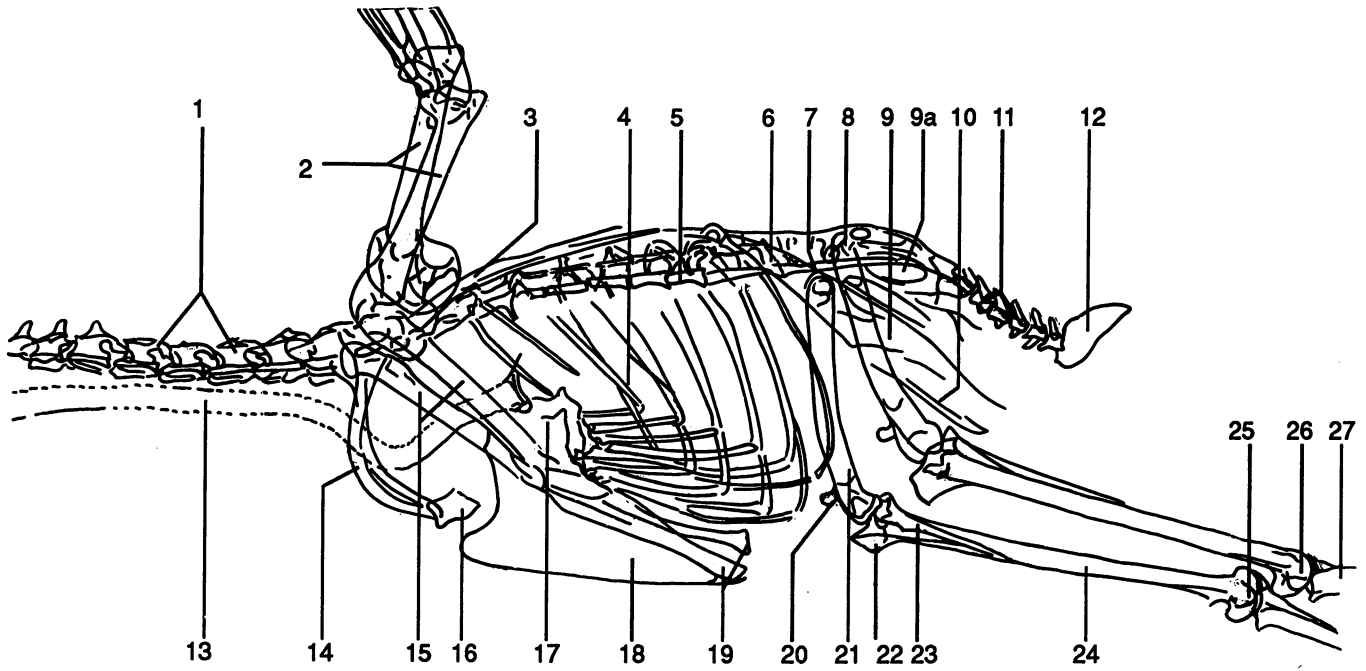


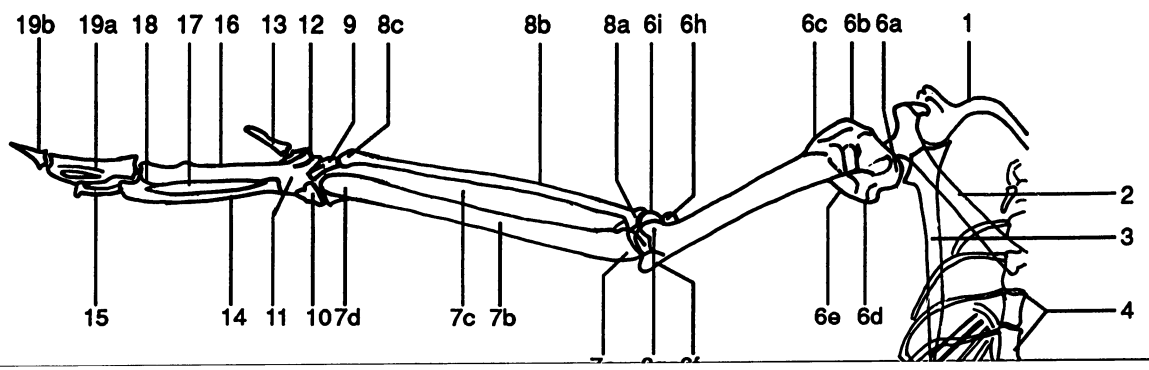
Fig. 6.4.3
Wing. Medio-lateral. Medium-sized mynah.
Original size, 48 kV – 6.4 mAs, Position 5.5.1

Abb. 6.4.3
Flügel. Medio-lateral. Mittelgroßer Beo.
Originalgröße, 48 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.5.1



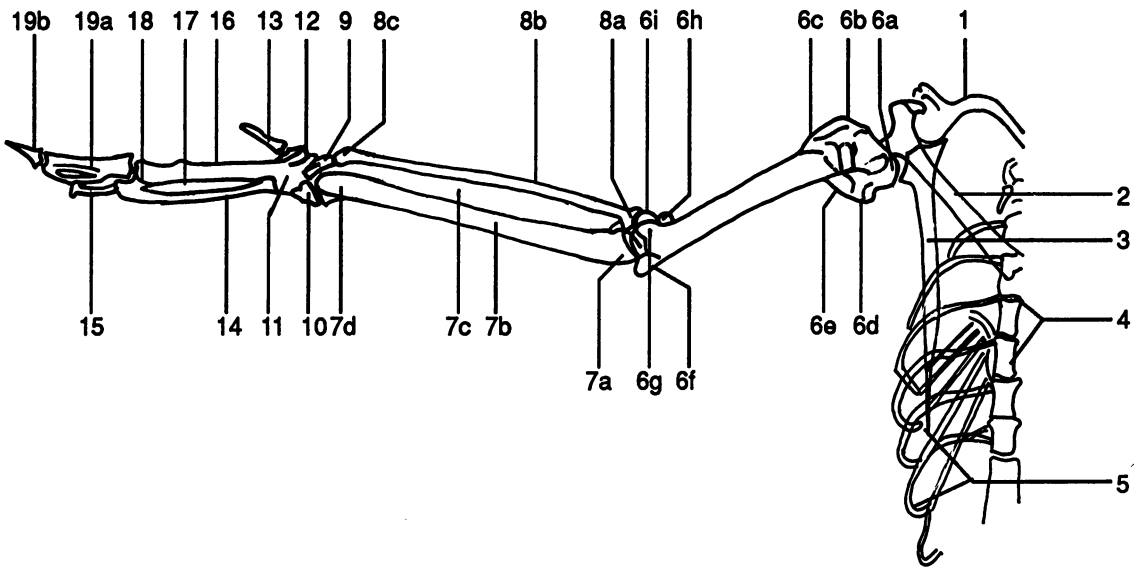
1 Vertebrae cervicales
2 Humerus dexter et sinister
3 Scapula
4 Costae
5 Vertebrae thoracicae, Notarium
6 Ala praeacetabularis ilii
7 Synsacrum
8 Acetabulum
9 Ala postacetabularis ilii
9a Foramen ilioischiadicum
10 Corpus pubis
11 Vertebrae caudales
12 Pygostyl
13 Trachea
14 Clavicula (Furcula)
15 Coracoideum sinistrum et dextrum
16 Apophysis furculae (Hypocleideum)
17 Trabecula lateralis (Processus thoracicus)
18 Carina sterni
19 Trabecula intermedia (Processus caudolateralis)
20 Patella
21 Femur
22 Crista cnemialis (tibialis) cranialis
23 Fibula
24 Tibiotarsus
25 Condylus lateralis des linken Tibiotarsus/of the left tibiotarsus
26 Condylus medialis des rechten Tibiotarsus/of the right tibiotarsus
27 Tarsometatarsus

(6.4.2)



7 Synsacrum
8 Acetabulum
9 Ala postacetabularis ilii
9a Foramen ilioischiadicum
10 Corpus pubis
11 Vertebrae caudales
12 Pygostyl
13 Trachea
14 Clavicula (Furcula)
21 Femur
22 Crista cnemialis (tibialis) cranialis
23 Fibula
24 Tibiotarsus
25 Condylus lateralis des linken Tibiotarsus/of the left tibiotarsus
26 Condylus medialis des rechten Tibiotarsus/of the right tibiotarsus
27 Tarsometatarsus

(6.4.2)



1 Clavicula (Furcula)
2 Coracoideum
3 Scapula
4 Vertebrae thoracicae, Notarium
5 Costae
6 Humerus
6a Caput humeri
6b Tuberculum dorsale (minus)
6c Crista pectoralis (tuberculi minoris)
6d Tuberculum ventrale (majus)
6e Crista bicipitalis
6f Processus flexorius
6g Condylus ventralis
6h Processus supracondylaris dorsalis
6e Condylus dorsalis
7 Ulna
7a Olecranon
7b Corpus ulnae
7c Spatium interosseum antebrachii
7d Condylus dorsalis
8 Radius
8a Caput radii
8b Corpus radii
8c Extremitas distalis radii
9 Os carpi radiale
10 Os carpi ulnare
11 Carpometacarpus
12 Os metacarpale alulare (Mc I)
13 Digitus alularis (Digitus I)
14 Os metacarpale minus (Mc III)
15 Digitus minus (Digitus III)
16 Os metacarpale majus (Mc II)
17 Spatium intermetacarpale
18 Synostosis metacarpalis distalis
19 Digitus majus (Digitus II)
19a Phalanx proximalis
19b Phalanx distalis

(6.4.3)

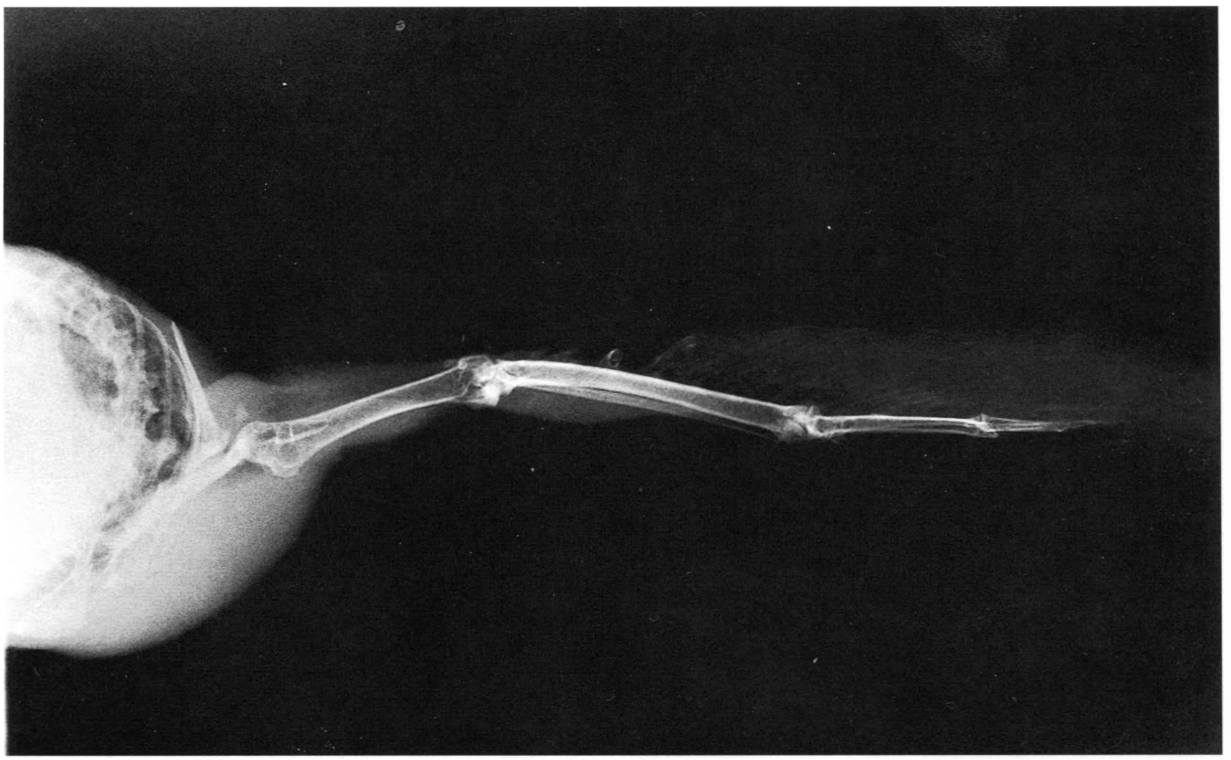
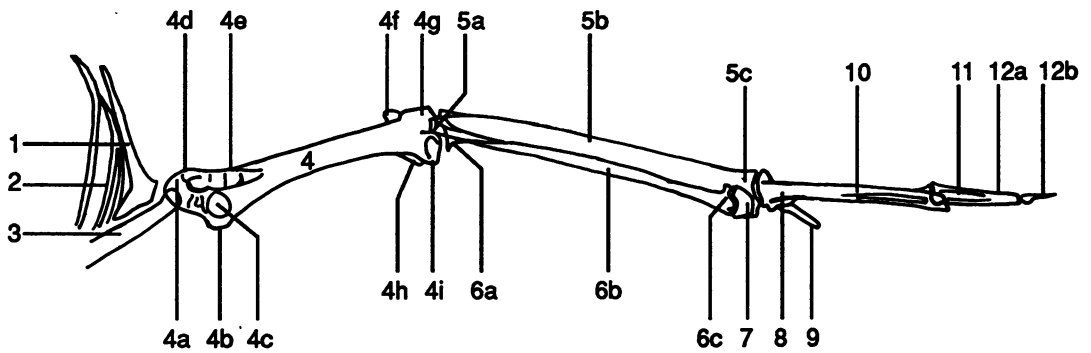


Fig. 6.4.4
Wing. Caudo-cranial. Medium-sized mynah.
Original size, 48 kV – 6.4 mAs, Position 5.5.2

Abb. 6.4.4
Flügel. Caudo-cranial. Mittelgroßer Beo.
Originalgröße, 48 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.5.2



1 Scapula
2 Costae
3 Coracoideum
4 Humerus
- 4a Caput humeri
- 4b Tuberculum ventrale (majus)
- 4c Fossa pneumotricipitalis
- 4d Tuberculum dorsale (minus)
- 4e Crista pectoralis (tuberculi minoris)
- 4f Processus supracondylaris dorsalis
- 4g Epicondylus dorsalis
- 4h Epicondylus ventralis
- 4i Processus flexorius

5 Ulna
- 5a Olecranon
- 5b Corpus ulnae, Margo caudalis
- 5c Condylus dorsalis

6 Radius
- 6a Caput radii
- 6b Corpus radii
- 6c Extremitas distalis radii

7 Os carpi radiale
8 Carpometacarpus
9 Digitus alularis (Digitus I)
10 Os metacarpale majus et minus
11 Digitus minus (Digitus III)
12 Digitus majus (Digitus II)
- 12a Phalanx proximalis
- 12b Phalanx distalis



Fig. 6.4.5
Leg. Ventro-dorsal. Medium-sized mynah.
Original size, 48 kV — 6.4 mAs, Position 5.6.1

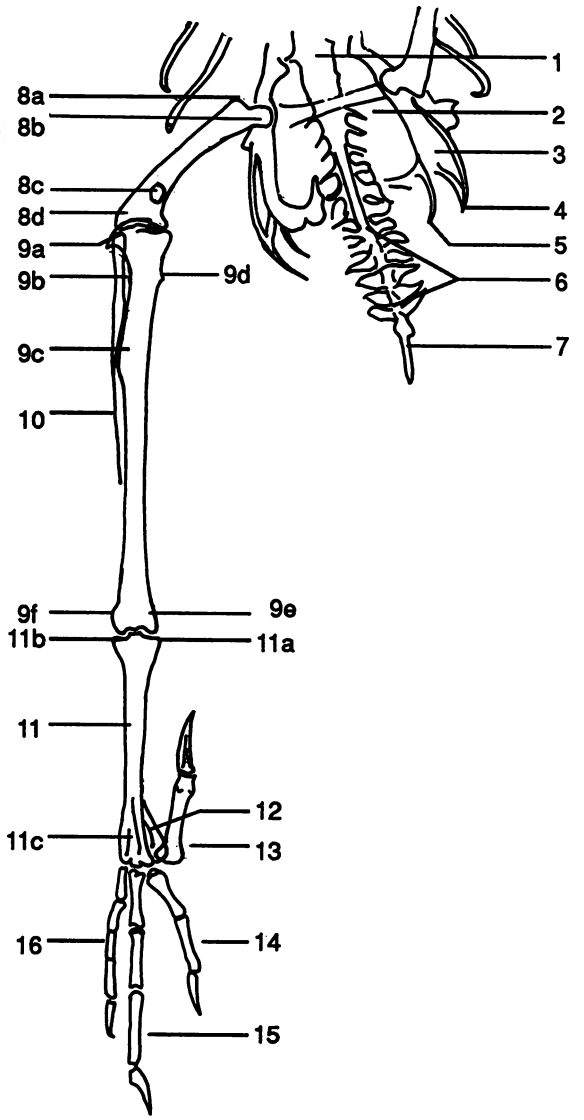


Abb. 6.4.5
Hintergliedmaße. Ventro-dorsal. Mittelgroßer Beo.
Originalgröße, 48 kV — 6,4 mAs, Lagerung 5.6.1

1 Synsacrum
2 Ala postacetabularis ilii mit/with Fossa renalis
3 Fenestra ischiopubica
4 Apex pubis
5 Processus terminalis ilii
6 Vertebrae caudales
7 Pygostyl
8 Femur
- 8a Trochanter femoris
- 8b Caput femoris
- 8c Patella
- 8d Condylus lateralis

9 Tibiotarsus
- 9a Crista cnemialis (tibialis) lateralis
- 9b Foramen interosseum proximale
- 9c Crista fibularis
- 9d Impressio ligamenti collateralis medialis
- 9e Condylus medialis
- 9f Condylus lateralis

10 Spina fibulae
11 Tarsometatarsus
- 11a Condylus medialis
- 11b Condylus lateralis. Dazwischen/between them Eminentia intercondylaris
- 11c Trochleae metatarsales II–IV

12 Os metatarsale I
13 Digitus I (mit 2 Phalangen/with 2 phalanges)
14 Digitus II (mit 3 Phalangen/with 3 phalanges)
15 Digitus III (mit 4 Phalangen/with 4 phalanges)
16 Digitus IV (mit 5 Phalangen/with 5 phalanges)

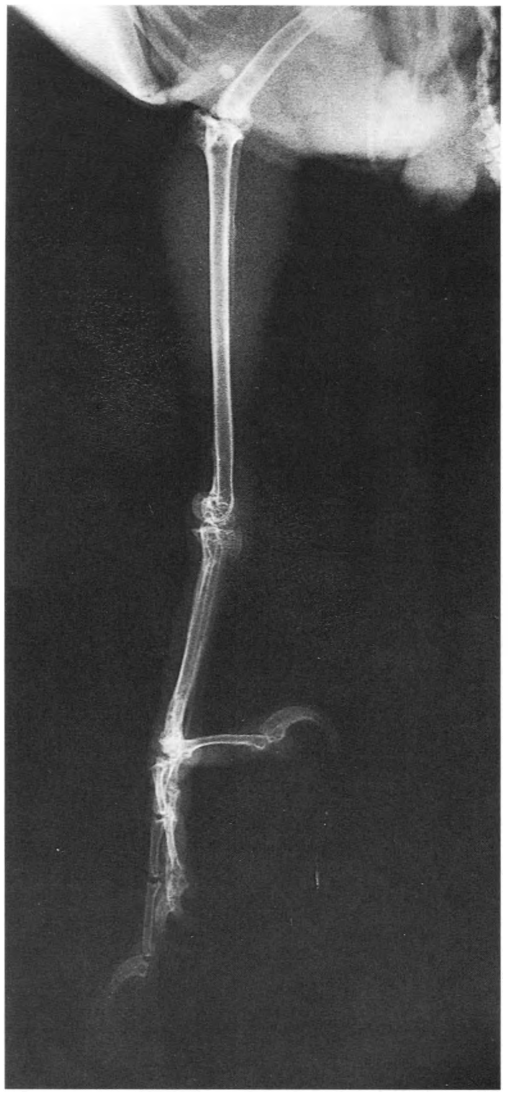


Fig. 6.4.6
Leg. Medio-lateral. Medium-sized mynah.
Original size, 48 kV — 6.4 mAs, Position 5.6.2

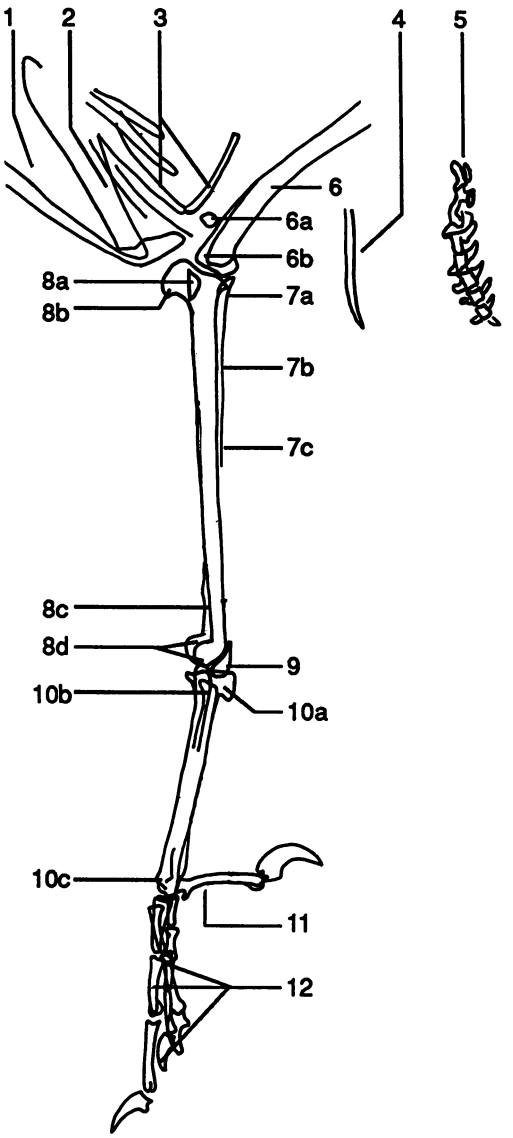
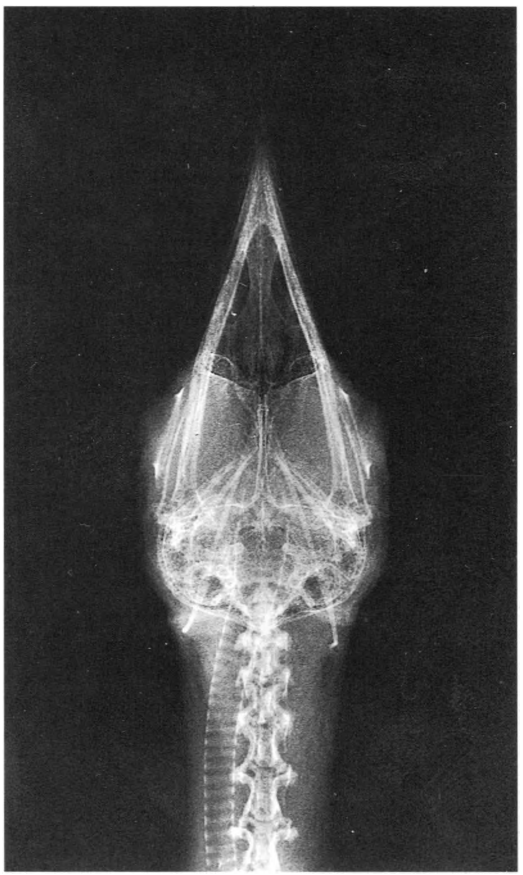


Abb. 6.4.6
Hintergliedmaße. Medio-lateral. Mittelgroßer Beo.
Originalgröße, 48 kV — 6,4 mAs, Lagerung 5.6.2

1 Carina sterni
2 Trabecula intermedia (Processus caudolateralis)
3 Costae
4 Corpus pubis
5 Vertebrae caudales
6 Femur
  6a Patella
  6b Sulcus patellaris
7 Fibula
  7a Caput fibulae
  7b Corpus fibulae
  7c Spina fibulae
8 Tibiotarsus
  8a Crista cnemialis (tibialis) lateralis
  8b Crista cnemialis (tibialis) cranialis
  8c Sulcus extensorius
  8d Condylus lateralis et medialis
9 Os sesamoideum intertarsale
10 Tarsometatarsus
  10a Hypotarsus
  10b Condylus medialis
  10c Trochleae metatarsales
11 Digitus I
12 Digiti II–IV



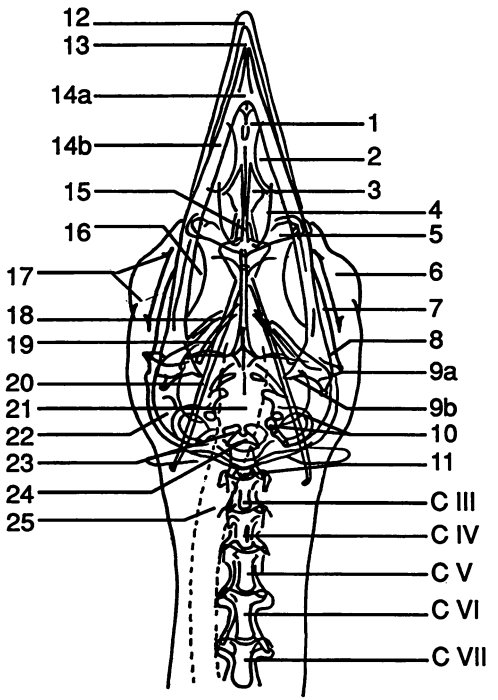
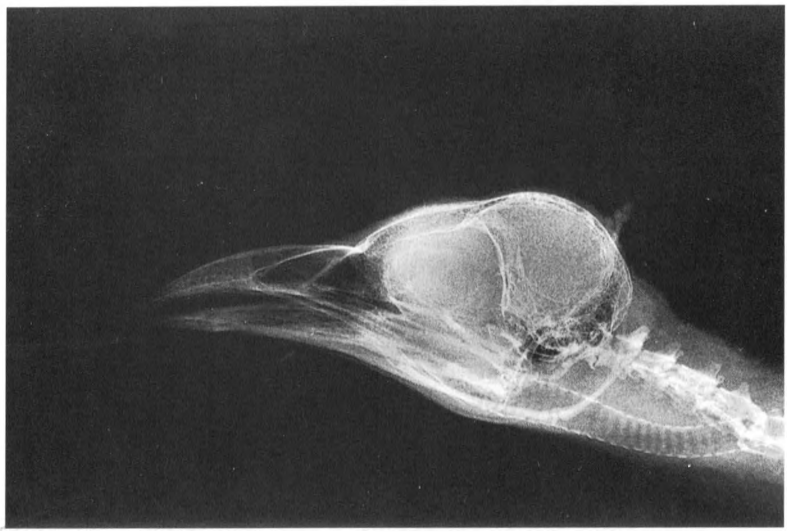


Fig. 6.4.7
Head. Ventro-dorsal. Medium-sized mynah.
Original size, 47 kV — 6.4 mAs, Position 5.4.2 — Tip of upper beak fixed in position with adhesive tape

Abb. 6.4.7
Kopf. Ventro-dorsal. Mittelgroßer Beo.
Originalgröße, 47 kV — 6,4 mAs, Lagerung 5.4.2 — Fixation der Oberschnabelspitze mit Klebeband

1 Os praemaxillare, Processus palatinus
2 Nares osseae
3 Os maxillare, Processus palatinus
4 Os palatinum
5 Os praefrontale, Processus orbitalis
6 Bulbus oculi
7 Os jugale (zygomaticum)
8 Os quadratojugale (zygomaticum)
9 Mandibula
  9a Processus lateralis
  9b Processus medialis
10 Canales semicirculares ossei
11 Axis
C III–C VII Vertebrae cervicales III–VII
12 Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak
13 Hornscheide des Unterschnabels/horny sheath of the lower beak
14 Mandibula
  14a Pars symphysialis
  14b Margo ventralis
15 Vomer
16 Orbita
17 Annulus ossicularis sclerae
18 Processus orbitalis quadrati
19 Os pterygoideum
20 Cornu branchiale, Os ceratobranchiale
21 Lamina basiparasphenoidalis
22 Cavitas tympanica
23 Foramen magnum und/and Condylus occipitalis
24 Arcus atlantis
25 Trachea



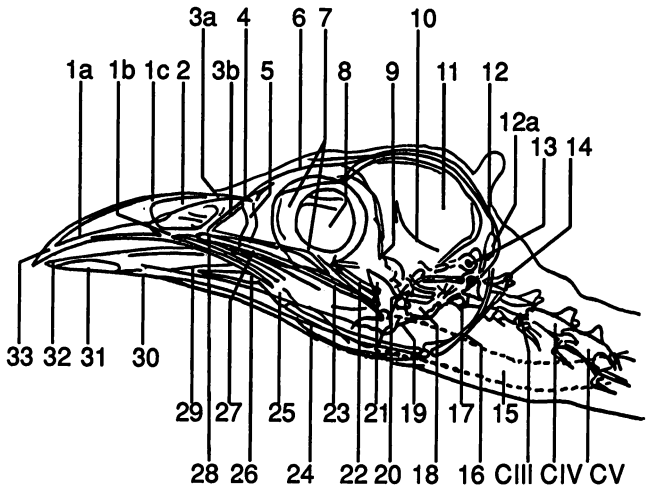


Fig. 6.4.8
Head. Latero-lateral. Medium-sized mynah.
Original size, 47 kV – 6.4 mAs, Position 5.4.3 – Tip of upper beak fixed in position with adhesive tape

Abb. 6.4.8
Kopf. Latero-lateral. Mittelgroßer Beo.
Originalgröße, 47 kV – 6,4 mAs, Lagerung 5.4.3 – Fixation der Oberschnabelspitze mit Klebeband

1 Os praemaxillare
1a Crista tomialis
1b Processus maxillaris
1c Processus frontalis
2 Nares osseae
3 Os nasale
3a Processus praemaxillaris
3b Processus maxillaris
4 Zona elastica (Fissura) craniofacialis
5 Os praefrontale, Processus orbitalis
6 Os frontale, Margo supraorbitalis
7 Annulus ossicularis sclerae
8 Os mesethmoidale, Septum interorbitale
9 Processus postorbitalis
10 Crista temporalis
11 Os parietale
12 Os supraoccipitale
12a Prominentia cerebellaris
13 Canales semicirculares ossei
14 Processus dorsalis (spinosus) axis
C III–C V Vertebrae cervicales III–V
15 Trachea
16 Cornu branchiale, Os ceratobranchiale
17 Processus paroticus
18 Cavitas tympanica
19 Processus retroarticularis mandibulae
20 Processus oticus quadrati
21 Processus orbitalis quadrati
22 Os pterygoideum
23 Os quadratojugale (zygomaticum)
24 Os basibranchiale caudale
25 Os basibranchiale rostrale (Basihyoideum)
26 Os entoglossum
27 Os jugale (zygomaticum)
28 Os maxillare, Processus jugalis
29 Lingua
30 Margo ventralis mandibulae
31 Ramus mandibulae, Pars symphysialis
32 Hornscheide des Unterschnabels/horny sheath of the lower beak
33 Hornscheide des Oberschnabels/horny sheath of the upper beak

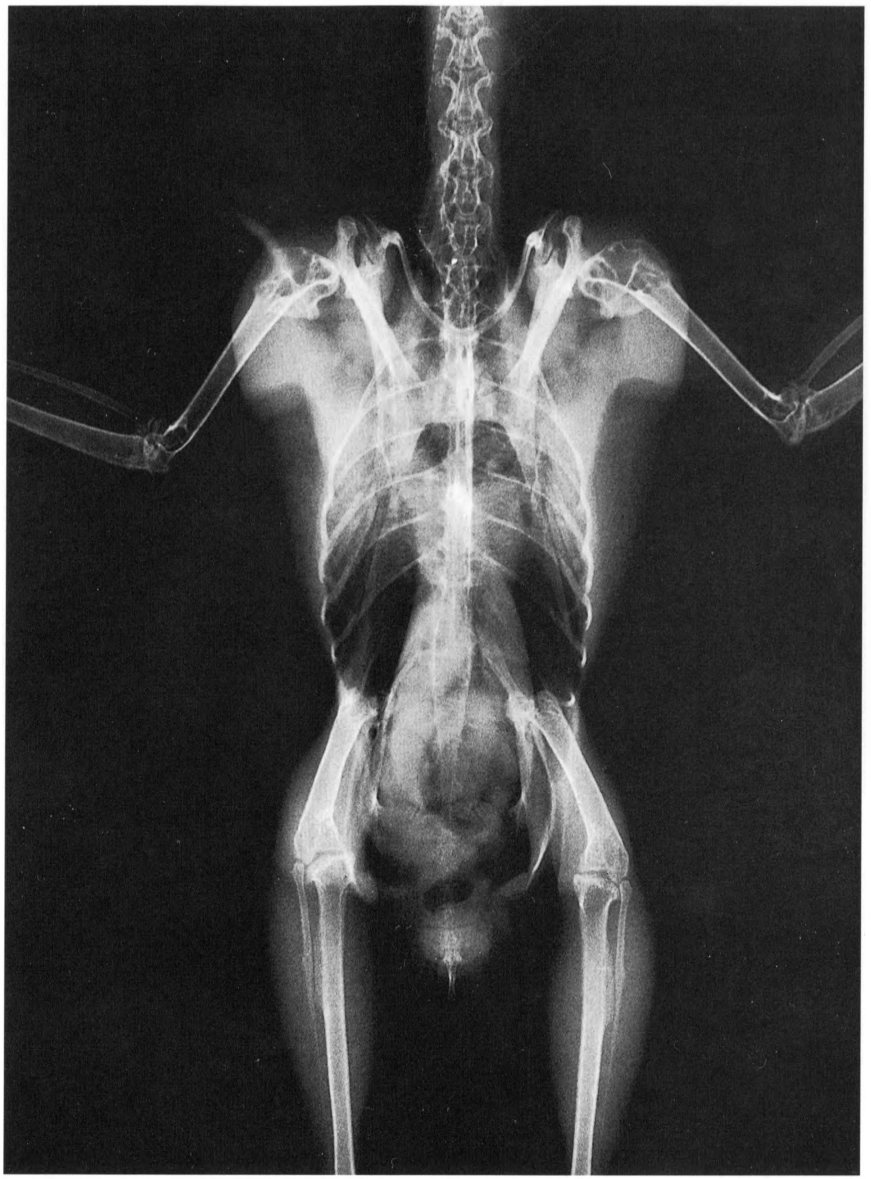


Fig. 6.4.9.
Body. Ventro-dorsal. Medium-sized mynah.
Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.4.9
Körper. Ventro-dorsal. Mittelgroßer Beo.
Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.1

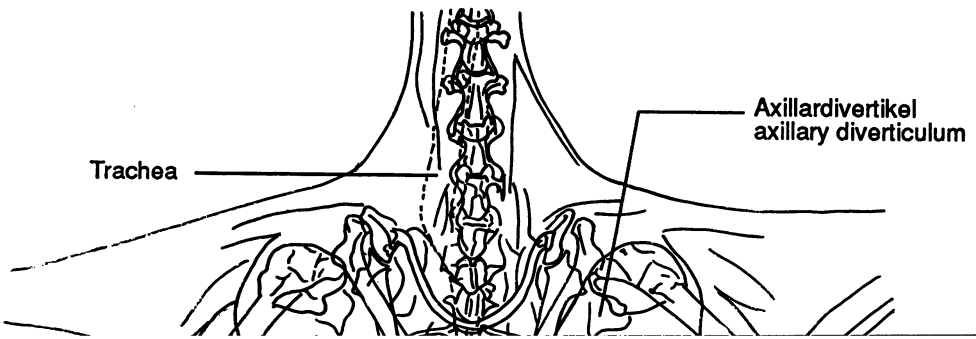
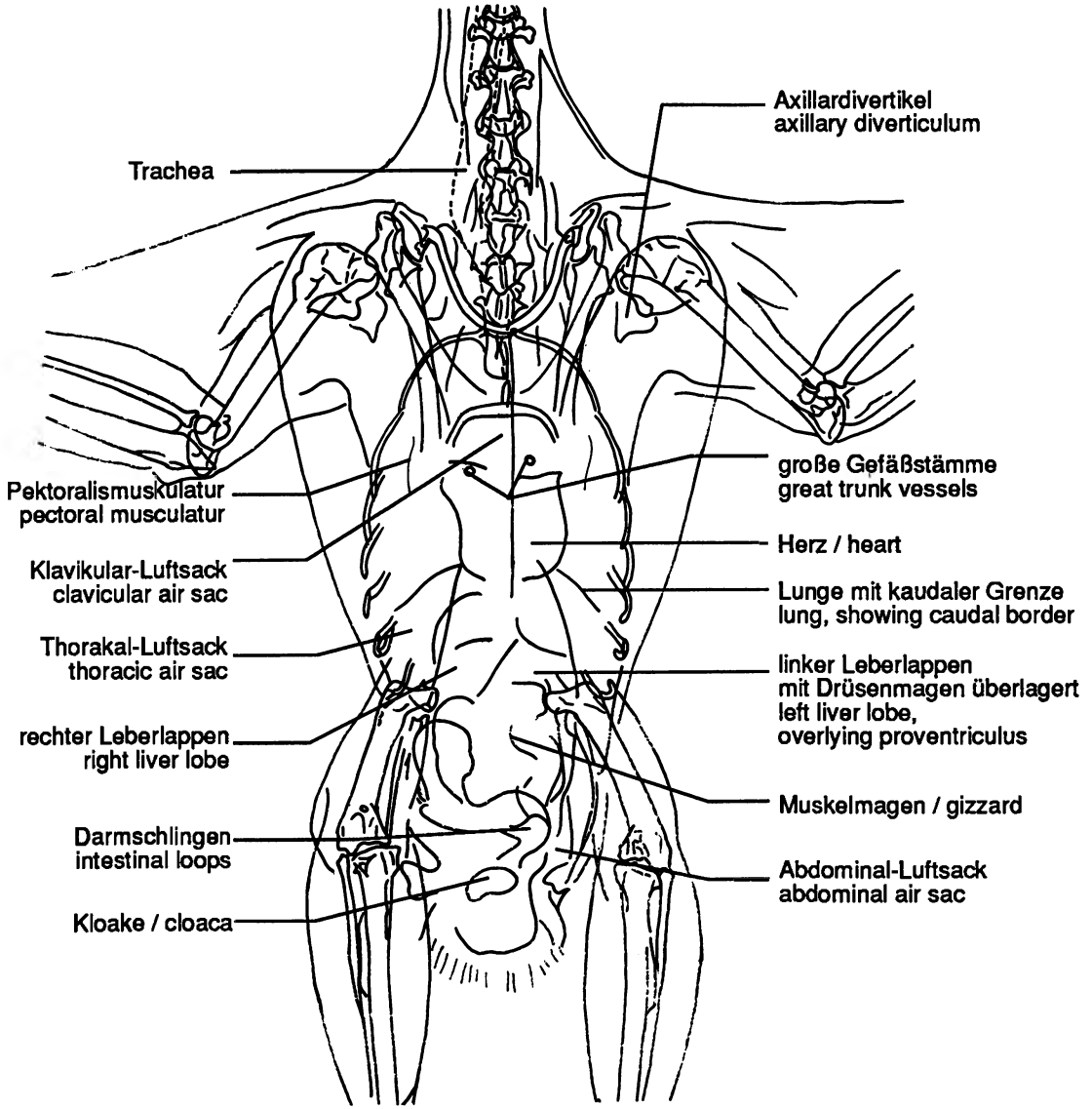




Fig. 6.4.9.
Body. Ventro-dorsal. Medium-sized mynah.
Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.4.9
Körper. Ventro-dorsal. Mittelgroßer Beo.
Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.1



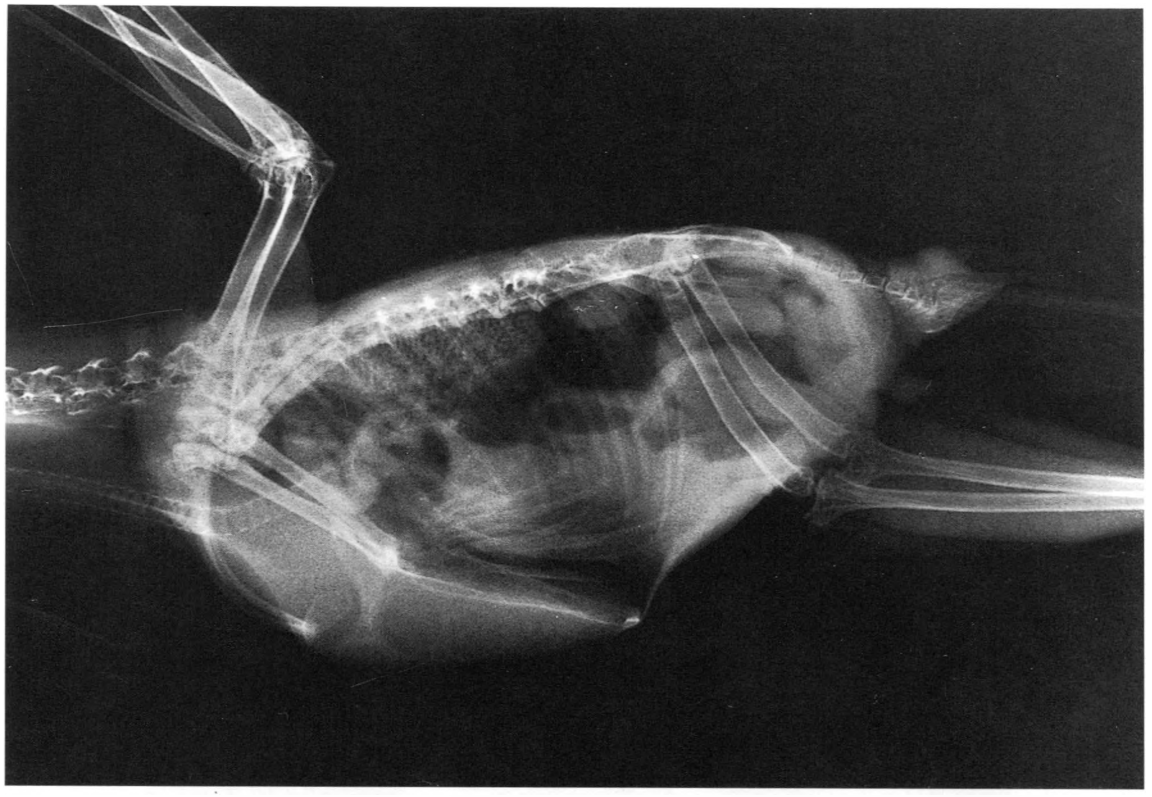
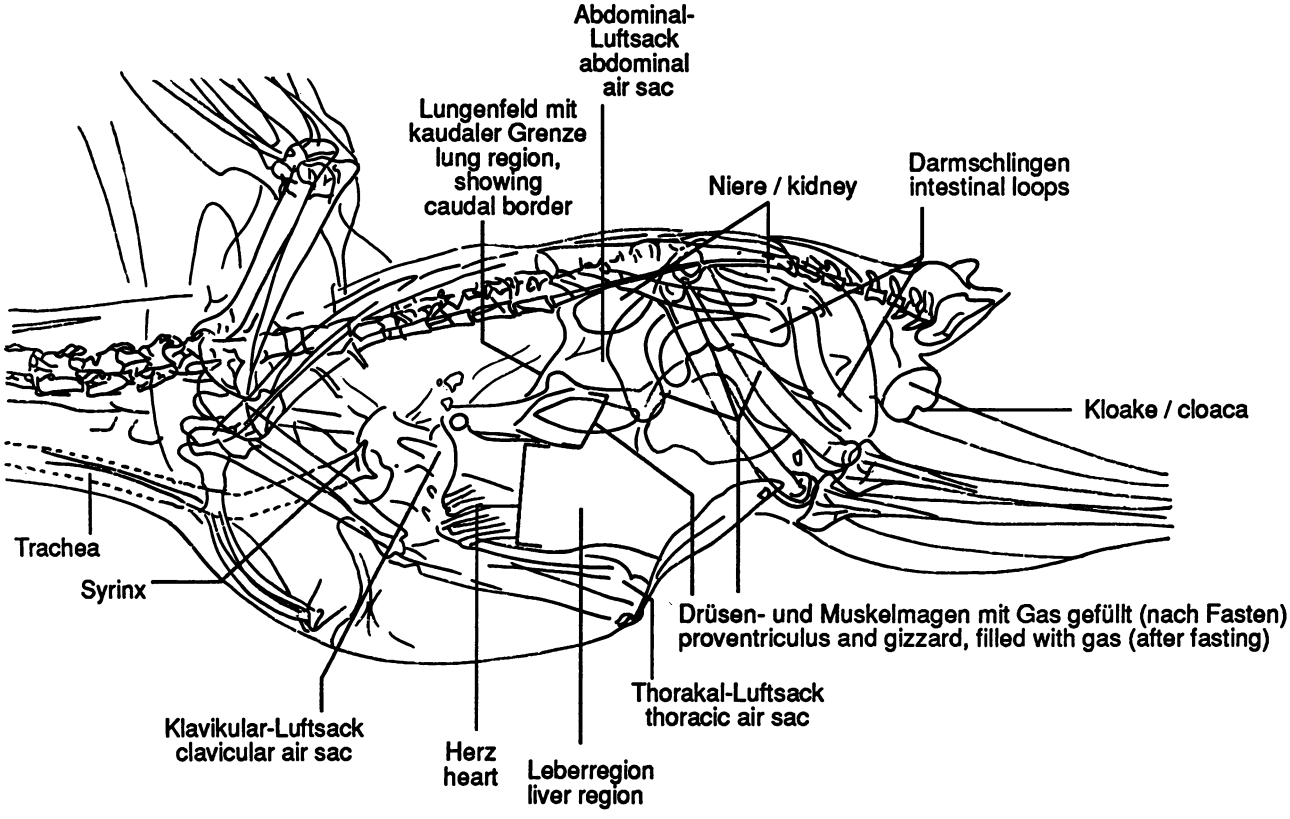


Fig. 6.4.10
Body. Latero-lateral. Medium-sized mynah.
Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.4.10
Körper. Latero-lateral. Mittelgroßer Beo.
Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.5



VetBooks.ir

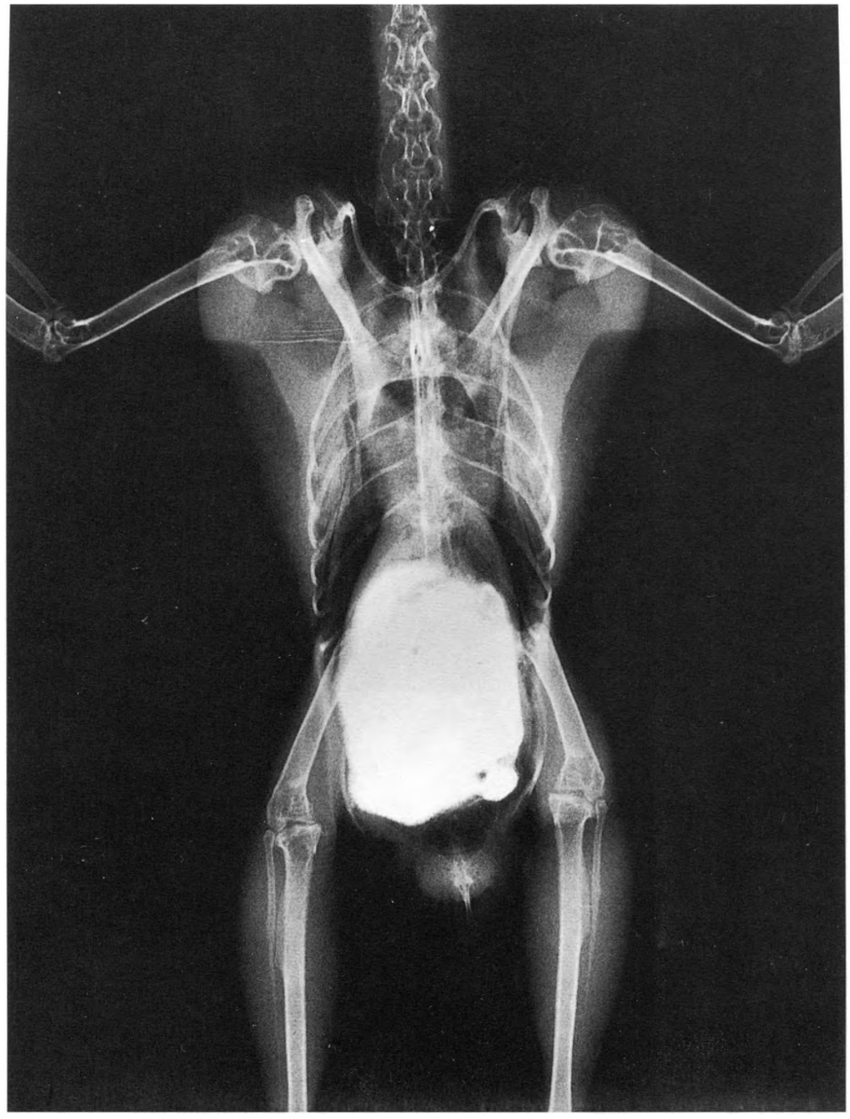
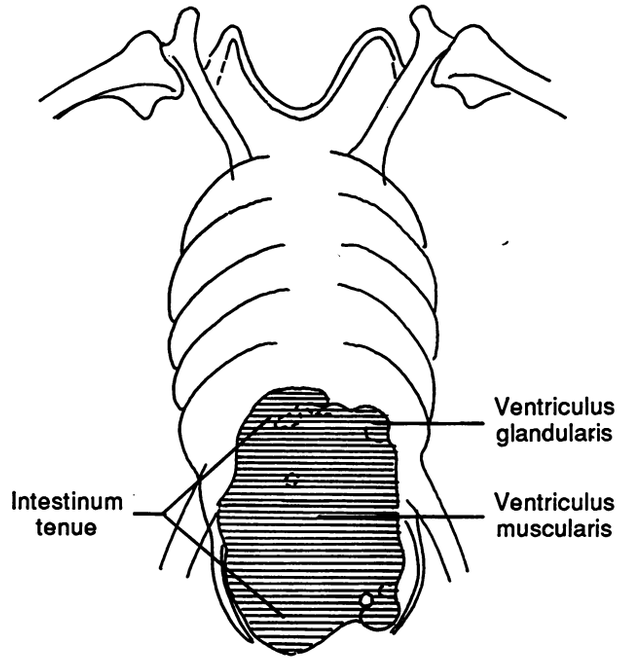


Fig. 6.4.11
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Medium-sized mynah. Demonstration of proventriculus, gizzard, small and large intestine with barium sulphate.
Original size, 50 kV — 8 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.4.11
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Mittelgroßer Beo. Darstellung von Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm und Dickdarm mi Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV — 8 mAs, Lagerung 5.3.1



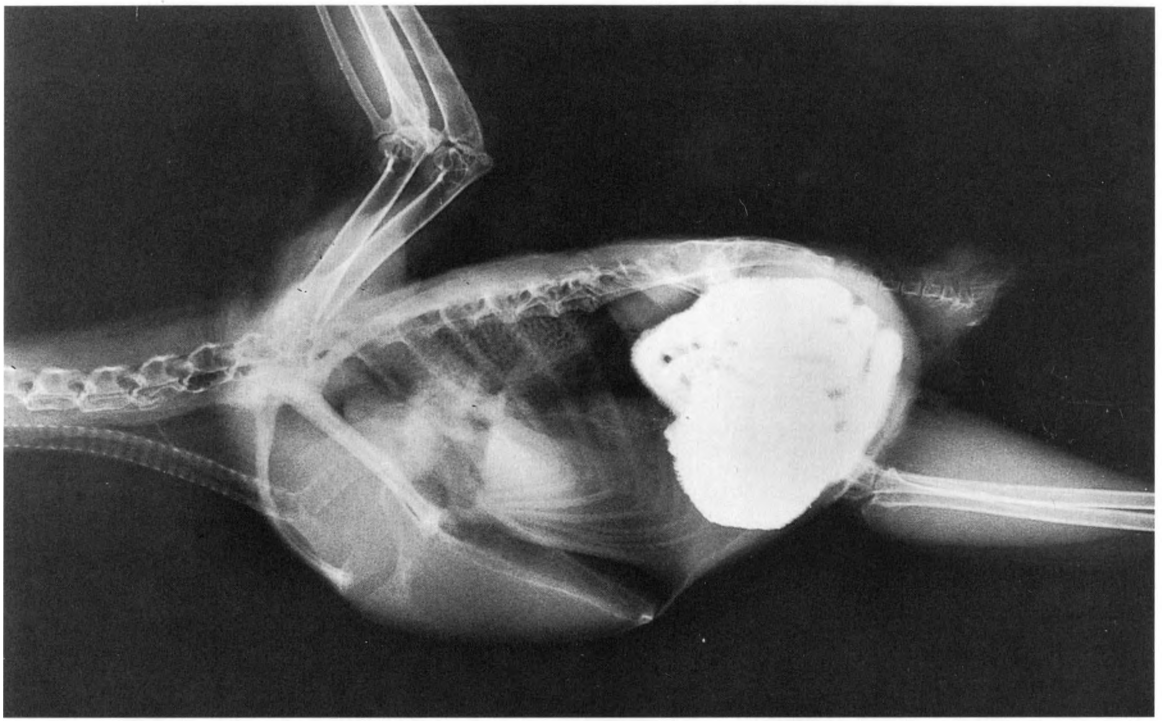
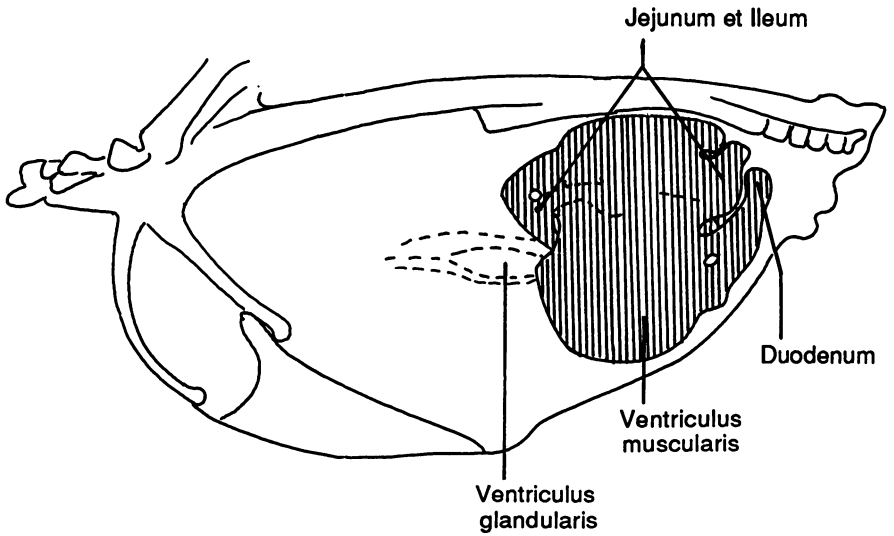


Fig. 6.4.12
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Medium-sized mynah. Demonstration of proventriculus, gizzard, small and large intestine with barium sulphate.
Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.4.12
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Mittelgroßer Beo. Darstellung von Drüsenmagen, Muskelmagen, Dünndarm und Dickdarm mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.5



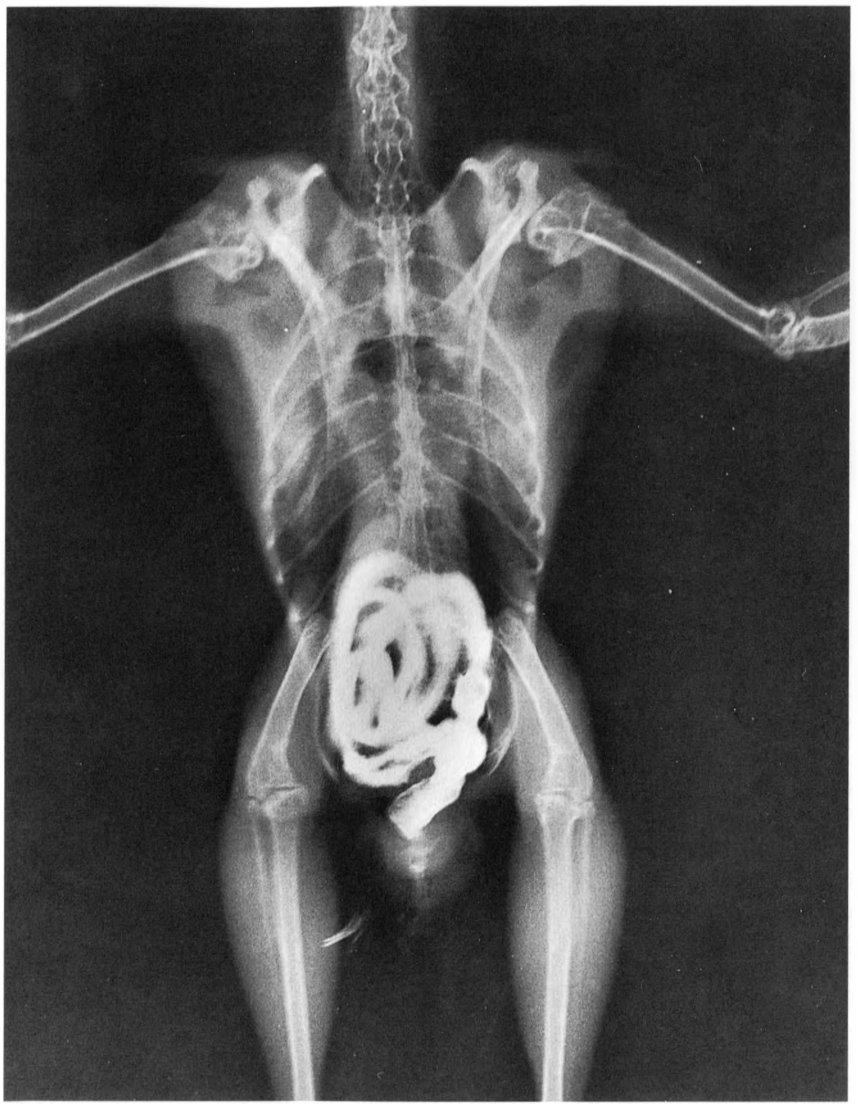
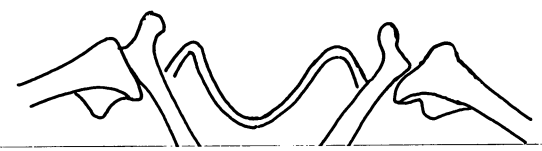


Fig. 6.4.13
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Medium-sized mynah. Demonstration of small and large intestine and cloaca with barium sulphate.
Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.4.13
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Mittelgroßer Beo. Darstellung von Dünndarm, Dickdarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.1



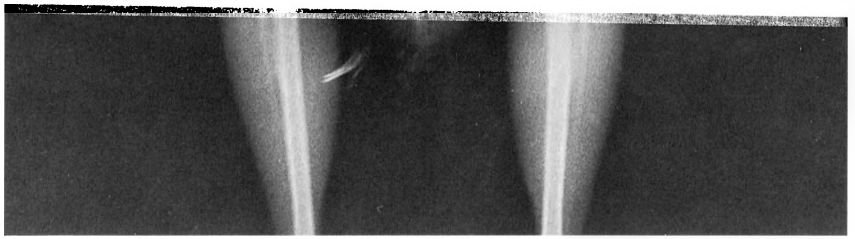
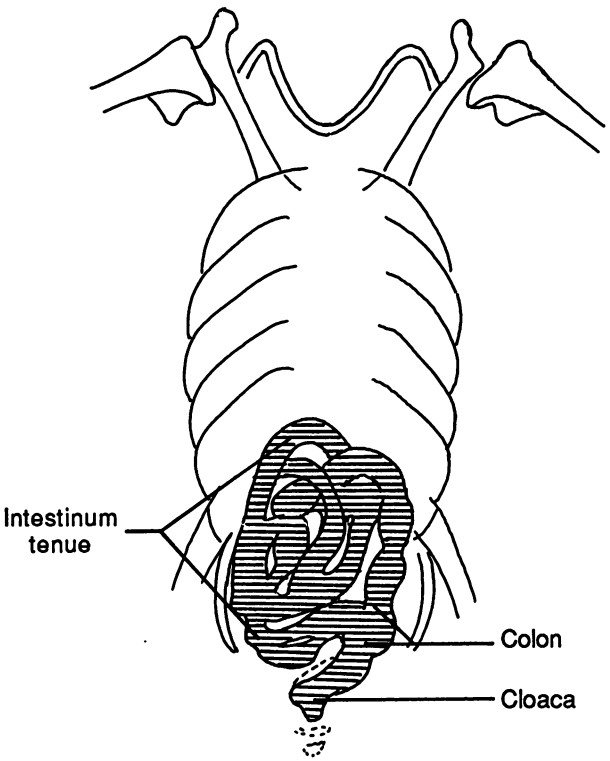


Fig. 6.4.13
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Medium-sized mynah. Demonstration of small and large intestine and cloaca with barium sulphate.
Original size, 50 kV — 8 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.4.13
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Mittelgroßer Beo. Darstellung von Dünndarm, Dickdarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV — 8 mAs, Lagerung 5.3.1



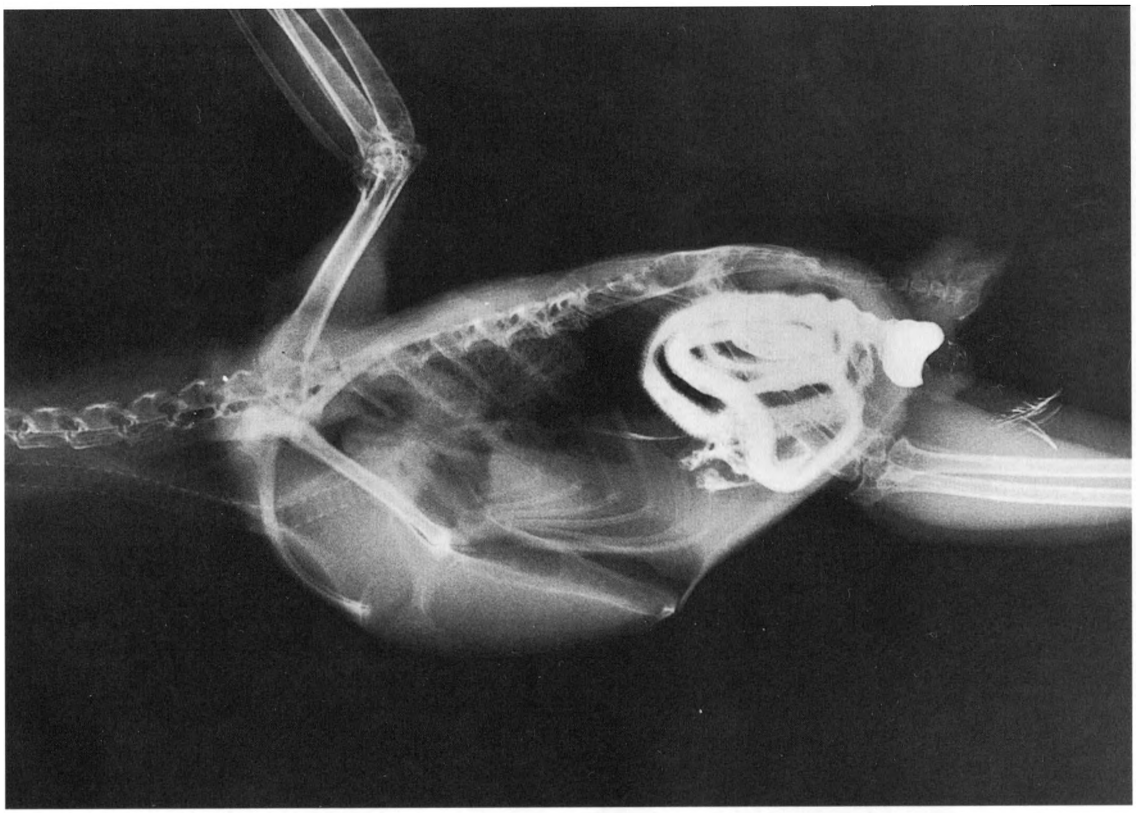
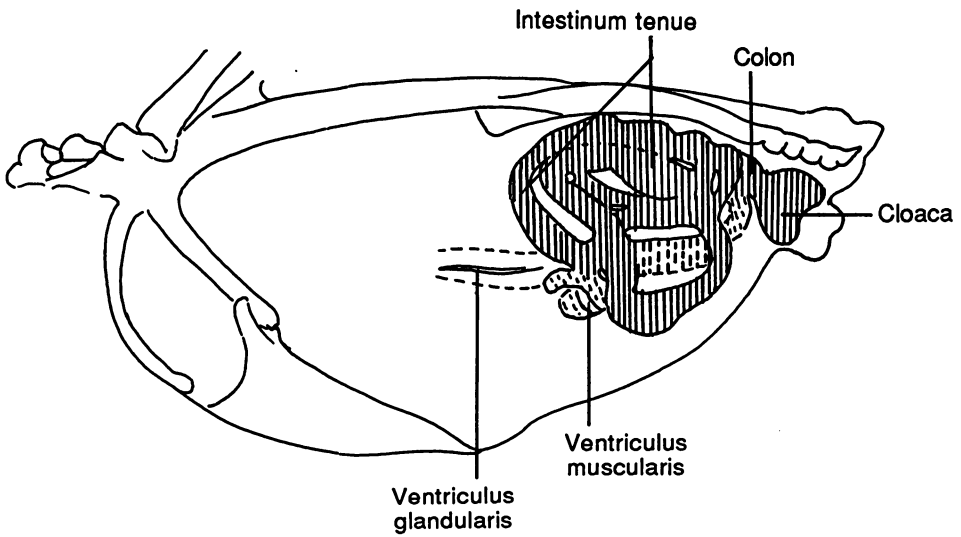


Fig. 6.4.14
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Medium-sized mynah. Demonstration of small and large intestine and cloaca with barium sulphate.
Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.4.14
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Mittelgroßer Beo. Darstellung von Dünndarm, Dickdarm und Kloake mit Bariumsulfat.
Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.5



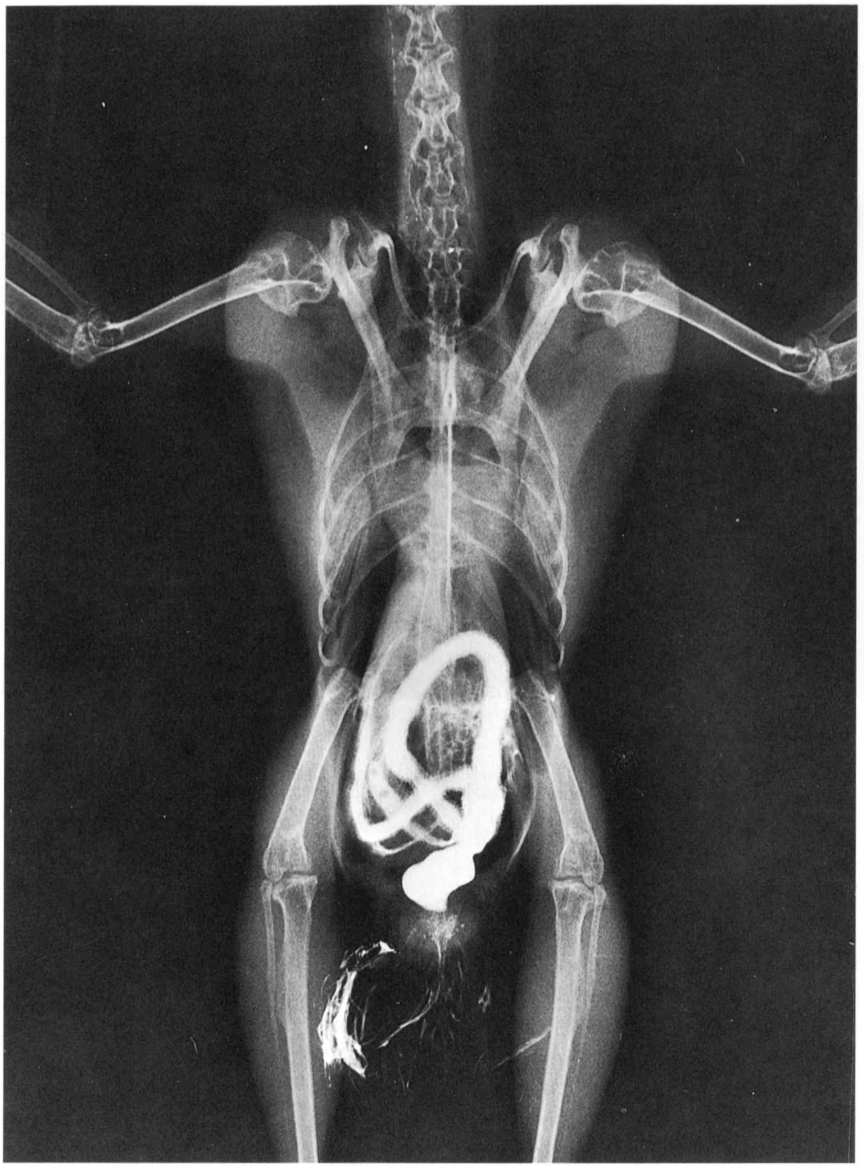


Fig. 6.4.15
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Medium-sized mynah. Demonstration of terminal gut and cloaca with barium sulphate. Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.3.1

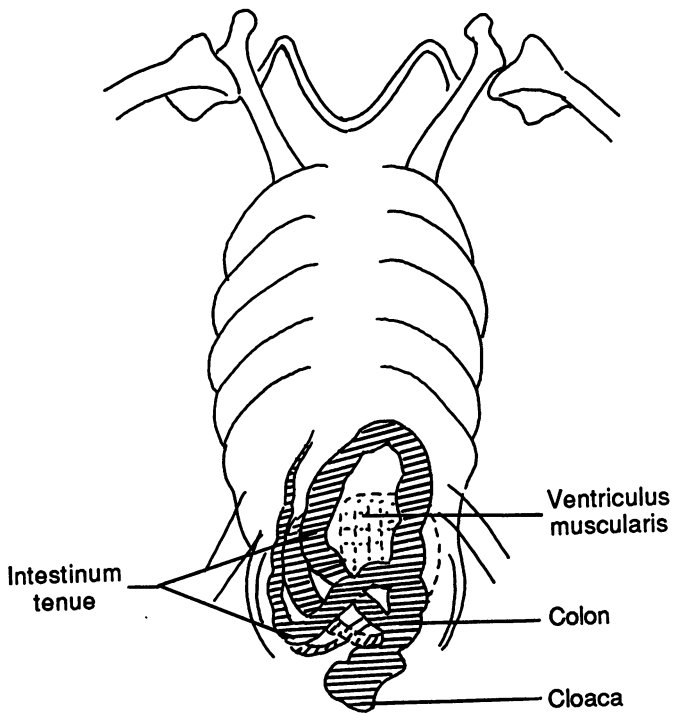
Abb. 6.4.15
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Mittelgroßer Beo. Darstellung von Enddarm und Kloake mit Bariumsulfat. Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.1





Fig. 6.4.15
Gastro-intestinal contrast. Body. Ventro-dorsal. Medium-sized mynah. Demonstration of terminal gut and cloaca with barium sulphate. Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.3.1

Abb. 6.4.15
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Ventro-dorsal. Mittelgroßer Beo. Darstellung von Enddarm und Kloake mit Bariumsulfat. Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.1



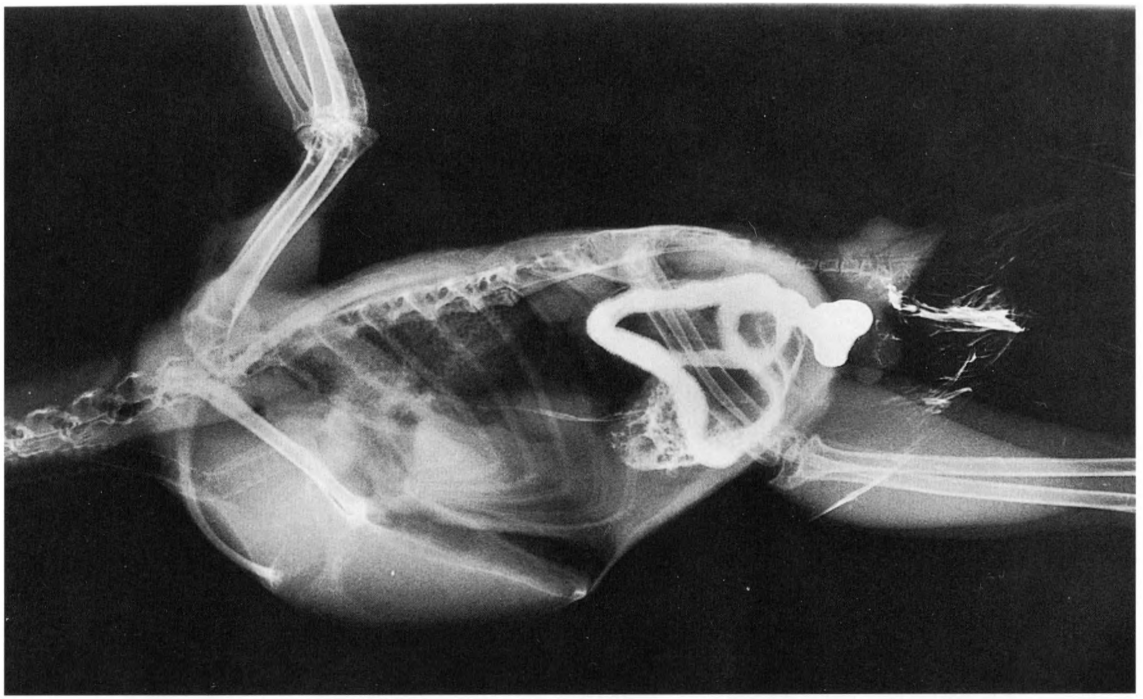
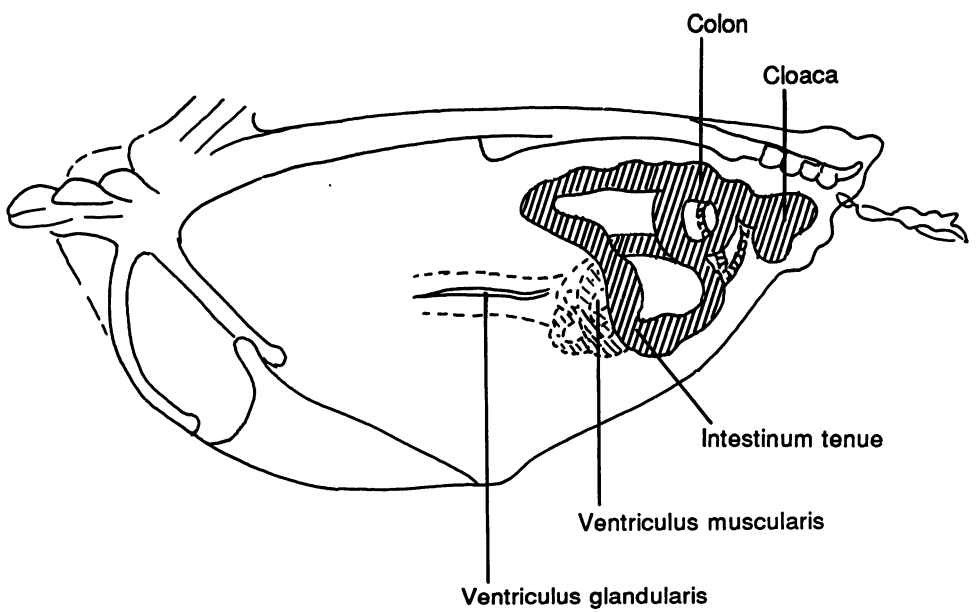


Fig. 6.4.16
Gastro-intestinal contrast. Body. Latero-lateral. Medium-sized mynah. Demonstration of terminal gut and cloaca with barium sulphate. Original size, 50 kV – 8 mAs, Position 5.3.5

Abb. 6.4.16
Magen-Darm-Kontrast. Körper. Latero-lateral. Mittelgroßer Beo. Darstellung von Enddarm und Kloake mit Bariumsulfat. Originalgröße, 50 kV – 8 mAs, Lagerung 5.3.5



7
Physiological variants

All the radiographs illustrating this section were taken under the following conditions, unless stated otherwise:

Generator	Titanos 1001st Koch & Sterzel 12-phase generator
Screen	Kodak lanex fine single
Film	Kodak NMB
Film: focus distance	1 metre
Film processing	Processing machine Crurix 242 S, Agfa.

Physiological variations can occur in the normal radiograph. They are dependent on the species, age, breeding cycle and various environmental factors. Therefore, an absolute prerequisite for the interpretation of the radiograph is a thorough knowledge of avian anatomy and physiology. The reader is again referred to the appropriate textbooks. In the brief discourse which follows, an attempt is made, with the aid of some examples, to give an impression of the numerous variations that can occur in this area. The anatomical differences between the species have already been discussed in the section on radiographic anatomy (see *2 Preliminary remarks*).

☐ Skeletal system

In very young birds the skeleton is poorly demonstrated. It becomes more distinct as calcification of the bones proceeds (*figs 7.1; 7.2; 7.3*).

7
Physiologische Varianten

Die in diesem Abschnitt gezeigten Röntgenbilder wurden, soweit unter den einzelnen Abbildungen nicht gesondert angegeben, alle unter folgenden technischen Voraussetzungen hergestellt:

Generator	Titanos 1001st Koch und Sterzel 12-Puls-generator
Folie	Kodak lanex fine single
Film	Kodak NMB
Film-Fokus-Abstand	1 Meter
Filmverarbeitung	Entwicklermaschine Crurix 242 S, Agfa.

Abhängig von Spezies, Alter, Brutzyklus und verschiedenen Umweltbedingungen können physiologische Varianten des normalen anatomischen Röntgenbildes auftreten. Zur Beurteilung eines Röntgenbildes ist daher eine genaue Kenntnis der Vogelanatomie und Vogelphysiologie eine unabdingbare Voraussetzung. Hier soll nochmals auf die entsprechenden Lehrbücher verwiesen werden. Im folgenden wird anhand von einzelnen Beispielen zu diesem Gebiet versucht, einen Eindruck von der Vielfältigkeit der möglichen Varianten zu geben. Auf die anatomischen Unterschiede zwischen den einzelnen Arten wurde bereits im röntgenanatomischen Teil (siehe auch *2. Vorbemerkungen*) eingegangen.

☐ Skelettsystem

Bei Jungtieren stellt sich das Skelettsystem zunächst röntgenologisch schlecht dar und wird erst mit zunehmender Kalzifikation der

Physiological variations can occur in the normal radiograph. They are dependent on the species, age, breeding cycle and various environmental factors. Therefore, an absolute prerequisite for the interpretation of the radiograph is a thorough knowledge of avian anatomy and physiology. The reader is again referred to the appropriate textbooks. In the brief discourse which follows, an attempt is made, with the aid of some examples, to give an impression of the numerous variations that can occur in this area. The anatomical differences between the species have already been discussed in the section on radiographic anatomy (see *2 Preliminary remarks*).

Abhängig von Spezies, Alter, Brutzyklus und verschiedenen Umweltbedingungen können physiologische Varianten des normalen anatomischen Röntgenbildes auftreten. Zur Beurteilung eines Röntgenbildes ist daher eine genaue Kenntnis der Vogelanatomie und Vogelphysiologie eine unabdingbare Voraussetzung. Hier soll nochmals auf die entsprechenden Lehrbücher verwiesen werden. Im folgenden wird anhand von einzelnen Beispielen zu diesem Gebiet versucht, einen Eindruck von der Vielfältigkeit der möglichen Varianten zu geben. Auf die anatomischen Unterschiede zwischen den einzelnen Arten wurde bereits im röntgenanatomischen Teil (siehe auch *2. Vorbemerkungen*) eingegangen.

□ Skeletal system

In very young birds the skeleton is poorly demonstrated. It becomes more distinct as calcification of the bones proceeds (*figs 7.1; 7.2; 7.3*).

□ Skelettsystem

Bei Jungtieren stellt sich das Skelettsystem zunächst röntgenologisch schlecht dar und wird erst mit zunehmender Kalzifikation der

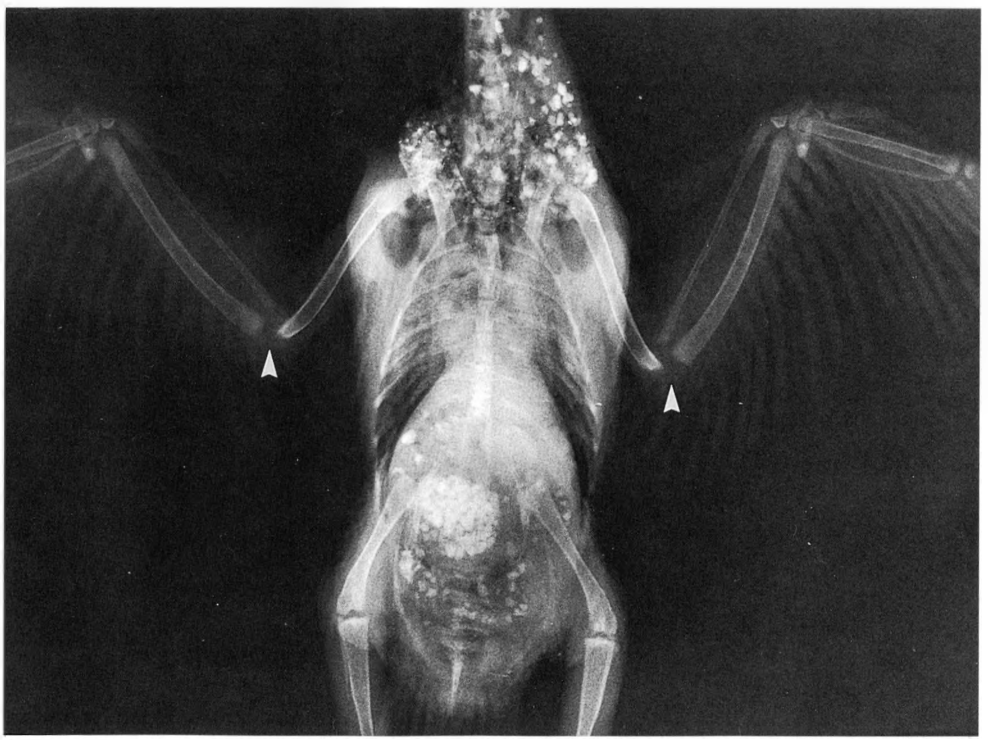


Fig. 7.1
Body. Ventro-dorsal. Cockatiel nestling (2 weeks old).
Large joint space in the elbow joints, increased grit in the gastrointestinal tract.
Enlarged, 46 kV – 8 mAs

Abb. 7.1
Körper. Ventro-dorsal. Nymphensittich-Nestling (2 Wochen alt).
Weite Gelenkspalte in den Ellbogengelenken, vermehrter Gritinhalt im Magen-Darmtrakt.
Vergrößerung, 46 kV – 8 mAs

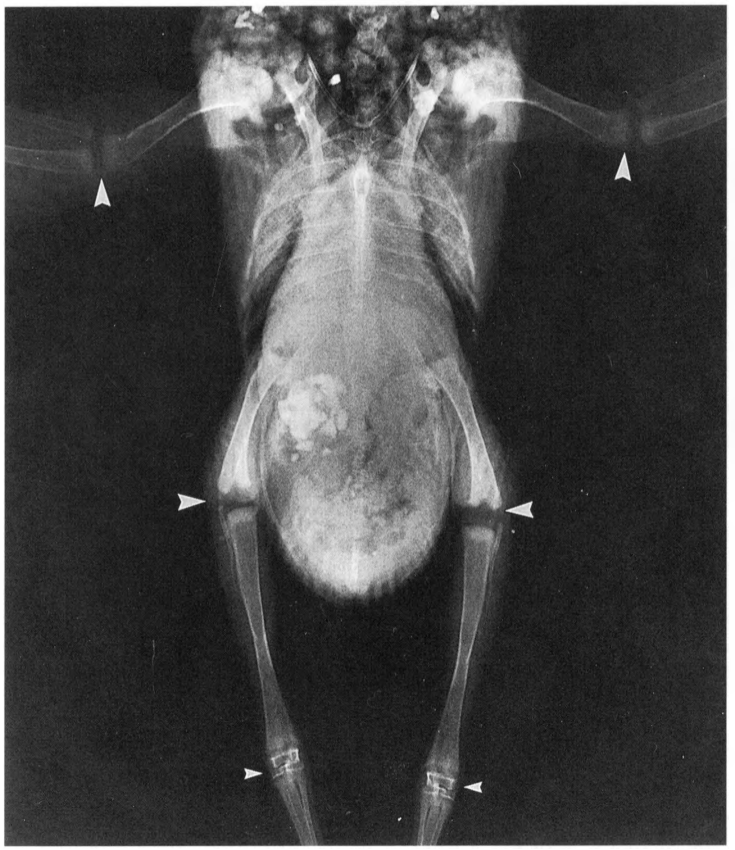


Fig. 7.2
Body. Ventro-dorsal. Squab (2 weeks old).
Large joint space in the elbow and knee joints, secondary ossification centres in the hock; crop filled with grain and grit; voluminous gastro-intestinal shadow.
Reduced, 50 kV – 8 mAs

Abb. 7.2
Körper. Ventro-dorsal. Tauben-Nestling (2 Wochen alt).
Weite Gelenkspalte in den Ellbogen- und Kniegelenken, sekundäre Verknöcherungskerne im Sprunggelenk; mit Körnern und Grit gefüllter Kropf; voluminöse Magen-Darmsilhouette.
Verkleinerung, 50 kV – 8 mAs

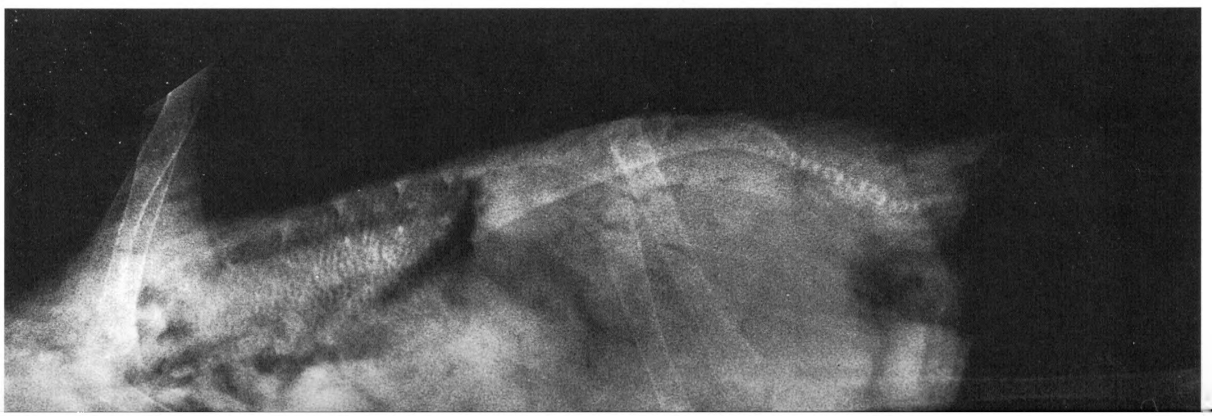


Fig. 7.2
Body. Ventro-dorsal. Squab (2 weeks old).
Large joint space in the elbow and knee joints, secondary ossification centres in the hock; crop filled with grain and grit; voluminous gastro-intestinal shadow.
Reduced, 50 kV — 8 mAs

Abb. 7.2
Körper. Ventro-dorsal. Tauben-Nestling (2 Wochen alt).
Weite Gelenkspalte in den Ellbogen- und Kniegelenken, sekundäre Verknöcherungskerne im Sprunggelenk; mit Körnern und Grit gefüllter Kropf; voluminöse Magen-Darmsilhouette.
Verkleinerung, 50 kV — 8 mAs

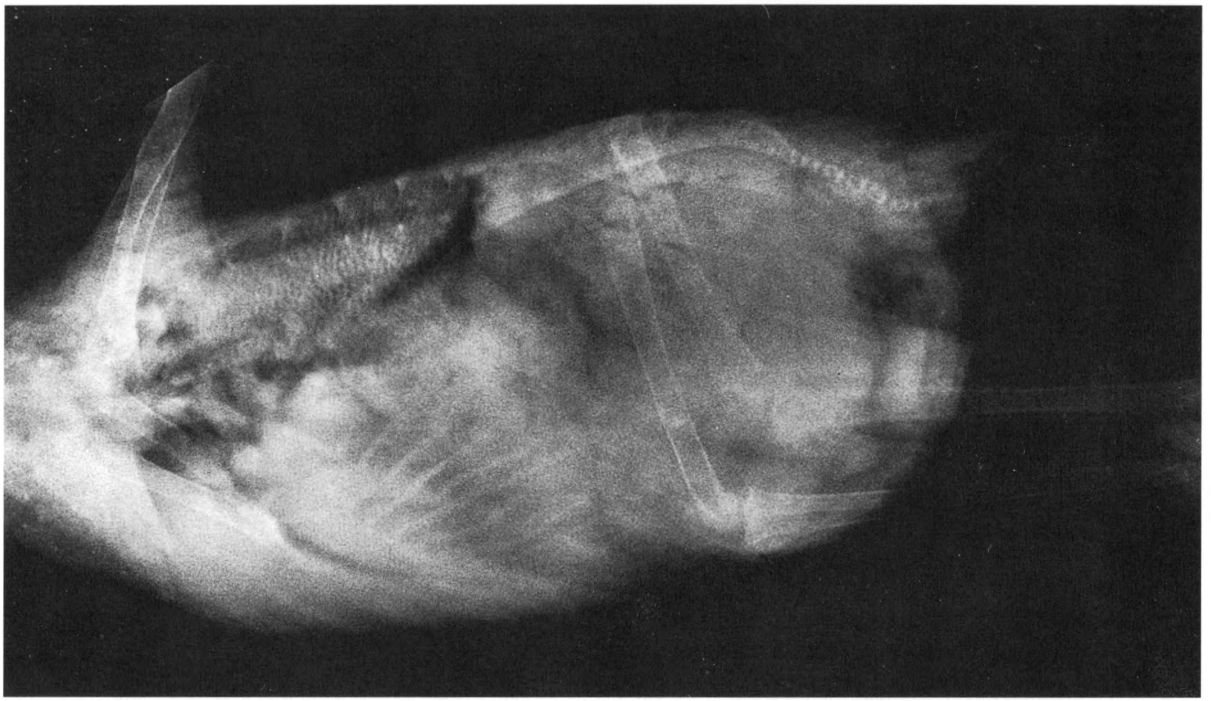


Fig. 7.3
Body. Latero-lateral. Blue-headed parrot, nestling (5 weeks old).
The skeleton is poorly defined due to ossification still being incomplete; voluminous gastro-intestinal shadow resulting from a mushy diet.
Enlarged, 52 kV — 6.4 mAs

Abb. 7.3
Körper. Latero-lateral. Schwarzohrpapagei-Nestling (5 Wochen alt).
Undeutliche Skelettzeichnung durch noch unvollständige Verknöcherung; voluminöse Magen-Darmsilhouette durch breiige Nahrung.
Vergrößerung, 52 kV — 6,4 mAs

Avian bones, unlike those of mammals, have no ossification centres in the epiphyses. An exception is the »hock« (intertarsal) joint where, in young birds, the tarsal bones can be distinguished. Later, they fuse with the tibia and the metatarsus, forming the tibiotarsus and the tarsometatarsus respectively (*fig. 7.2*).

The air sac diverticula in the humerus are very small during the first weeks of life and they gradually enlarge as pneumatisation of the marrow cavity progresses. No definite information can be given as to

Knochen deutlich (*Abb. 7.1, 7.2, 7.3*). Im Gegensatz zum Säuger finden sich keine Verknöcherungszentren in den Epiphysen mit Ausnahme des Sprunggelenks. Hier erscheinen beim Jungtier die Tarsalknochen, welche im Laufe der Skelettentwicklung mit der Tibia zum Tibiotarsus und dem Metatarsus zum Tarsometatarsus verschmelzen (s. *Abb. 7.2*).

Die im Humerus sichtbaren Luftsackdivertikel sind in den ersten Lebenswochen sehr klein und bilden sich nach und nach durch

the age at which ossification is complete or at which the air sac of the humerus should be fully developed, because such data are not available for cage birds. It is normal to find an increased bone density in radiographs of females with raised oestrogen levels. This process occurs in long bones and is best observed in the femur (*fig. 7.4*). It is associated with the laying cycle and is due to a remodelling resulting in bone deposition on the endosteal surface of the cortex.

☐ Heart and blood vessels

The large vessels show up better in older animals because they tend to become calcified. In such cases it is often difficult to draw a dividing line between the normal and the pathological (arteriosclerosis) (*fig. 7.5*).

☐ Respiratory tract

During the expiratory phase the lungs appear more dense and the visible air sacs smaller than during the inspiratory phase (*fig. 7.6*). Variations in the respiratory tract can also occur in sedated or anaesthetised birds. In fat birds the air sacs appear smaller because of adipose tissue deposited in them. The air sac diverticula seen in the humerus are very small in the first weeks of life, enlarging gradually as pneumatisation of the marrow cavity progresses. In young individuals the tracheal rings are cartilaginous and they become ossified at about 1 year of age (*fig. 7.7*).

In the drake there is a bulla tympani (*fig. 7.8*). The trachea of some species (e.g. mynah birds, see p. 158) shows a distinct kinking before it passes through the thoracic inlet; in other species, like the flamingo for example, it is tortuous and twisted.

Pneumatisation der Markhöhle. Eine Aussage bis zu welchem Lebensalter das Skelett vollkommen verknöchert bzw. der Humerusluftsack voll ausgebildet sein muß, kann nicht gemacht werden, da hierüber bei Ziervögeln keine Erfahrungen vorliegen. Eine im Röntgenbild erhöhte Knochendichte ist bei weiblichen Tieren mit erhöhtem Östrogenspiegel physiologisch. Diese tritt zyklusabhängig in den langen Röhrenknochen, vor allem im Femur, auf (s. *Abb. 7.4*) und kommt durch Umbauvorgänge in Form von Zubildung von Knochengewebe an der endostalen Oberfläche der Kortikalis zustande.

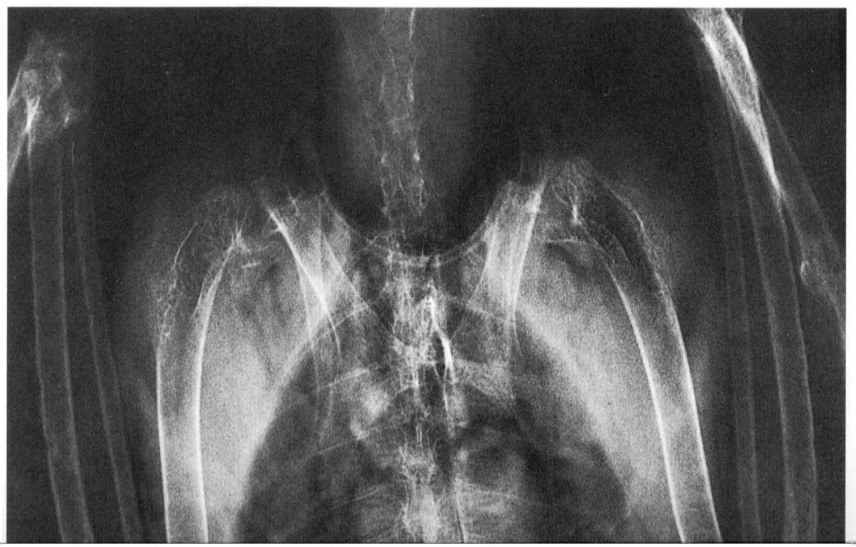
☐ Herz/Gefäßsystem

Bei älteren Tieren kann es durch Kalzifikation zur besseren Darstellung der großen Gefäße kommen. Die Grenzen zur pathologischen Veränderung (Arteriosklerose) sind oft sehr schwer zu ziehen (s. *Abb. 7.5*).

☐ Atmungstrakt

In der Exspirationsphase erscheinen die Lungen dichter und die sichtbaren Luftsäcke kleiner als in der Inspirationsphase (s. *Abb. 7.6*). Bei Sedation oder Narkose können ebenfalls Varianten im Atmungstrakt auftreten. Bei adipösen Tieren erscheinen die Luftsäcke durch Fetteinlagerungen kleiner. Die im Humerus sichtbaren Luftsackdivertikel sind in den ersten Lebenswochen sehr klein und bilden sich nach und nach durch Pneumatisation der Markhöhle. Die Trachealringe sind beim Jungtier knorpelig und verknöchern ungefähr mit 1 Jahr (s. *Abb. 7.7*).

Beim Erpel kommt es zur Ausbildung einer Bulla tympani (s. *Abb. 7.8*). Bei einigen Vogelarten (z. B. Beo, siehe S. 158) erscheint die Trachea scharf abgeknickt vor dem Brusteingang, oder sie ist mehrfach geschlängelt und gewunden (z. B. Flamingo).



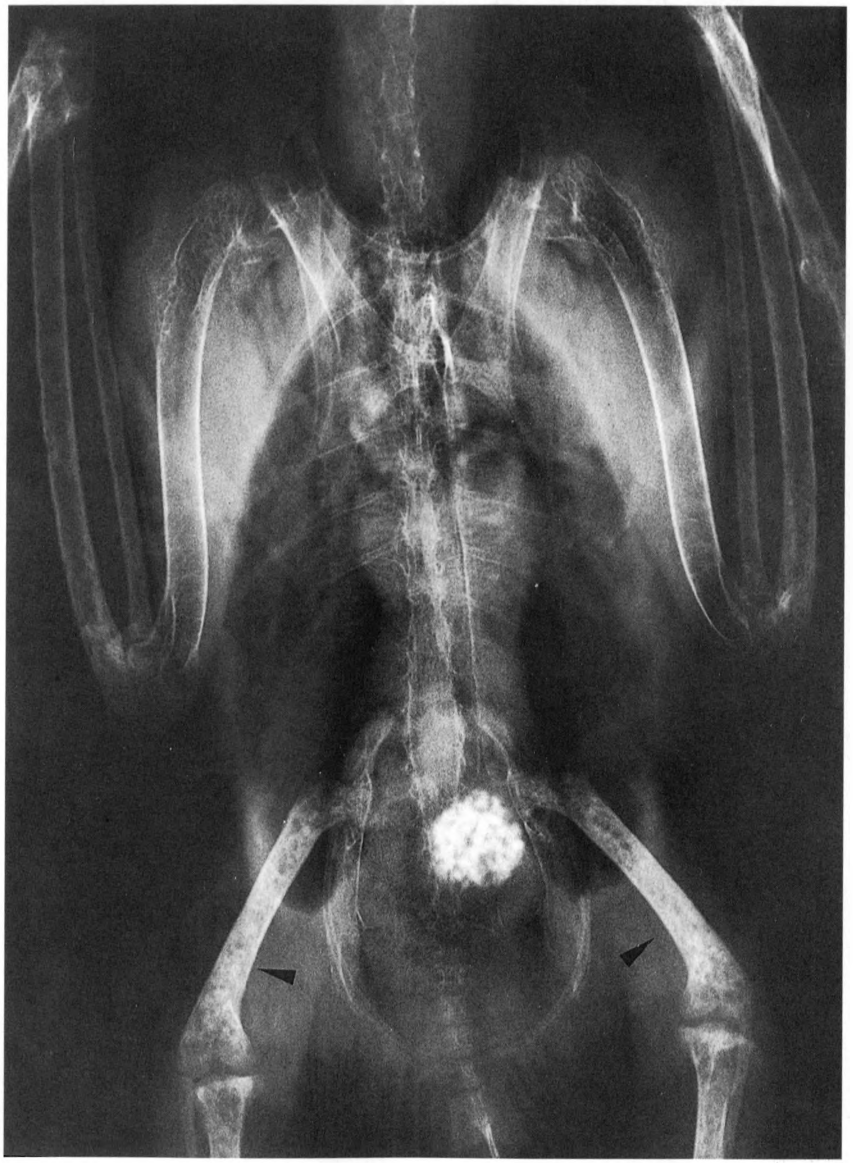


Fig. 7.4
Body. Ventro-dorsal. Little corella, female.
Physiological increase in bone density of the femur and tibiotarsus (calcium storage for egg shell production).
Original size, 54 kV – 6.4 mAs

Abb. 7.4
Körper. Ventro-dorsal. Nacktaugenkakadu, weiblich.
Physiologisch erhöhte Knochendichte von Femur und Tibiotarsus (Kalziumspeicherung für die Eischalenbildung).
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs

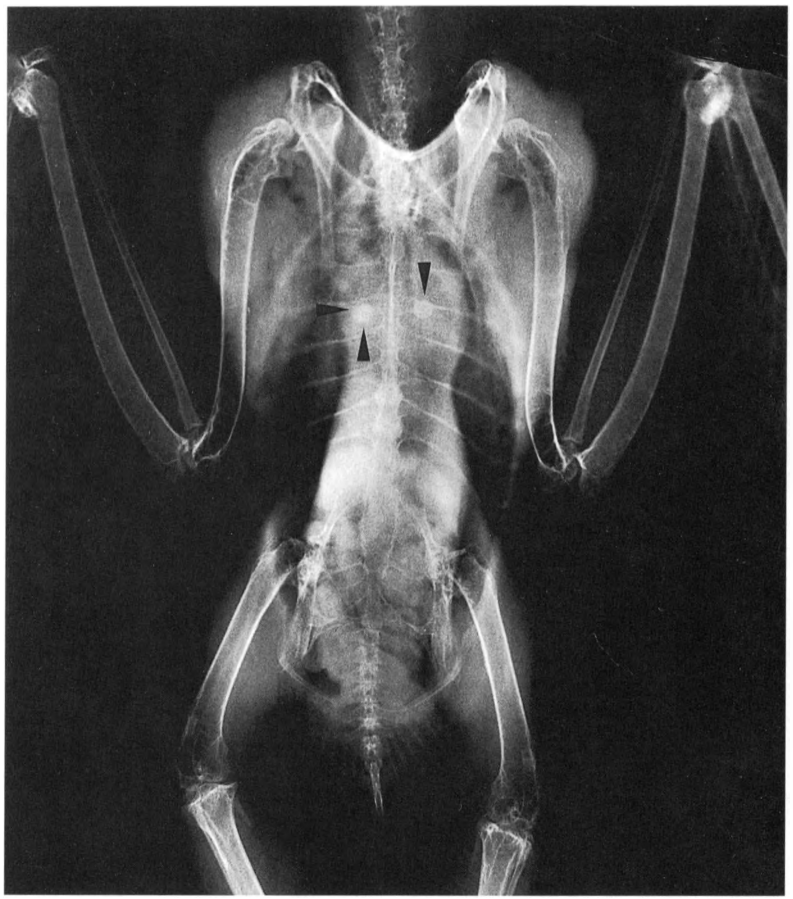


Fig. 7.5 (left)
Body. Ventro-dorsal. Common kestrel.
Calcification has rendered the trunk vessels of the heart very distinct.
Reduced, 50 kV — 8 mAs

Abb. 7.5 (links)
Körper. Ventro-dorsal. Turmfalke.
Durch Kalzifikation deutlich dargestellte große Herzgefäße.
Verkleinerung, 50 kV — 8 mAs

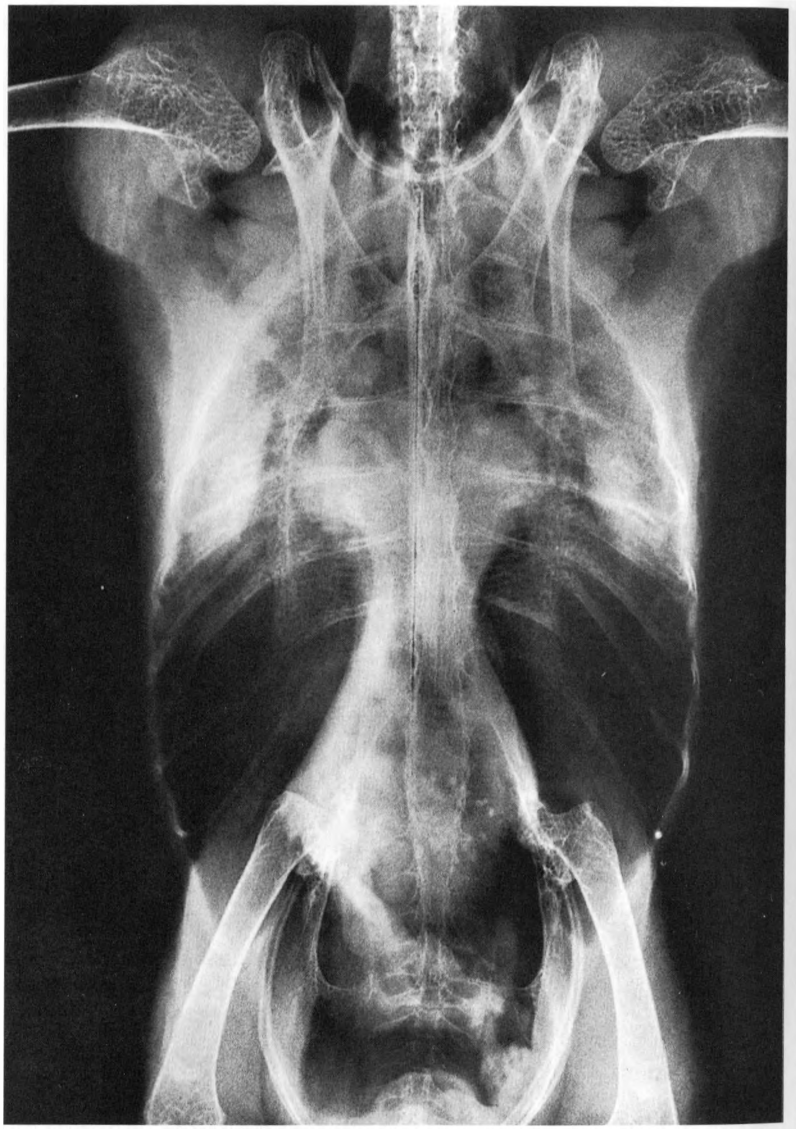


Fig. 7.6 (right)
Body. Ventro-dorsal. Blue-fronted amazon.
Inspiratory phase.
Enlarged, 56 kV — 6.4 mAs

Abb. 7.6 (rechts)
Körper. Ventro-dorsal. Blaustirnamazone.
Inspirationsphase.
Vergrößerung, 56 kV — 6,4 mAs



Fig. 7.5 (left)
Body. Ventro-dorsal. Common kestrel.
Calcification has rendered the trunk vessels of the heart very distinct.
Reduced, 50 kV – 8 mAs

Abb. 7.5 (links)
Körper. Ventro-dorsal. Turmfalke.
Durch Kalzifikation deutlich dargestellte große Herzgefäße.
Verkleinerung, 50 kV – 8 mAs

Fig. 7.6 (right)
Body. Ventro-dorsal. Blue-fronted amazon.
Inspiratory phase.
Enlarged, 56 kV – 6.4 mAs

Abb. 7.6 (rechts)
Körper. Ventro-dorsal. Blaustirnamazone.
Inspirationsphase.
Vergrößerung, 56 kV – 6,4 mAs

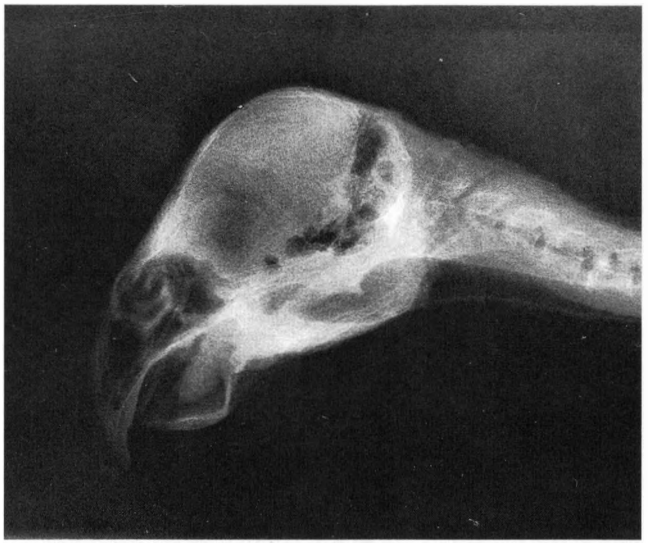


Fig. 7.7
Head. Latero-lateral. African grey parrot, nestling (5 weeks old).
The cartilaginous tracheal rings are only poorly demonstrated, as is the skull due to incomplete ossification.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs

Abb. 7.7
Kopf. Latero-lateral. Graupapagei-Nestling (5 Wochen alt).
Nur undeutlich dargestellte knorpelige Trachealringe, schlechte Darstellbarkeit des Schädels durch noch unvollständige Verknöcherung.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs

☐ Liver and spleen

The shape and size of the liver and spleen vary between species. The size of the liver is also dependent on the bird's nutritional status and it will appear enlarged in radiographs of fat individuals.

☐ Gastro-intestinal tract

The appearance of the digestive tract will vary not only between species but also according to the type of food ingested and the degree of fulness at any given time. Grit is physiological in the gizzard of seed-eaters but again, the amount present will vary. Thus, the gizzard of the eclectus parrot (*Eclectus roratus*) generally contains more grit than that of other psittacines.

In nestlings of seed-eating species, the crop milk or any other mushy diet causes the shadow of the gastro-intestinal tract to appear very voluminous during the first weeks of life (*fig. 7.3*). In carnivorous birds the radiograph may show bone particles in the ingested food (*fig. 7.9*).

☐ Urogenital tract

The active gonads are easy to recognise and they appear as large soft tissue shadows, which may be confused with neoplasms. When active, the paired testes are visible on a lateral radiograph, cranial to the kidneys (*fig. 7.10*). They appear as very large, round densities which must not be confused with kidney tumours. During the mating period, when the ovary is active, it can be seen on the radiograph as an irregular, nonhomogeneous shadow cranial to the kidneys. The oviduct may be seen in the abdominal region between the liver, kidney and coils of gut. When it overlies the liver, it can simulate liver swelling. Eggs in the oviduct are clearly seen by virtue of their calcified shells (*fig. 7.11*). Displacement of the gastro-intestinal tract by the presence of an egg is normal.

☐ Leber/Milz

Form und Größe der Leber und der Milz sind speziesunterschiedlich. Die Größe der Leber ist unter anderem abhängig vom Ernährungszustand (bei adipösen Tieren vergrößert dargestellt).

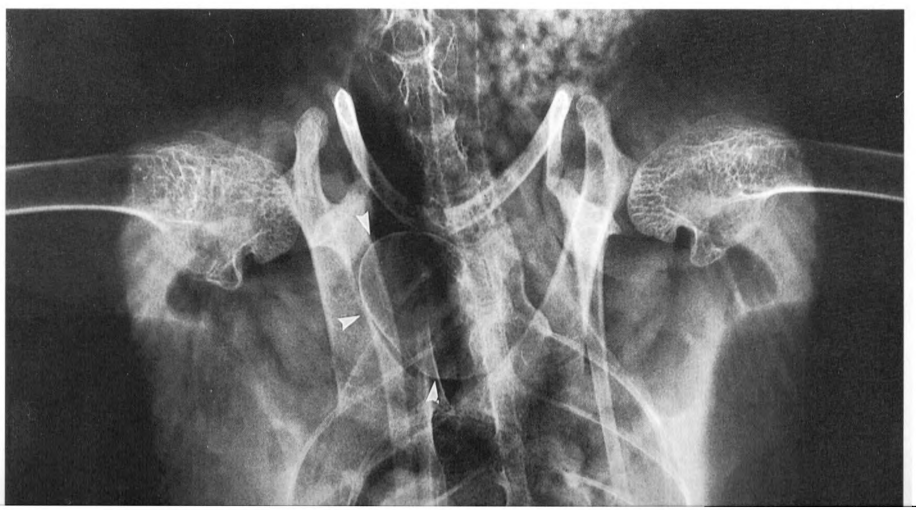
☐ Verdauungstrakt

Je nach Spezies, Art der aufgenommenen Nahrung und momentanem Füllungszustand stellt sich der Magen-Darmtrakt unterschiedlich dar. Bei Körnerfressern ist Grit im Muskelmagen physiologisch, wobei die Menge des vorhandenen Grits wiederum variiert. So wird bei Edelpapageien regelmäßig mehr Grit gesehen als bei anderen Psittaziden.

Bei Körnerfresser-Nestlingen ist durch Kropfmilch oder breiige Nahrung die Silhouette des Magen-Darmtraktes in den ersten Lebenswochen noch sehr voluminös (s. *Abb. 7.3*). Bei Fleischfressern stellen sich die Knochenteile der aufgenommenen Nahrung röntgenologisch dar (s. *Abb. 7.9*).

☐ Urogenitaltrakt

Aktive Gonaden sind als große Weichteilschatten gut zu erkennen und können tumoröse Zubildungen vortäuschen. Die paarigen Hoden sind im aktiven Zustand cranial der Nieren im seitlichen Röntgenbild sichtbar (s. *Abb. 7.10*). Sie bilden sich dort als sehr große runde Verdichtungen ab und dürfen nicht mit Nierentumoren verwechselt werden. Der auf der linken Körperseite gelegene Eierstock stellt sich röntgenologisch in aktivem Zustand während der Balz- und Brutperiode als inhomogener gefurchter Schatten cranial der Nieren dar. Der Legedarm kann sich im Abdominalbereich zwischen Leber, Nieren und Darmkonvolut abbilden und durch Überlagerung eine Leberschwellung vortäuschen. Eier im Legedarm sind durch ihre Kalkschale gut zu erkennen (s. *Abb. 7.11*). Eine Verdrängung des Magen-Darmtraktes durch das Ei ist physiologisch.



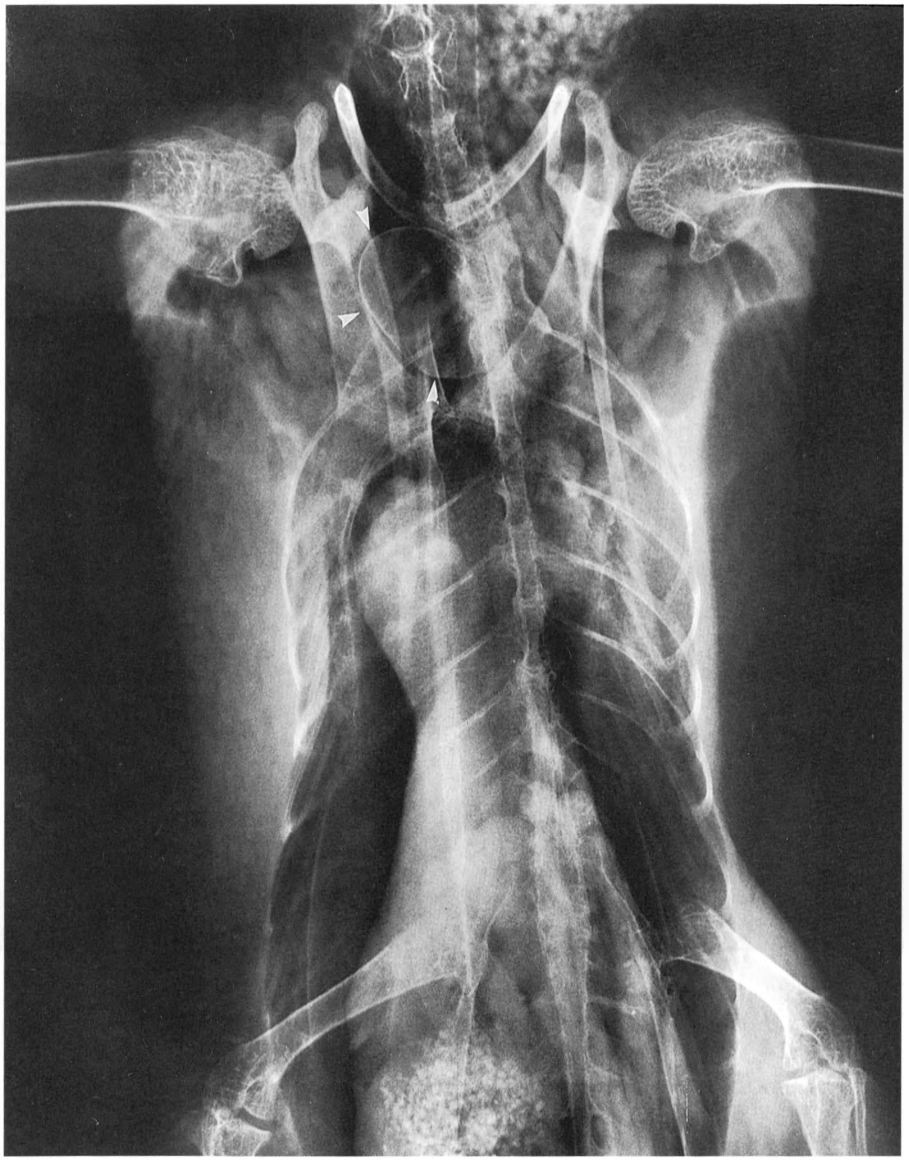


Fig. 7.8
Body. Ventro-dorsal. Muscovy drake.
Development of a tympanic bulla.
Reduced, 56 kV – 8 mAs

Abb. 7.8
Körper. Ventro-dorsal. Moschusente, männlich.
Ausbildung der Bulla tympani.
Verkleinerung, 56 kV – 8 mAs

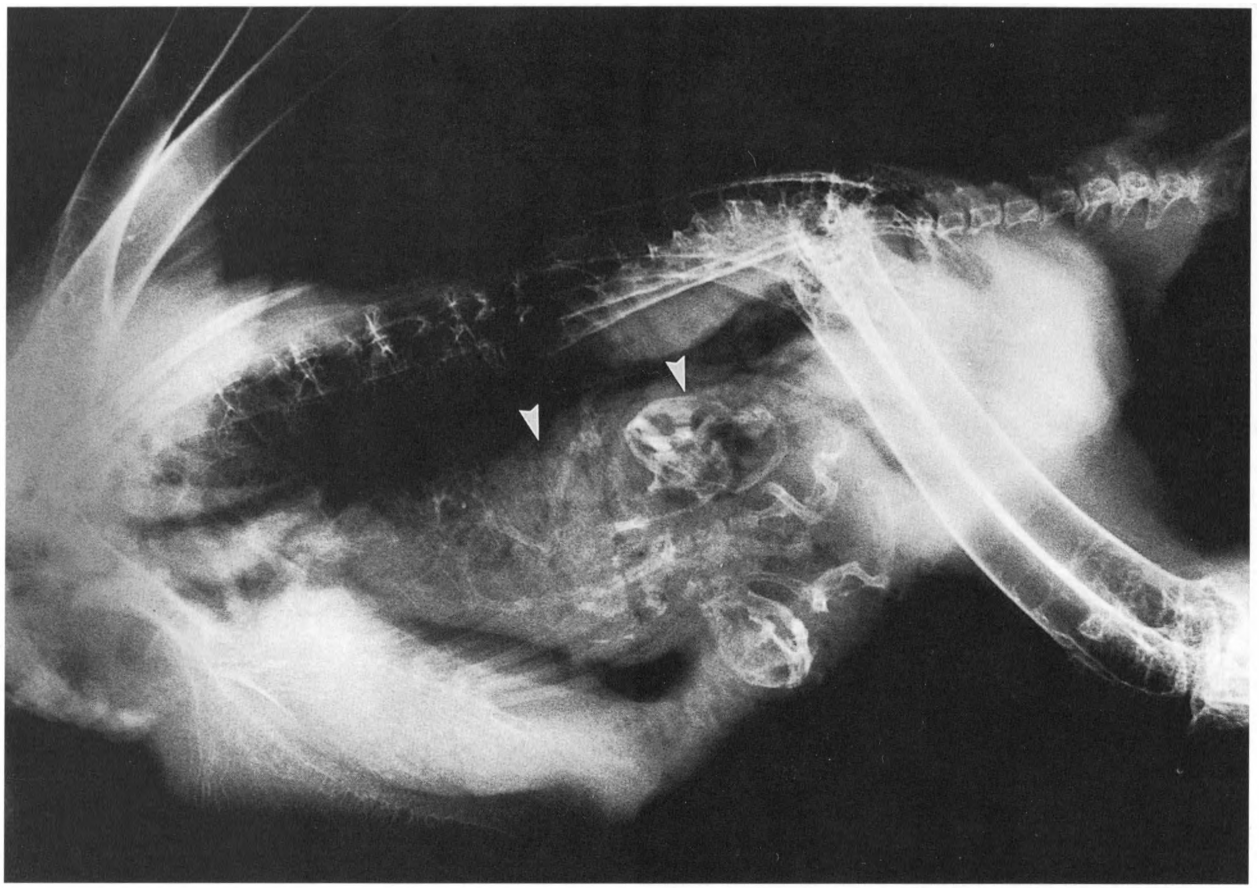


Fig. 7.9
Body. Latero-lateral. Common buzzard. The stomach contains prey. Reduced, 58 kV – 8 mAs

Abb. 7.9
Körper. Latero-lateral. Mäusebussard. Futtertiere im Magen. Verkleinerung, 58 kV – 8 mAs

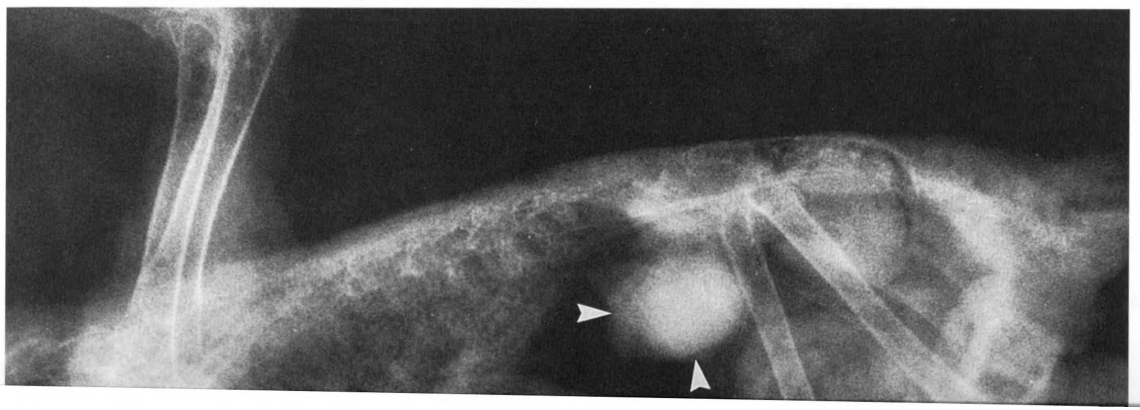


Fig. 7.9
Body. Latero-lateral. Common buzzard.
The stomach contains prey.
Reduced, 58 kV – 8 mAs

Abb. 7.9
Körper. Latero-lateral. Mäusebussard.
Futtertiere im Magen.
Verkleinerung, 58 kV – 8 mAs

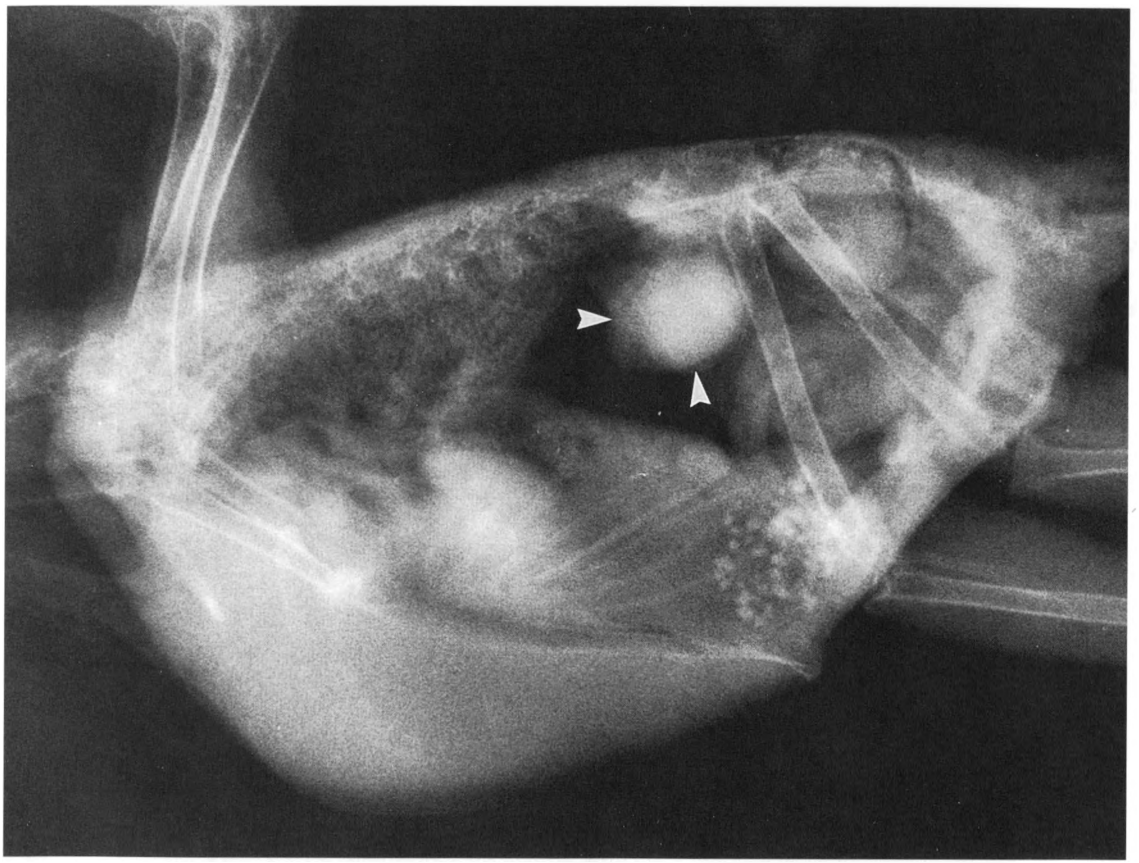


Fig. 7.10
Body. Latero-lateral. Alexandrine parakeet, male.
Active testes.
Enlarged, 52 kV – 6.4. mAs, Dupont Cronex film

Abb. 7.10
Körper. Latero-lateral. Alexandersittich, männlich.
Aktive Hoden.
Vergrößerung, 52 kV – 6,4 mAs, Dupont Cronex-Film

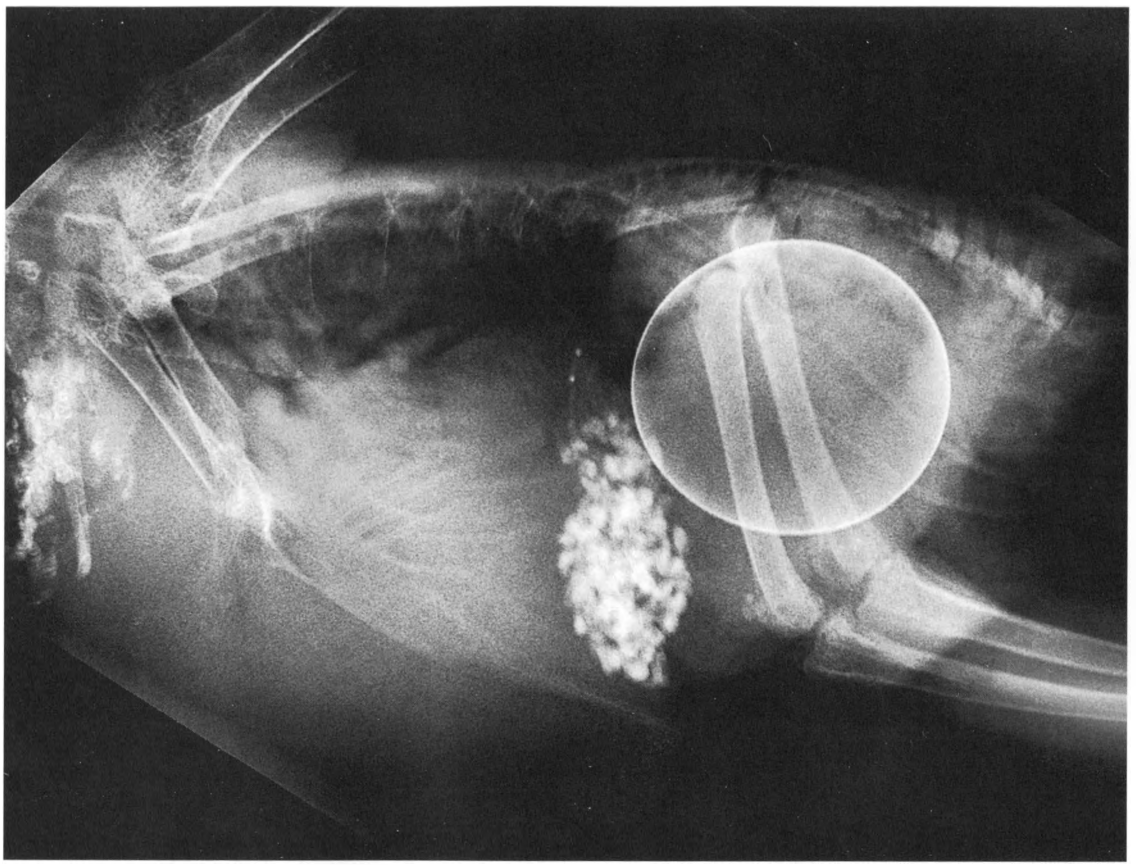


Fig. 7.11
Body. Latero-lateral. Racing pigeon.
Fully developed egg in oviduct, increased bone density of the femur.
Original size, 54 kV – 6.4 mAs

Abb. 7.11
Körper. Latero-lateral. Brieftaube.
Ausgebildetes Ei im Legedarm, erhöhte Knochendichte des Femurs.
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs

8 Pathological changes

All the radiographs illustrating this section were taken under the following conditions, unless stated otherwise:

Generator	Titanos 1001st Koch & Sterzel 12-phase generator
Screen	Kodak lanex fine single
Film	Kodak NMB
Film: focus distance	1 metre
Film processing	Processing machine Crurix 242 S, Agfa.

The following pathological examples were selected on the basis of their frequency and the specificity of their changes. Since there are only a few conditions, such as heavy metal poisoning and fractures, where the radiological examination will suffice as the only aid to clinical diagnosis, the radiological findings must always be interpreted in conjunction with the complete clinical and laboratory observations.

8 Pathologische Veränderungen

Die in diesem Abschnitt gezeigten Röntgenbilder wurden, soweit unter den einzelnen Abbildungen nicht gesondert angegeben, alle unter folgenden technischen Voraussetzungen hergestellt:

Generator	Titanos 1001st Koch und Sterzel 12-Puls-generator
Folie	Kodak lanex fine single
Film	Kodak NMB
Film-Fokus-Abstand	1 Meter
Filmverarbeitung	Entwicklermaschine Crurix 242 S, Agfa.

Die folgenden Beispiele pathologischer Veränderungen wurden anhand der Häufigkeit des Auftretens im Patientengut und der Spezifität der Veränderungen ausgewählt. Da es wenige Gebiete gibt, auf denen die Röntgenuntersuchung des Vogels zur eindeutigen Diagnosestellung als alleiniges Hilfsmittel ausreicht (z. B. Schwermetallvergiftung, Frakturen), müssen die röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen immer im Zusammenhang mit der klinischen Allgemeinuntersuchung und den Laborergebnissen bewertet werden.

8.1 Pathological changes in radiographs of the skeleton

8.1.1

8.1 Pathologische Röntgenzeichen am Skelettsystem

8.1.1 Kopf und Wirbelsäule

The following pathological examples were selected on the basis of their frequency and the specificity of their changes. Since there are only a few conditions, such as heavy metal poisoning and fractures, where the radiological examination will suffice as the only aid to clinical diagnosis, the radiological findings must always be interpreted in conjunction with the complete clinical and laboratory observations.

Die folgenden Beispiele pathologischer Veränderungen wurden anhand der Häufigkeit des Auftretens im Patientengut und der Spezifität der Veränderungen ausgewählt. Da es wenige Gebiete gibt, auf denen die Röntgenuntersuchung des Vogels zur eindeutigen Diagnosestellung als alleiniges Hilfsmittel ausreicht (z. B. Schwermetallvergiftung, Frakturen), müssen die röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen immer im Zusammenhang mit der klinischen Allgemeinuntersuchung und den Laborergebnissen bewertet werden.

8.1 Pathological changes in radiographs of the skeleton

8.1.1 Head and vertebral column

□ Head

Pathological changes of the head may involve the skull itself (fractures, deformities), the cavities (nasal cavity, air sac system) and the soft tissues (neoplasias, injuries).

Fractures of the skull are readily diagnosed, while fractures of the mobile parts of the mandibular apparatus (zygomatic, pterygoid and quadrate bones) and the hyoid bone are often difficult to identify because of the numerous overlying structures obscuring the view. In such cases, symmetrical positioning and radiographs showing at least two views are absolute prerequisites for a reliable diagnosis.

Infections of the upper respiratory tract, such as rhinitis and sinusitis are often accompanied by a liberal production of secretions or the formation of granulomata, as in mycoses. These will make the air-containing cavities appear more dense on the radiographs (*fig. 8.1.1.1*). In chronic cases the lesions can spread to involve the surrounding bony tissues.

Neoplasms of various origins such as retrobulbar tumours, found primarily in budgerigars, osteomas or carcinomas, are generally easy to confirm because of excessive tissue growth and increased density (*fig. 8.1.1.2*). Deformities in the head region of young birds indicate metabolic bone changes such as osteomalacia or osteoporosis (*fig. 8.1.1.3*).

8.1 Pathologische Röntgenzeichen am Skelettsystem

8.1.1 Kopf und Wirbelsäule

□ Kopf

Am Kopf treten Veränderungen des knöchernen Schädels selbst (Frakturen, Deformationen) sowie Veränderungen der Hohlräume (Nasenhöhlen, Luftsacksystem) und der Weichteile (Neoplasien, Verletzungen) auf.

Frakturen des Hirnschädels sind leicht zu diagnostizieren, während Frakturen der beweglichen Anteile des Kieferapparates (Zygomaticum, Pterygoid, Quadratum) und des Zungenbeins wegen der mannigfaltigen Überlagerungen oft schwer festzustellen sind. Symmetrische Lagerung und Aufnahmen in mindestens zwei Ebenen sind hier für die Diagnosestellung unerläßliche Voraussetzungen.

Infektionen der oberen Atemwege (Rhinitis, Sinusitis) gehen oft mit starker Sekretproduktion oder Granulombildung (Mykosen) einher, die sich radiologisch in Verdichtungen der luftführenden Hohlräume darstellen (s. *Abb. 8.1.1.1*). Affektionen des umliegenden Knochengewebes sind hierbei in chronischen Fällen möglich.

Neoplasien unterschiedlichen Ursprungs (retrobulbäre Tumoren vor allem beim Wellensittich, Osteome, Karzinome usw.) sind durch die mit ihnen einhergehende Umfangsvermehrung und die erhöhte Weichteildichte meist gut zu verifizieren (s. *Abb. 8.1.1.2*).

Deformationen im Schädelbereich liefern bei Jungtieren Hinweise auf das Vorliegen einer metabolischen Knochenveränderung wie Osteomalazie oder Osteoporose (s. *Abb. 8.1.1.3*).

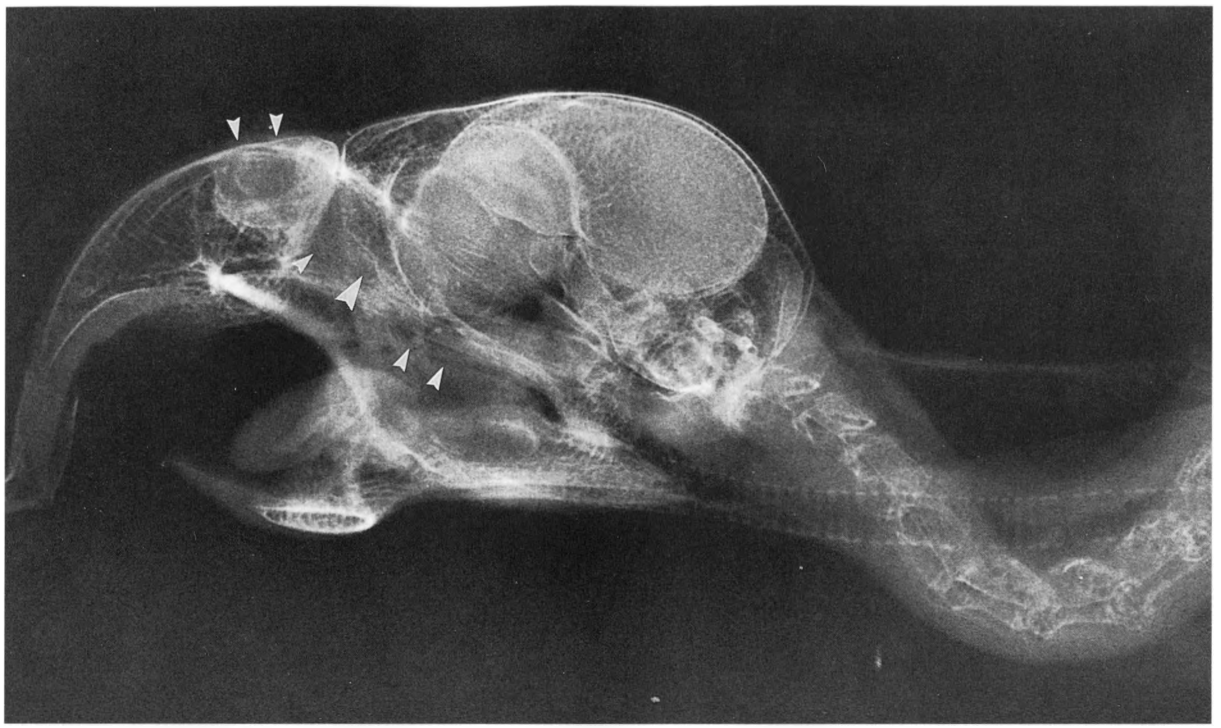


Fig. 8.1.1.1
Head. Latero-lateral. Moustached parakeet.
Area of density in the nasal cavity and infraorbital sinus, due to mycotic granulomata (small arrows), osteolysis of the rostral mesethmoid (large arrow). (Infection with Aspergillus fumigatus*).*
Enlarged, 52 kV — 6.4 mAs, fixation with adhesive tape over the tip of the upper beak

Abb. 8.1.1.1
Kopf. Latero-lateral. Rosenbrustsittich.
Verdichtung der Nasenhöhle und des Infraorbitalsinus durch Pilzgranulome (kleine Pfeile), Osteolyse des rostralen Mesethmoids (großer Pfeil).
(Infektion mit Aspergillus fumigatus*).*
Vergrößerung, 52 kV — 6,4 mAs, Fixation mit Klebeband an der Oberschnabelspitze

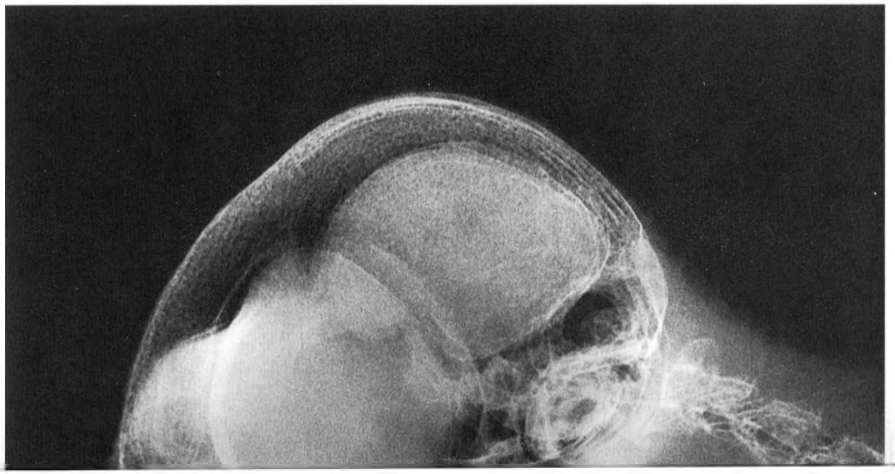




Fig. 8.1.1.2
Head. Latero-lateral. Tawny owl.
Advanced osteolysis of the premaxilla and maxilla, which extends to the nasal structures (nares, nasal septum and conchae) and to the frontal bone. (Squamous cell carcinoma).
Enlarged, 52 kV – 8 mAs

Abb. 8.1.1.2
Kopf. Latero-lateral. Waldkauz.
Hochgradige Osteolyse der Praemaxilla/Maxilla, die sich auf die nasalen Strukturen (Nasenlöcher, Nasenseptum, Nasenmuscheln) und das Os frontale ausdehnt. (Plattenepithelkarzinom).
Vergrößerung, 52 kV – 8 mAs

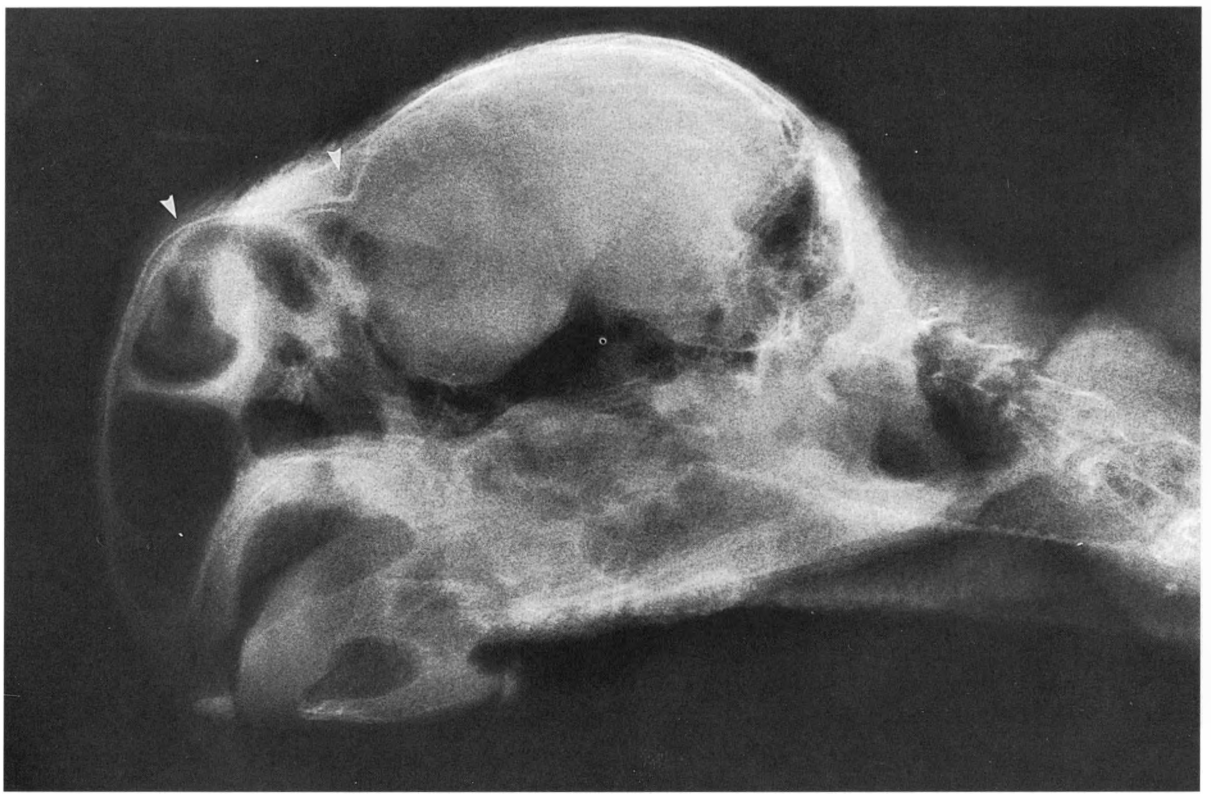
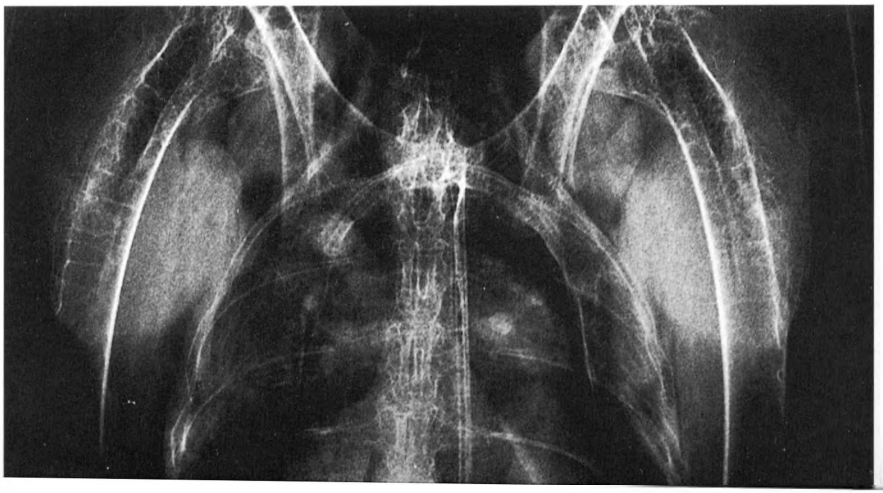


Fig. 8.1.1.3
Head. latero-lateral. Green winged macaw (about 30 days old). Deformation of the upper beak as it meets the skull. (Osteoporosis).
Enlarged, 52 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.1.1.3
Kopf. Latero-lateral. Dunkelroter Ara (Nestling, ca. 30 Tage alt). Deformation des Oberschnabels und seines Übergangs in den Hirnschädel. (Osteoporose).
Vergrößerung, 52 kV – 6,4 mAs



Deformation of the upper beak as it meets the skull. (Osteoporosis).
Enlarged, 52 kV – 6.4 mAs

Deformation des Oberschnabels und seines Übergangs in den Hirnschädel. (Osteoporose).
Vergrößerung, 52 kV – 6,4 mAs

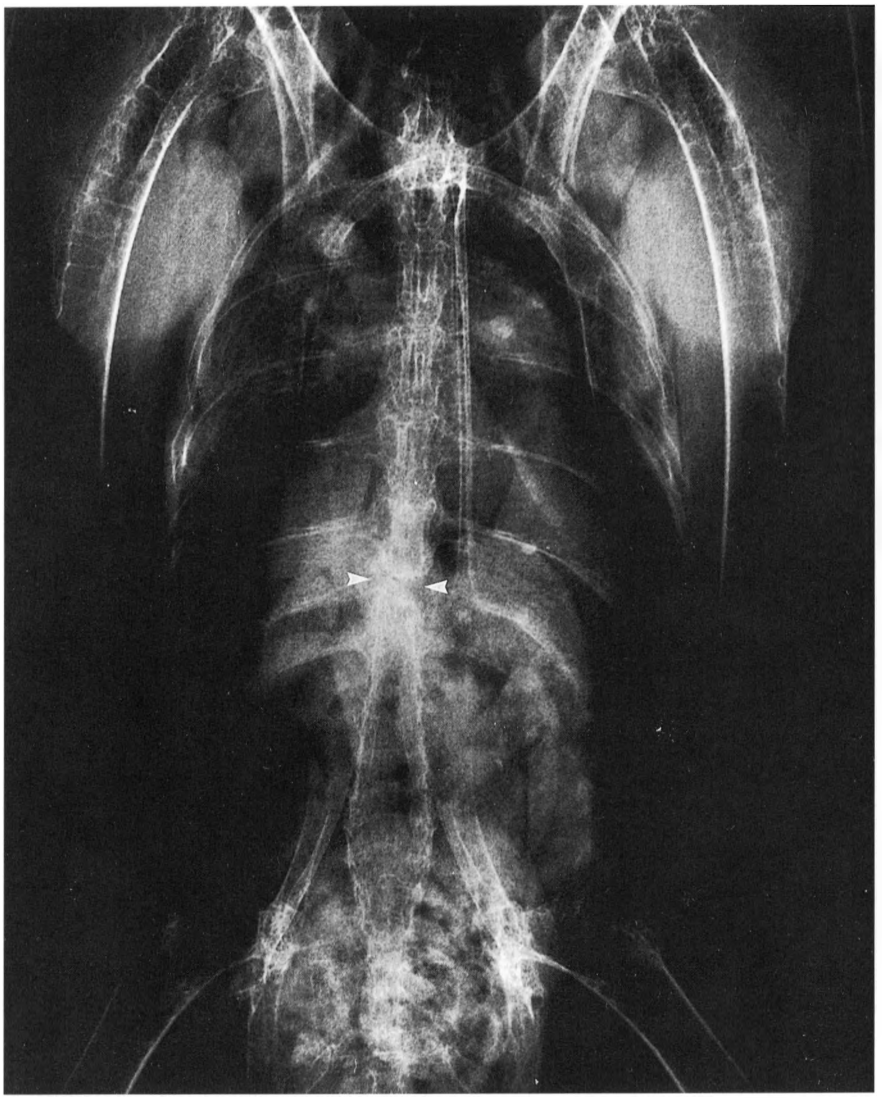


Fig. 8.1.1.4
Body. Ventro-dorsal. Common buzzard.
Fracture of the vertebral column at the level of the second last rib. (Traumatic fracture of the spine).
Original size, 58 kV – 8 mAs

Abb. 8.1.1.4
Körper. Ventro-dorsal. Mäusebussard.
Wirbelsäulenfraktur im Bereich der vorletzten Rippe. (Traumatisch bedingte Wirbelsäulenfraktur).
Originalgröße, 58 kV – 8 mAs

☐ Vertebral column

Fractures of the vertebral column and deformities like kyphosis and scoliosis occur. Fractures usually involve the last or second last thoracic vertebrae and the synsacrum. The reason for this predisposition may lie in the interspecies variation in the extent to which the thoracic vertebrae are fused. In some species, such as the fowl and pigeon, certain caudal thoracic vertebrae remain mobile (*fig. 8.1.1.4*).

Misshapen spines are usually kyphoses or, more rarely, scolioses. Possible causes of these are nutritional deficiencies, rickets, osteoporosis and trauma.

☐ Wirbelsäule

An der Wirbelsäule findet man Veränderungen in Form von Frakturen oder Deformationen (Kyphose, Skoliose). Wirbelsäulenfrakturen treten meist im Bereich des letzten bzw. vorletzten Brustwirbels und des Synsacrums auf. Die vogelartlich unterschiedliche Verschmelzung der Brustwirbel und einzelne (Huhn, Taube) beweglich bleibende caudale Brustwirbel mögen die Ursache dieser Prädilektionsstelle sein (s. *Abb. 8.1.1.4*).

Wirbelsäulenverkrümmungen finden sich meist in Form einer Kyphose, seltener als Skoliosen. Mögliche Ursachen sind Mangelernährung, Rachitis, Osteoporose oder Traumen.

8.1.2 Trunk and limbs

☐ Fractures

The diagnosis of fractures only presents difficulties when dealing with the pectoral girdle (*fig. 8.1.2.1*). Fractures of the scapula, coracoid and clavicle are often overlooked, because in ventro-dorsal projections the scapula and coracoid appear to be almost completely superimposed, and in the latero-lateral view all three bones are insufficiently defined.

Periosteal reaction is considerably less pronounced in avian bones than in those of mammals. In consequence, the fracture should be assessed on the extent of the endosteal and not the periosteal callus formation (*fig. 8.1.2.2*). The time taken for the development of stable fusion between the fragments varies considerably from one to three weeks or to several months (humerus).

☐ Neoplasms

Primary malignant bone tumours of birds are characterised by extensive osteolysis, pathological fractures and massive soft tissue swell-

8.1.2 Rumpf und Gliedmaßen

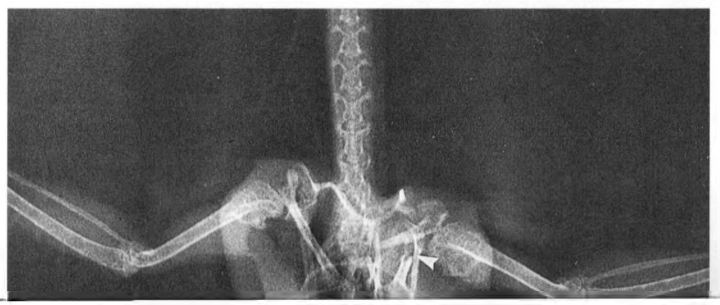
☐ Frakturen

In der Frakturdiagnostik treten Schwierigkeiten lediglich bei der Diagnose von Schultergürtelfrakturen auf (s. *Abb. 8.1.2.1*). Durch die nahezu vollständige Überlagerung von Scapula und Coracoid im ventro-dorsalen und ihre unzureichende Darstellung im latero-lateralen Strahlengang werden Frakturen eines dieser Knochen sowie der Clavicula häufig übersehen.

Im Vergleich zum Säuger besteht beim Vogelknochen eine wesentlich geringere Neigung zu periostalen Reaktionen. Das bedeutet für die Beurteilung von Frakturheilungen, daß sie anhand der endostalen und nicht an dem Ausmaß der periostalen Kallusbildung gemessen werden sollte (s. *Abb. 8.1.2.2*). Die Dauer der Bildung einer stabilen Verbindung zwischen den Fragmenten schwankt stark von einer bis drei Wochen bis hin zu Monaten (Humerus).

☐ Neoplasien

Der primäre, maligne Knochentumor des Vogels zeichnet sich durch höchstgradige Osteolyse, pathologische Fraktur und massive Weich-



☐ Neoplasms

Primary malignant bone tumours of birds are characterised by extensive osteolysis, pathological fractures and massive soft tissue swell-

☐ Neoplasien

Der primäre, maligne Knochentumor des Vogels zeichnet sich durch höchstgradige Osteolyse, pathologische Fraktur und massive Weich-

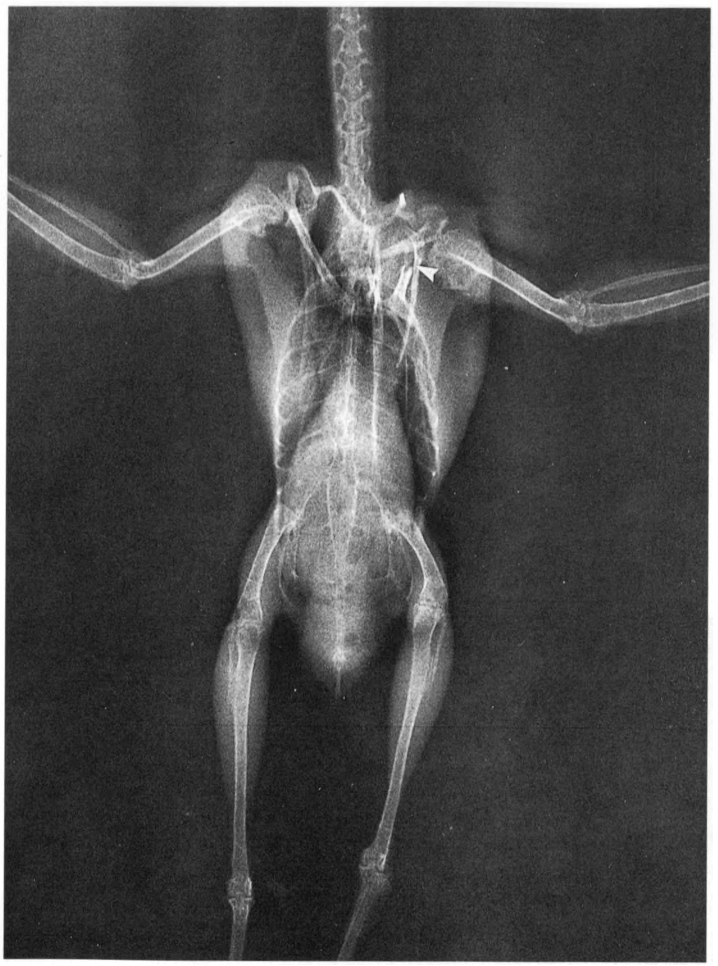


Fig. 8.1.2.1
Body. Ventro-dorsal. Song thrush.
Fracture of the coracoid.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.1.2.1
Körper. Ventro-dorsal. Singdrossel.
Coracoidfraktur.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs

ing (*fig. 8.1.2.4*). Furthermore there is a distinct absence of sclerosis and periosteal reaction. Fibrosarcomata of the bones also exhibit soft tissue swelling and pathological fractures, but only discrete osteolysis (*fig. 8.1.2.3*).

In analogy with the mammalian situation, the occurrence of a periosteal reaction, especially when it assumes the appearance of a Codmann's triangle, is interpreted as pathognomonic for the presence of a malignant bone tumour. However, in birds such signs generally indicate an inflammatory process (*fig. 8.1.2.7*).

☐ Infectious changes

In the avian subject, the periosteal reaction of osteomyelitis is also less marked than in mammals, and the sclerosis which normally helps to define the lesion is less distinct (*fig. 8.1.2.5*).

Generalised infections, such as salmonella infections, can either be widespread within the skeleton or be confined to single bones. It must be borne in mind that the infection can spread not only by the heamatogenous route but also by way of the air sac system.

teilschwellung (s. *Abb. 8.1.2.4*) bei gleichzeitigem Ausbleiben periostaler und sklerosierender Reaktionen aus. Fibrosarkome des Knochens zeigen gleichfalls Weichteilschwellung und pathologische Fraktur, jedoch nur diskrete Osteolyse (s. *Abb. 8.1.2.3*).

In Analogie zum Säuger wird das Auftreten periostaler Reaktionen, insbesondere wenn sie die Form eines Codmannschen Dreiecks annehmen, häufig als pathognomonisch für das Vorliegen eines malignen Knochentumors angesehen. Hierbei handelt es sich beim Vogel jedoch meist um infektiöse Prozesse (s. *Abb. 8.1.2.7*).

☐ Infektiöse Veränderungen

Auch bei Osteomyelitiden ist das Ausmaß periostaler Reaktionen geringer als beim Säuger, und die sonst typischen Sklerosierungen zur Begrenzung der Läsionen finden sich nicht so deutlich (s. *Abb. 8.1.2.5*).

Generalisierte Infektionen (z.B. Salmonelleninfektionen) können sowohl große Teile des Skelettsystems als auch einzelne Knochen betreffen. Neben dem hämatogenen Infektionsweg muß stets die Infektion via Luftsacksystem in Betracht gezogen werden.



Fig. 8.1.2.2
Left leg. Medio-lateral. Common kestrel.
Oblique fracture of the distal tibiotarsus, physiological 21 day callus formation.
Enlarged, 50 kV — 8 mAs

Abb. 8.1.2.2
Linke Hintergliedmaße. Medio-lateral. Turmfalke.
Schrägfraktur des distalen Tibiotarsus, physiologische Kallusbildung, Situation am 21. Tag.
Vergrößerung, 50 kV — 8 mAs

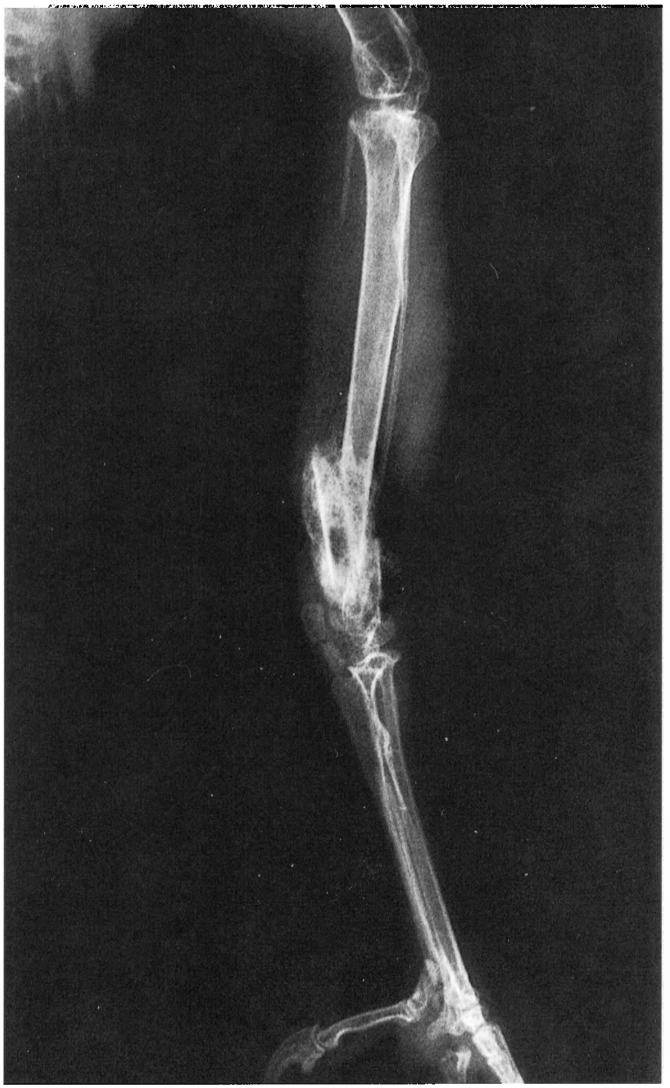


Fig. 8.1.2.2
Left leg. Medio-lateral. Common kestrel.
Oblique fracture of the distal tibiotarsus, physiological 21 day callus formation.
Enlarged, 50 kV – 8 mAs

Abb. 8.1.2.2
Linke Hintergliedmaße. Medio-lateral. Turmfalke.
Schrägfraktur des distalen Tibiotarsus, physiologische Kallusbildung, Situation am 21. Tag.
Vergrößerung, 50 kV – 8 mAs

Fig. 8.1.2.3
Right wing. Medio-lateral. White cockatoo.
Dense soft tissue shadow, infiltration of the proximal humerus with osteolysis (arrow), pathological fracture. (Fibrosarcoma).
Enlarged, 52 kV – 8 mAs

Abb. 8.1.2.3
Rechter Flügel. Medio-lateral. Weißhaubenkakadu.
Dichter Weichteilschatten, Infiltration des proximalen Humerus mit Osteolyse (Pfeile), pathologische Fraktur. (Fibrosarkom).
Vergrößerung, 52 kV – 8 mAs

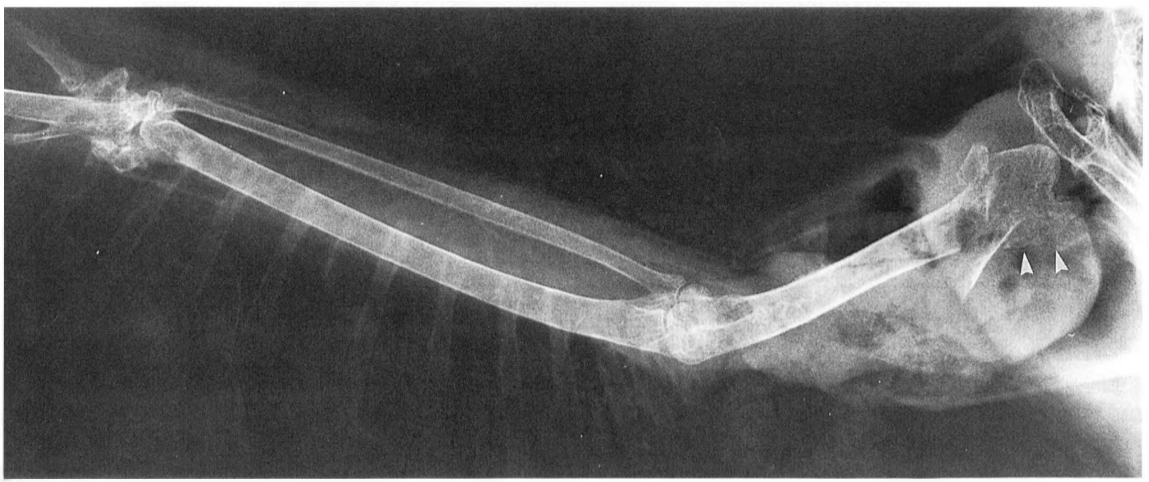




Fig. 8.1.2.4
Body. Ventro-dorsal. Budgerigar.
Extreme osteolysis of the proximal tibiotarsus, severe soft tissue swelling. (Malignant bone tumour).
Original size, 50 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.1.2.4
Körper. Ventro-dorsal. Wellensittich.
Höchstgradige Osteolyse des proximalen Tibiotarsus, hochgradige Weichteilschwellung. (Maligner Knochentumor).
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs





Fig. 8.1.2.5
Right wing. Medio-lateral. Emperor goose.
Fracture of the radius and ulna, osteolysis of the radius with sclerosis, periosteal reaction and sequestration (arrow), callus formation on the ulna. (Osteomyelitis).
Reduced, 50 kV – 8 mAs

Abb. 8.1.2.5
Rechter Flügel. Medio-lateral. Kaisergans.
Radius/Ulnafraktur, Osteolyse des Radius mit Sklerosierungen, periostalen Reaktionen und Sequesterbildung (Pfeil), Kallusbildung an der Ulna. (Osteomyelitis).
Verkleinerung, 50 kV – 8 mAs

Infections with mycobacteria are associated with the formation of granulomata in various internal organs, such as liver and lung, and involvement of the skeletal system is common. A characteristic feature of this is the development of multiple focal osteolytic and sclerosing lesions in the medullary cavity of long bones (*fig. 8.1.2.6*). Metabolic and infectious changes normally affect the weight-bearing parts of the skeleton most severely. The susceptibility decreases from the toe joints and tarsometatarsus to the hock joint and tibiotarsus to the knee joint and the femur.

The changes affecting the toe joints and tarsometatarsus generally result from a septic pododermatitis, giving rise to arthritic and osteolytic lesions of varying extent (*fig. 8.1.2.7*). Important causal factors are not only faulty husbandry, including unsuitable perches or, in birds of prey, insufficient opportunity for flight, but also poor hygiene. The severity of the periosteal reaction can be used in

Mykobakterieninfektionen gehen mit Granulombildung in verschiedenen inneren Organen (Leber, Lunge) einher; Affektionen des Skelettsystems sind häufig. Charakteristisch ist dabei das Auftreten multipler, fokaler osteolytischer und sklerosierender Läsionen im Markraum der langen Röhrenknochen (s. *Abb. 8.1.2.6*). Metabolisch und infektiös bedingte Veränderungen betreffen im allgemeinen die gewichtstragenden Anteile des Skeletts am stärksten. Hierbei sind in abnehmender Reihenfolge Zehengelenke und Tarsometatarsus, Sprunggelenk und Tibiotarsus, Kniegelenk und Femur betroffen.

Die Veränderungen an Zehengelenken und Tarsometatarsus beruhen meist auf dem Vorliegen einer septischen Pododermatitis, wobei arthritische bis osteolytische Vorgänge unterschiedlichen Ausmaßes beobachtet werden können (s. *Abb. 8.1.2.7*). Haltungsfehler (falsche Sitzstangen, ungenügender Freiflug insbesondere bei Greifvögeln) sowie mangelnde Hygiene dürften in dem Ursachen-

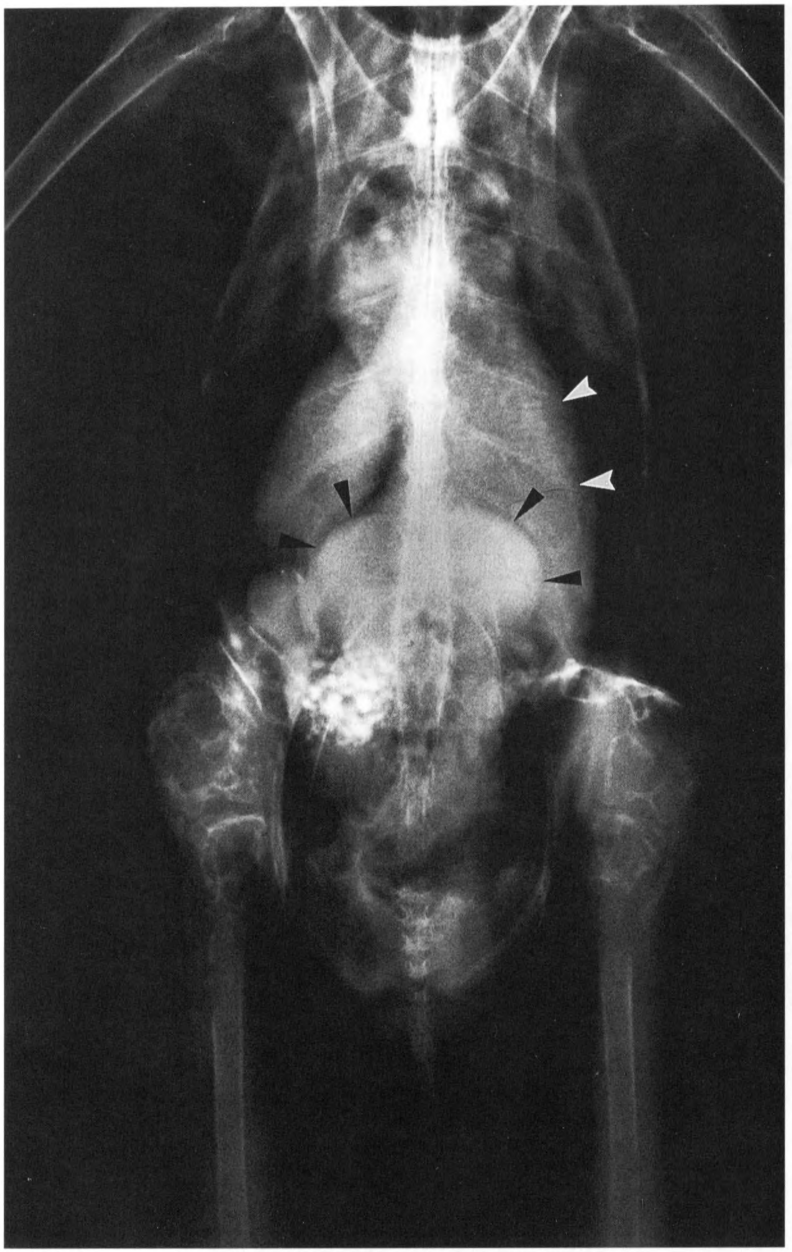


Fig. 8.1.2.6 (left)
Body. Ventro-lateral. Orange-crested cockatoo. Enlargement of the liver, enlargement of the kidney, osteomyelitis and bilateral osteolysis of the femur and proximal tibiotarsus. (Generalised mycobacterial infection).
Enlarged, 58 kV — 6.4 mAs

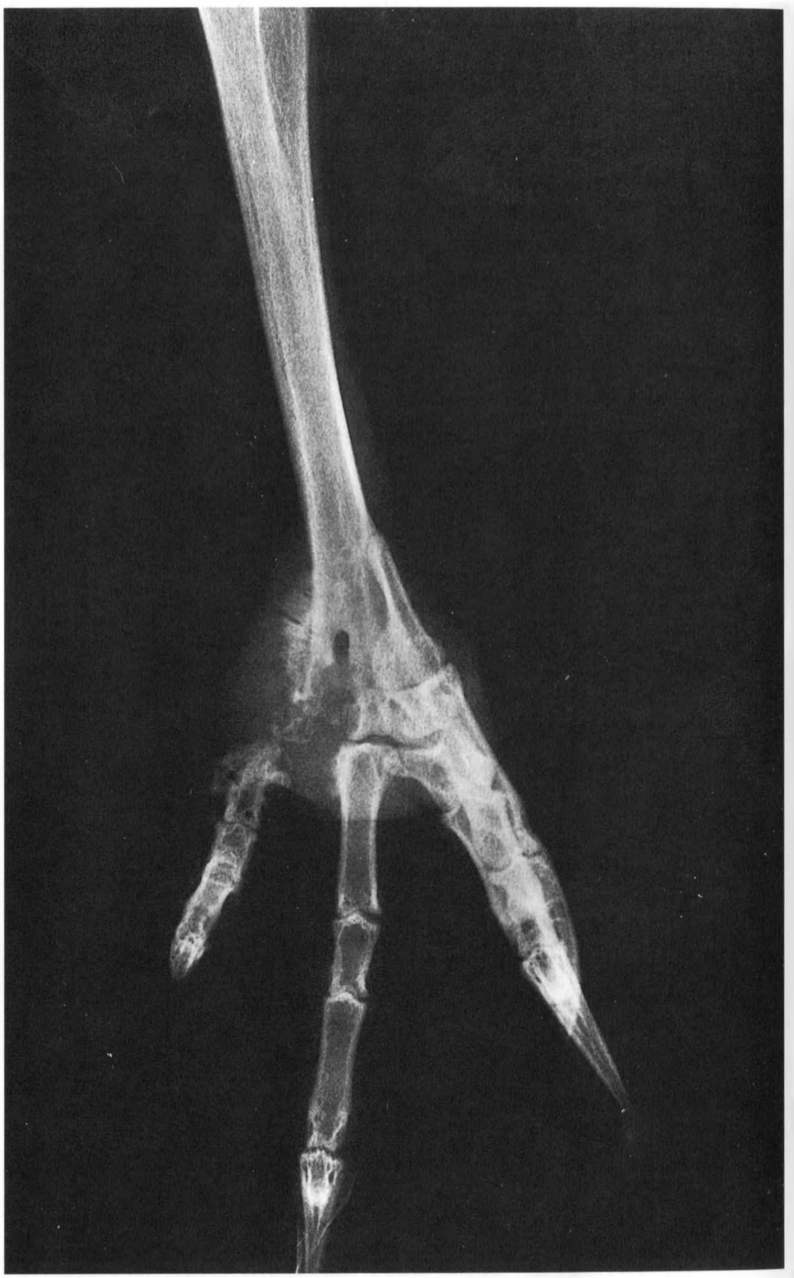


Fig. 8.1.2.7 (right)
Distal part of the leg. Ventro-dorsal. Common buzzard. Osteolysis of the lateral trochlea of the tarsometatarsus and the proxi mal phalanx of the 4th digit. (Septic pododermatitis, infection with Staphylococcus spp.).
Enlarged, 50 kV — 8 mAs

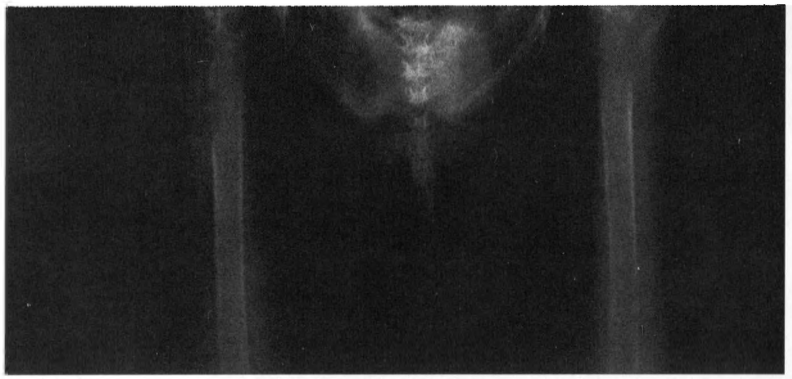


Fig. 8.1.2.6 (left)
Body. Ventro-lateral. Orange-crested cockatoo.
Enlargement of the liver, enlargement of the kidney, osteomyelitis and bilateral osteolysis of the femur and proximal tibiotarsus. (Generalised mycobacterial infection).
Enlarged, 58 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.1.2.6 (links)
Körper. Ventro-dorsal. Orangehaubenkakadu.
Leberschwellung, Nierenschwellung, Osteomyelitis und Osteolyse von Femur/prox. Tibiotarsus beidseits. (Generalisierte Mykobakterieninfektion).
Vergrößerung, 58 kV – 6,4 mAs



Fig. 8.1.2.7 (right)
Distal part of the leg. Ventro-dorsal. Common buzzard.
Osteolysis of the lateral trochlea of the tarsometatarsus and the proxi mal phalanx of the 4th digit. (Septic pododermatitis, infection with Staphylococcus spp.).
Enlarged, 50 kV – 8 mAs

Abb. 8.1.2.7 (rechts)
Distale Hintergliedmaße. Ventro-dorsal. Mäusebussard.
Osteolyse der lateralen Trochlea am Tarsometatarsus und der proximalen Phalanx am Digitus 4. (Septische Pododermatitis, Infektion mit Staphylococcus spp.).
Vergrößerung, 50 kV – 8 mAs

making the prognosis. The further the periosteal involvement extends into the diaphysis, the worse is the prognosis.

komplex die entscheidende Rolle spielen. Für die Erstellung der Prognose kann ferner die Ausdehnung der periostalen Reaktionen herangezogen werden. Je weiter sich diese in die Diaphyse erstrekken, desto schlechter ist die Prognose.

☐ Arthritis

The radiographic characteristics of a primary arthritis are narrowing of joint space, subchondral sclerosis, periosteal reactions and extensive swelling of the soft tissues. Arthritis of varying intensity may be observed, for example, in pigeons infected with *Salmonella typhimurium*.

The presence of extremely severe osteolysis in the region of the joint would suggest a septic arthritis rather than malignant neoplasia.

☐ Arthritiden

Radiologische Charakteristika einer primären Arthritis sind ein verengter Gelenkspalt, subchondrale Sklerosierung, periostale Reaktionen sowie eine ausgeprägte Weichteilschwellung. Arthritiden unterschiedlichsten Ausmaßes finden sich z.B. bei Tauben häufig im Verlauf einer *Salmonella typhimurium*-Infektion.

Höchstgradige Osteolysen im Gelenkbereich lassen eher das Vorliegen einer septischen Arthritis vermuten, als eine maligne Neoplasie.

☐ Metabolic osteopathies

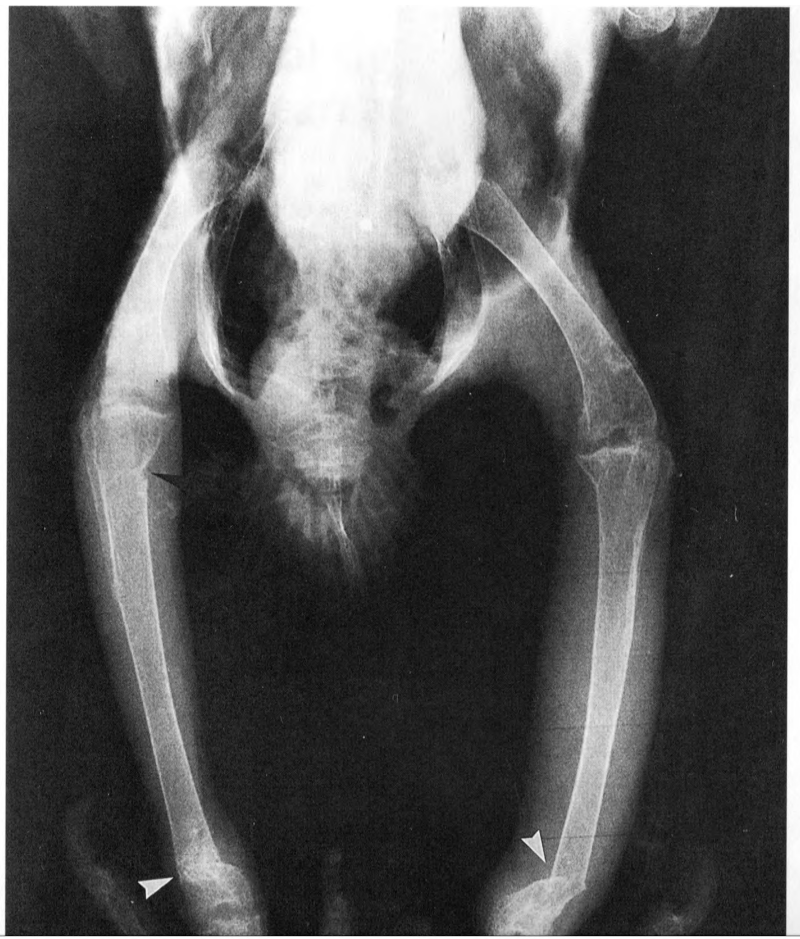
These occur mostly in nestling and young birds, and the fundamental causal factors are nutritional errors such as calcium, vitamin

☐ Metabolisch bedingte Veränderungen

Diese betreffen vor allem Nestlinge und Jungtiere. Aufzuchtfehler wie mangelnde Kalzium-, Vitamin- oder Eiweißversorgung sind die

and protein deficiencies. Adult birds, which have received a deficient diet for prolonged periods, can also succumb to osteomalacia or secondary hyperparathyroidism. The radiological differentiation of these two conditions is uncertain. In the older literature a reduced density of the entire skeleton was accepted as sufficient evidence for a diagnosis of a metabolic osteopathy. Because of variable picture quality and possibly insufficient objectivity of even the experienced observer, further evidence is demanded today than merely a decrease in skeletal density. Other radiological signs, such as bending of the long bones especially the radius, ulna and tibiotarsus, and/or pathological fractures of the metaphyses should be present, before a diagnosis of metabolic osteopathy is justified (*figs 8.1.2.8, 8.1.2.9* and *8.1.2.10*).

entscheidenden Ursachen. Auch adulte Tiere, die über einen längeren Zeitraum nicht adäquat gefüttert werden, können Osteomalazien oder einen sekundären Hyperparathyreoidismus entwickeln. Radiologisch sind diese Erkrankungen nur unzureichend voneinander zu differenzieren. Im älteren Schrifttum wird eine verminderte Dichte des gesamten Skeletts als hinreichendes diagnostisches Kriterium für das Vorliegen einer metabolisch bedingten Knochenveränderung angesehen. Aufgrund schwankender Aufnahmequalitäten und möglicherweise mangelnder Objektivität auch des geübten Betrachters wird der alleinige Befund einer verminderten Skelettdichte heute als unzureichend angesehen. Die Diagnose einer metabolisch bedingten Knochenveränderung sollte nur in Zusammenhang mit anderen Röntgenzeichen wie Verbiegungen der langen Röhrenknochen (vor allem Radius, Ulna und Tibiotarsus betroffen) und/oder pathologischen Frakturen der Metaphysen gestellt werden (s. *Abb. 8.1.2.8, 8.1.2.9* und *8.1.2.10*).



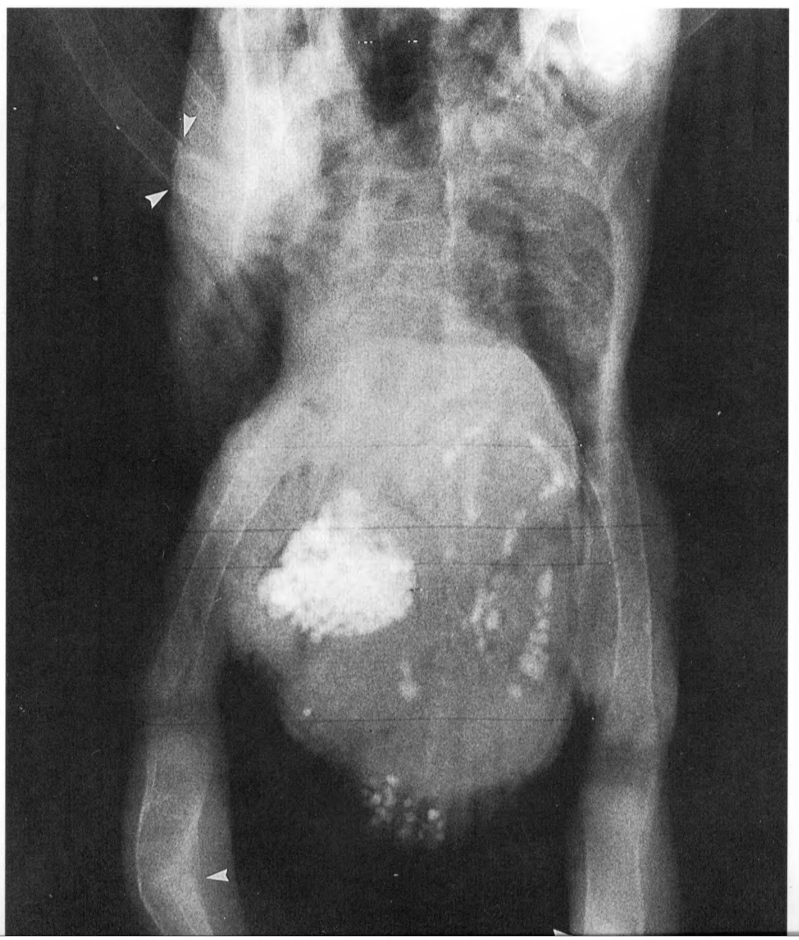




Fig. 8.1.2.8 (left)
Legs. Ventro-dorsal. African grey parrot, juvenile. Pathological greenstick fracture of the distal metaphyses (white arrows) of the tibiotarsi, pathological fracture of the right proximal tibiotarsus (black arrow). (Metabolic osteopathy).
Original size, 52 kV – 8 mAs

Abb. 8.1.2.8 (links)
Hintergliedmaßen. Ventro-dorsal. Graupapagei (juvenil). Pathologische Biegungsfrakturen in den distalen Metaphysen der Tibiotarsen, pathologische Fraktur am rechten proximalen Tibiotarsus. (Metabolische Knochenveränderung).
Originalgröße, 52 kV – 8 mAs



Fig. 8.1.2.9 (right)
Body. Ventro-dorsal. Racing pigeon (nestling, about 2 weeks old). Bowing of both tibiotarsi with pathological fracture; fracture of the proximal right ulna (the black transverse lines are artefacts). (Metabolic osteopathy).
Original size, 54 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.1.2.9 (rechts)
Körper. Ventro-dorsal. Brieftaube (Nestling, ca. 2 Wochen alt). Verkrümmung beider Tibiotarsen und pathologische Fraktur in der Biegung, Fraktur der proximalen rechten Ulna (Artefakte: schwarze Querstriche). (Metabolische Knochenveränderung).
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs

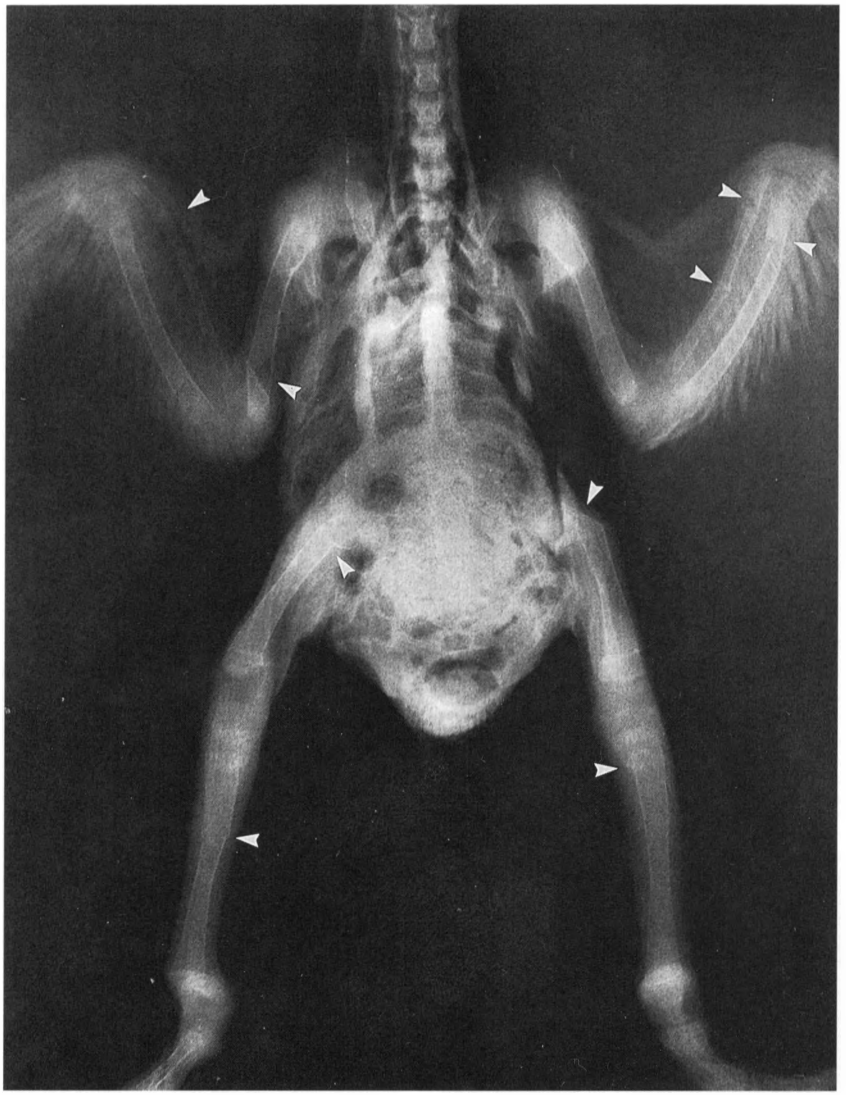
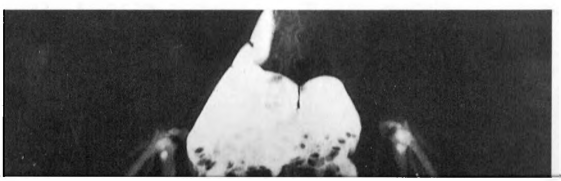


Fig. 8.1.2.10
Body. Ventro-dorsal. African grey parrot (nestling, about 2 weeks old). Multiple pathological fractures of the humerus, radius, ulna and of the tibiotarsi bilaterally. (Metabolic osteopathy). Reduced, 52 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.1.2.10
Körper. Ventro-dorsal. Graupapagei (Nestling, ca. 2 Wochen alt). Multiple pathologische Frakturen an Humerus, Radius, Ulna und Tibiotarsen beidseits. (Metabolische Knochenveränderung). Verkleinerung, 52 kV – 6,4 mAs



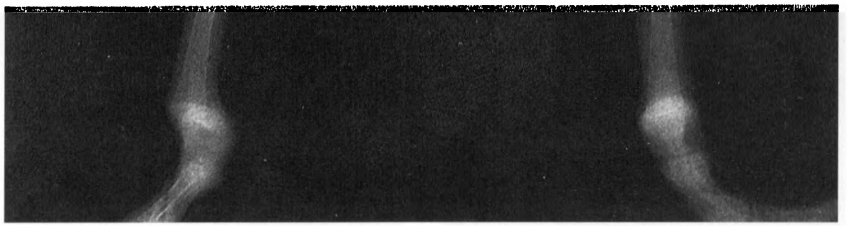


Fig. 8.1.2.10
Body. Ventro-dorsal. African grey parrot (nestling, about 2 weeks old). Multiple pathological fractures of the humerus, radius, ulna and of the tibiotarsi bilaterally. (Metabolic osteopathy).
Reduced, 52 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.1.2.10
Körper. Ventro-dorsal. Graupapagei (Nestling, ca. 2 Wochen alt). Multiple pathologische Frakturen an Humerus, Radius, Ulna und Tibiotarsen beidseits. (Metabolische Knochenveränderung).
Verkleinerung, 52 kV – 6,4 mAs

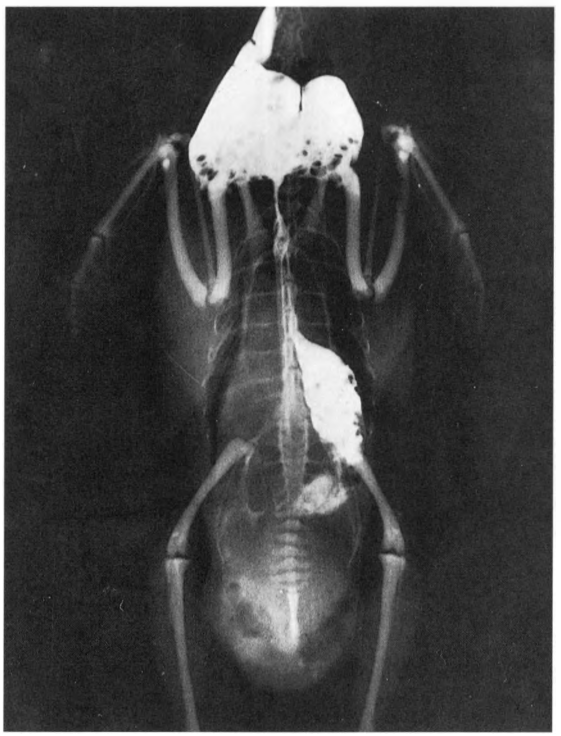


Fig. 8.1.2.11
Body. Ventro-dorsal. Budgerigar.
Increased density of all long bones and of the axial skeleton. (Polyostotic hyperostosis).
Original size, 50 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.1.2.11
Körper. Ventro-dorsal. Wellensittich.
Verdichtung aller langen Röhrenknochen und des axialen Skeletts. (Polyostotische Hyperostose)
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs

Polyostotic hyperostosis is a pathological hypercalcification of the skeleton. This goes beyond the physiological storage of calcium for egg shell formation illustrated in *figure 7.4*. In pathological hyperostosis the excessive calcification affects not only all the long bones but also involves the axial skeleton and the ribs (*fig. 8.2.1.11*). Such changes often occur in the budgerigar and occasionally the calcifications are not homogeneous, thus suggesting granulomata at first sight. However, differential diagnosis is easy because, unlike granulomata, the calcifications are of similar density to the bone cortices. Polyostotic hyperostosis is often encountered in association with ovarian cysts and tumours and in cases of abdominal hernia (*fig. 8.6.2.3*).

Pathologische übermäßige Kalzifizierungen des Skeletts, die über die Bildung physiologischer Kalziumspeicher als Reserve für die Kalkschalenbildung bei weiblichen Tieren hinausgehen (s. *Abb. 7.4*), werden als polyostotische Hyperostosen bezeichnet. Die Kalzifizierung ist hierbei sowohl auf sämtliche langen Röhrenknochen, als auch das axiale Skelett und die Rippen ausgedehnt (s. *Abb. 8.1.2.11*). Diese Veränderungen finden sich häufig bei Wellensittichen. Gelegentlich sind die Kalzifizierungen inhomogen und lassen auf den ersten Blick Granulombildungen vermuten. Die Differentialdiagnose fällt jedoch leicht, da die Kalzifizierungen im Gegensatz zu Granulomen die gleiche Dichte wie die Kortikalis aufweisen. Eine polyostotische Hyperostose wird häufig im Zusammenhang mit Ovarialzysten und -tumoren, sowie Abdominalhernien gesehen (s. *Abb. 8.6.2.3*).

8.2 Pathological signs in radiographs of the heart and great vessels

An enlarged heart shadow is the commonest pathological finding and is often evidence of cardiac hypertrophy. Many of the changes affecting the heart are secondary in nature, so that hypertrophy often accompanies chronic affections of the respiratory tract (*fig. 8.2.3*).

An enlargement and/or increased density of the heart shadow is also seen in pericarditis and epicarditis and even when there is marked fatty deposition (*fig. 8.4.4*).

8.2 Pathologische Röntgenzeichen an Herz und großen Gefäßen

Als häufigstes pathologisches Röntgenzeichen am Herzen wird ein vergrößerter Herzschatten gefunden. Dieser ist häufig Ausdruck einer Herzhypertrophie. Viele Veränderungen am Herzen sind sekundär bedingt, so daß eine Herzhypertrophie z. B. oft bei chronischen Atemwegserkrankungen gesehen wird (s. *Abb. 8.2.3*).

Eine Vergrößerung und/oder Verdichtung des Herzschattens wird ferner bei Perikarditis und Epikarditis, aber auch bei starken Fetteinlagerungen gefunden (s. *Abb. 8.4.4*).



often accompanies chronic affections of the respiratory tract (*fig. 8.2.3*).

An enlargement and/or increased density of the heart shadow is also seen in pericarditis and epicarditis and even when there is marked fatty deposition (*fig. 8.4.4*).

kundär bedingt, so daß eine Herzhypertrophie z.B. oft bei chronischen Atemwegserkrankungen gesehen wird (s. *Abb. 8.2.3*).

Eine Vergrößerung und/oder Verdichtung des Herzschattens wird ferner bei Perikarditis und Epikarditis, aber auch bei starken Fetteinlagerungen gefunden (s. *Abb. 8.4.4*).



Fig. 8.2.1
Body. Ventro-dorsal. Galah.
Dilatation of the right atrium of the heart. (Congenital defect).
Original size, 58 kV — 6.4 mAs

Abb. 8.2.1
Körper. Ventro-dorsal. Rosakakadu.
Dilatation des rechten Herzvorhofes. (Genetischer Defekt).
Originalgröße, 58 kV — 6,4 mAs

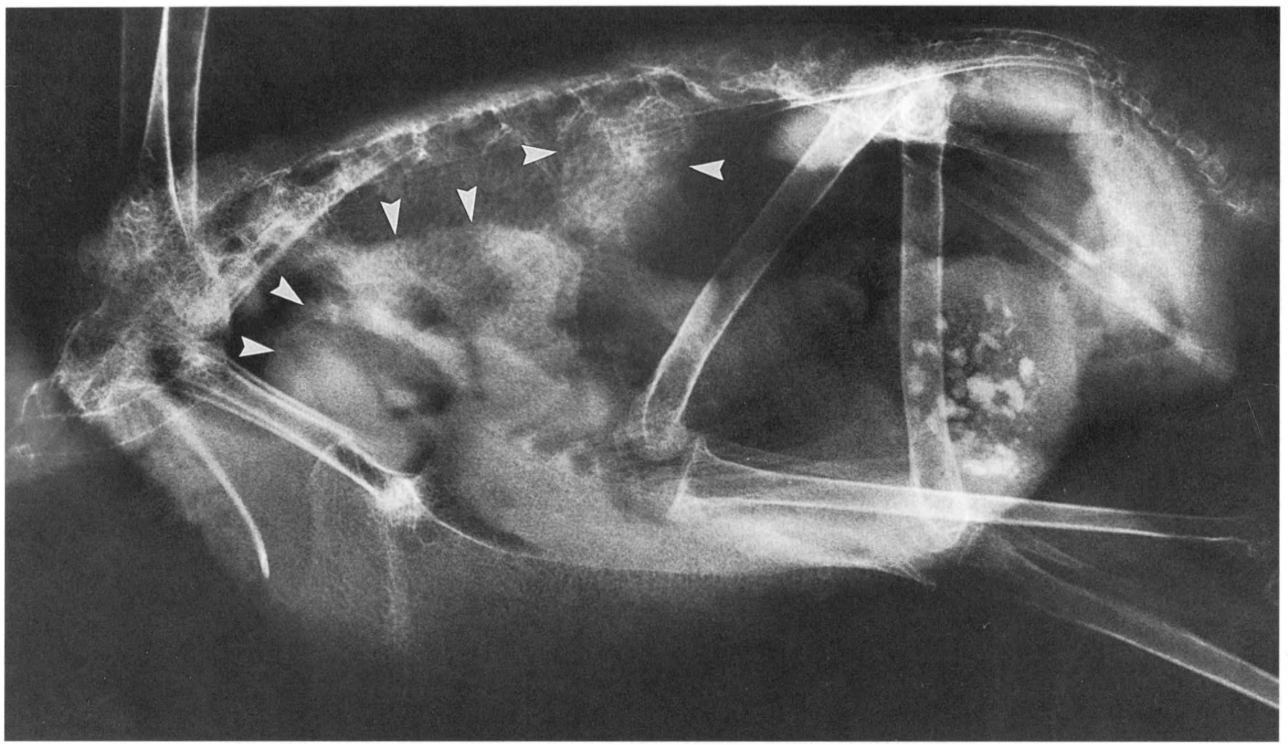
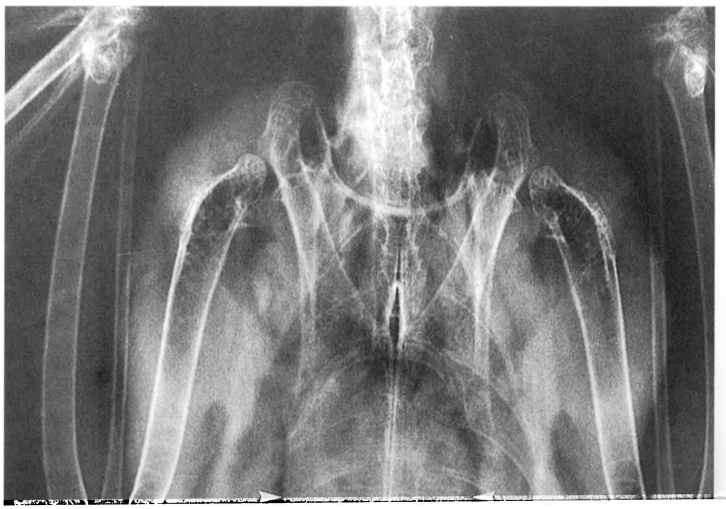


Fig. 8.2.2
Body. Latero-lateral. Blue-headed parrot.
Large granuloma situated against the base of the heart, granuloma in the caudal region of the lung. (Generalised mycobacterial infection).
Enlarged, 54 kv – 6.4 mAs

Abb. 8.2.2
Körper. Latero-lateral. Schwarzohrpapagei.
Großes Granulom der Herzbasis anliegend, Granulom im caudalen Lungenbezirk. (Generalisierte Mykobakterieninfektion).
Vergrößerung, 54 kV – 6,4 mAs



the caudal region of the lung. (Generalised mycobacterial infection). Enlarged, 54 kv — 6.4 mAs

bezirk. (Generalisierte Mykobakterieninfektion). Vergrößerung, 54 kV — 6,4 mAs

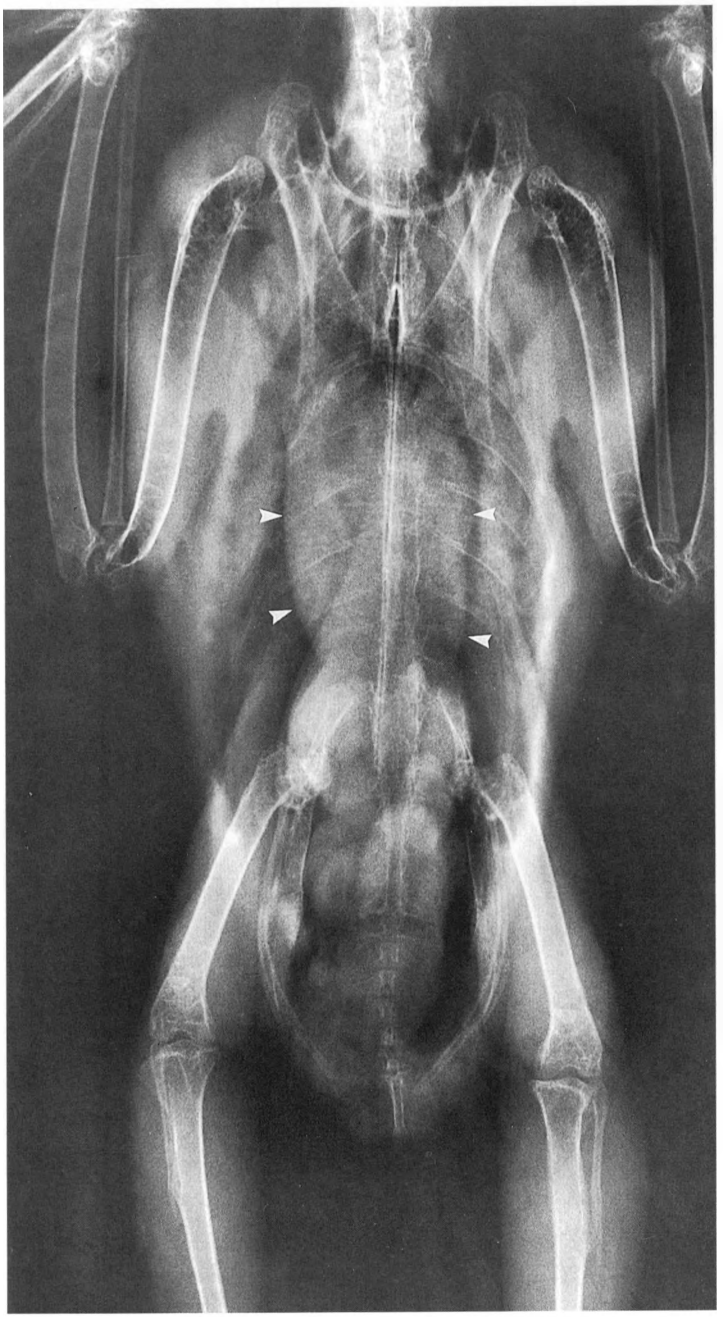


Fig. 8.2.3
Body. Ventro-dorsal. Blue-fronted amazon.
(Cardiac hypertrophy.)
Original size, 54 kV — 6.4 mAs, Dupont Cronex film

Abb. 8.2.3
Körper. Ventro-dorsal. Blaustirnamazone.
(Herzhypertrohie.)
Originalgröße, 54 kV — 6,4 mAs, Dupont Cronex-Film

Alterations in the shape due to neoplasms, congenital malformations and other soft tissue proliferation are rare (*figs 8.2.1* and *8.2.2*); they are characterised radiographically by an asymmetrical deformity of the heart shadow.

The calcified vessels of older birds are clearly distinguished on radiographs because of their increased density (*fig. 7.5*). According to Ruebel (1986) the increased density of the caudal lung region caused by stasis in that area, is characteristic for arteriosclerosis when combined with an increased density of the heart shadow.

Formveränderungen wie Neoplasien, genetische Mißbildungen und andere Weichteilzubildungen (s. *Abb. 8.2.1* und *8.2.2*) sind selten; sie stellen sich röntgenologisch oft als asymmetrische Verformungen des Herzschattens dar.

Bei älteren Vögeln bilden sich kalzifizierte Gefäße deutlich röntgendichter ab (s. *Abb. 7.5*). Charakteristisch für eine bestehende Arteriosklerose sind nach Ruebel (1986) Verdichtungen der kaudalen Lungenbezirke, die auf eine Stauung in diesem Bereich hinweisen, in Zusammenhang mit einer Verdichtung des Herzschattens.

8.3 Pathological changes in the respiratory tract

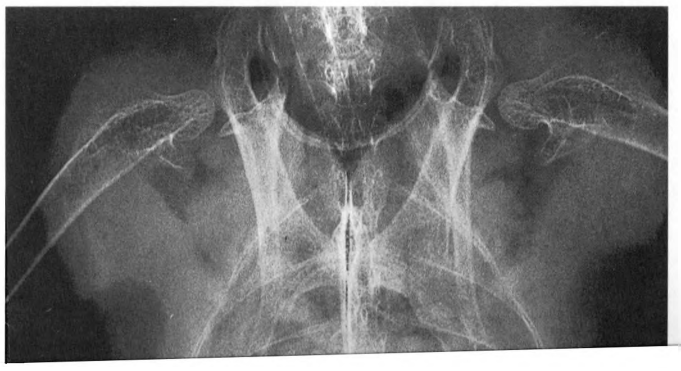
Diseases of the respiratory tract are very common in birds. The primary indication for radiological examination is the possible presence of mycosis of the respiratory tract. This condition accounts for the majority of diseases of the internal organs of parrots, mynahs, water fowl and birds of prey. Apart from tracheal swabs and serological examination for the presence of antibodies, which often require specialised laboratory facilities, radiography is the most important diagnostic procedure, despite the prognosis.

It should be noted that the radiographic examination of the respiratory tract demands absolute symmetry in the positioning of the bird. Out of line positioning may lead to a wrong diagnosis, because the symmetrical distribution of the lesions may not be apparent or the shadows of superimposed muscles may simulate areas of consolidation.

8.3 Pathologische Veränderungen am Atmungstrakt

Erkrankungen des Atmungstraktes treten bei Vögeln sehr häufig auf. Hauptindikation für eine Röntgenuntersuchung ist hier besonders der Verdacht auf Atemwegsmykosen. Diese stehen bei Papageien, Beos, Wasservögeln und Greifvögeln an erster Stelle der Erkrankungen innerer Organe. Neben Trachealabstrich und serologischer Untersuchung auf Antikörper, die oft nur in spezialisierten Kliniken durchgeführt werden können, ist die Röntgenaufnahme hier ein wichtiges Diagnostikum – auch im Hinblick auf die Prognose.

Zu beachten ist, daß bei der Röntgenuntersuchung des Atmungstraktes eine streng symmetrische Lagerung des Tieres unerläßlich ist, da bei schiefer Lagerung eine falsche Diagnose möglich ist (Symmetrie der Veränderungen nicht mehr beurteilbar, Überlagerungen durch Muskulatur u.a. können Verschattungen bzw. Verdichtungen vortäuschen).



It should be noted that the radiographic examination of the respiratory tract demands absolute symmetry in the positioning of the bird. Out of line positioning may lead to a wrong diagnosis, because the symmetrical distribution of the lesions may not be apparent or the shadows of superimposed muscles may simulate areas of consolidation.

Zu beachten ist, daß bei der Röntgenuntersuchung des Atmungstraktes eine streng symmetrische Lagerung des Tieres unerläßlich ist, da bei schiefer Lagerung eine falsche Diagnose möglich ist (Symmetrie der Veränderungen nicht mehr beurteilbar, Überlagerungen durch Muskulatur u.a. können Verschattungen bzw. Verdichtungen vortäuschen).

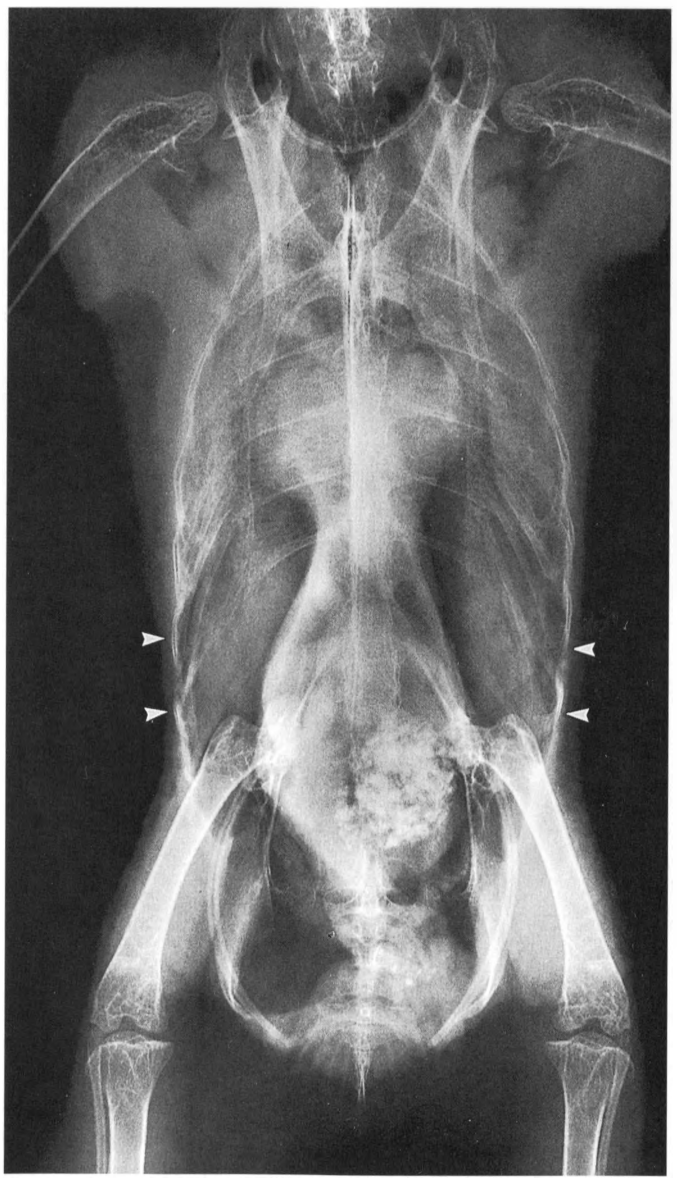


Fig. 8.3.1
Body. Ventro-dorsal. African grey parrot
Symmetrically distributed shadow over the air sacs, increased density of the lungs. (Bacterial infection of the respiratory tract).
Original size, 56 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.3.1
Körper. Ventro-dorsal. Graupapagei.
Symmetrisch verschattete Luftsäcke, verdichtetes Lungenfeld. (Bakteriell bedingte Infektion des Atmungstraktes).
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs

When projected in an oblique direction, the cardiac vessels show up clearly on the radiograph and they must not be confused with pulmonary granulomata. For pathological changes in the lungs and air sacs the examination should be repeated at least every three weeks and usually longer.

☐ Trachea

This is readily accessible to palpation and endoscopy, so that indications for radiography are rare. In isolated cases it is necessary to demonstrate traumatic injuries and foreign bodies by means of radiography.

☐ Syrinx

The syrinx is poorly shown, because it tends to be obscured by the coracoid, the cranial vessels of the heart and the pectoral muscles in the region of the thoracic inlet. However, it is possible to discover stenosis of the syrinx radiographically by demonstrating the secondary distension of the abdominal air sacs, so called »air trap-

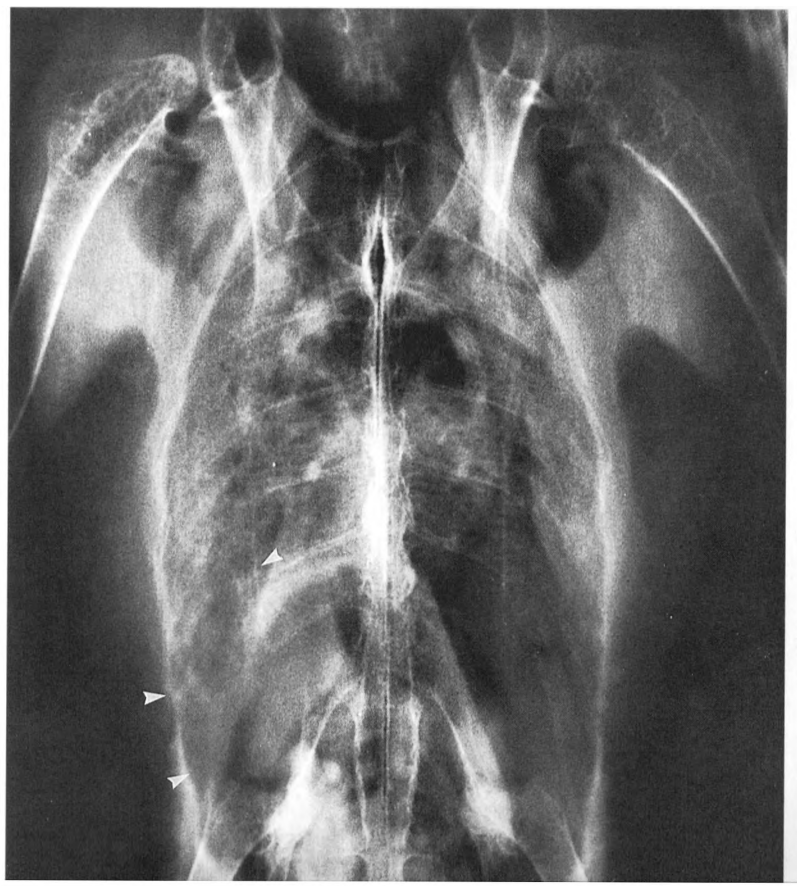
Quer getroffene Herzgefäße stellen sich röntgenologisch deutlich dar und dürfen nicht mit Lungengranulomen verwechselt werden. Die Check-Intervalle bei pathologischen Veränderungen von Lungen und Luftsäcken sollten in einem Zeitraum von mindestens drei Wochen (meist länger) liegen.

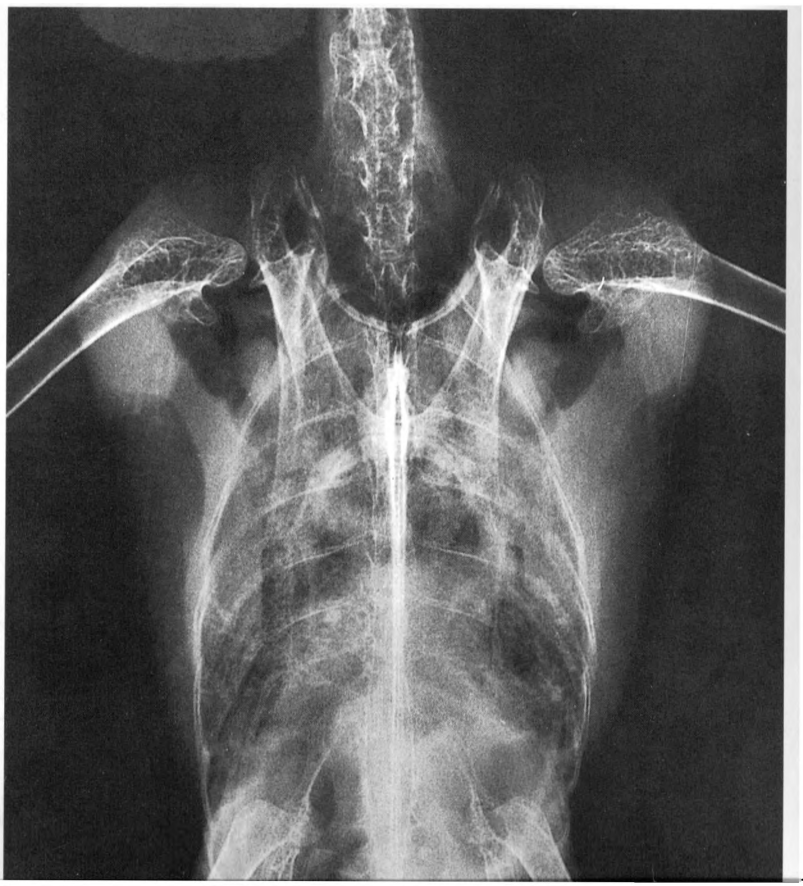
☐ Trachea

Diese ist der Palpation und Adspektion (Endoskop) gut zugänglich, so daß Indikationen für eine Röntgenuntersuchung kaum gegeben sind. Traumatische Verletzungen und Fremdkörper in der Trachea können im Einzelfall röntgenologisch dargestellt werden.

☐ Syrinx

Der Stimmkopf stellt sich schlecht dar, da er durch das Coracoid, die cranialen Herzgefäße und die Pektoralismuskulatur im Bereich der Brustapertur überlagert wird. Stenosen des Syrinx können sich jedoch röntgenologisch indirekt durch eine Überdehnung der abdominalen Luftsäcke darstellen (sogenanntes »air trapping«). Dieses





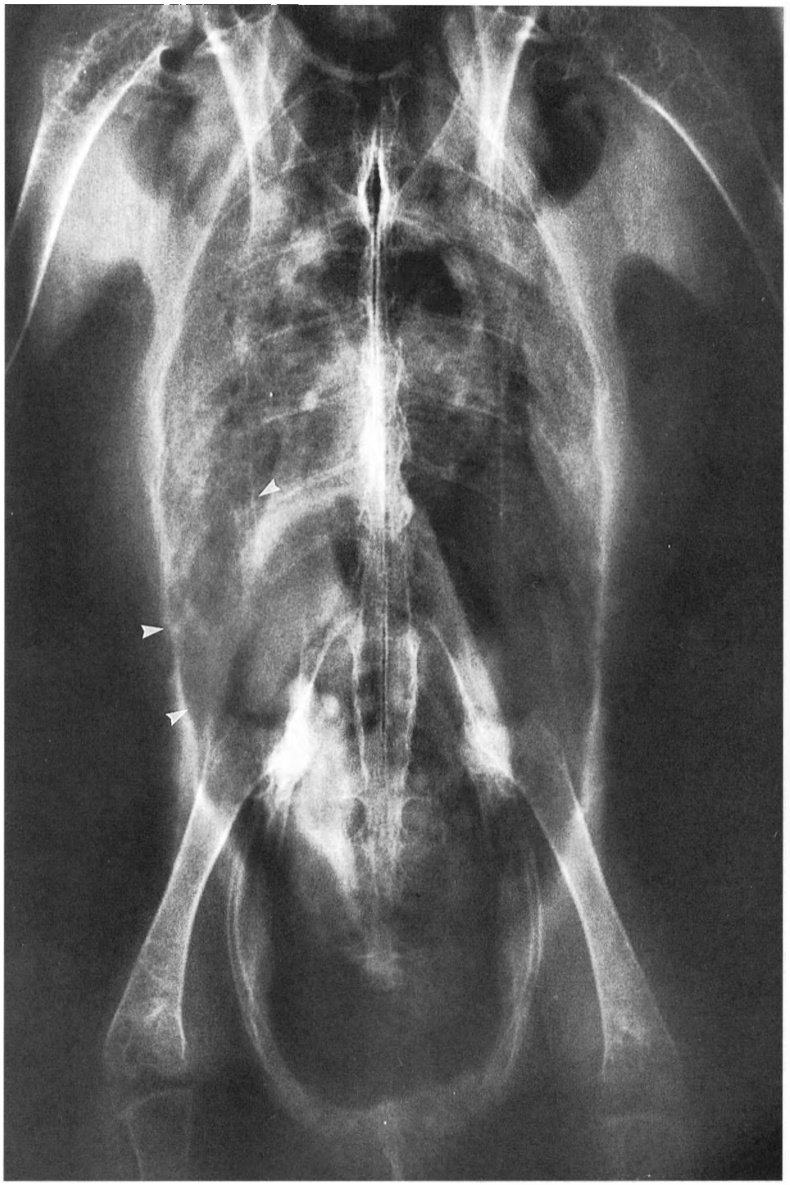


Fig. 8.3.2 (left)
Body. Ventro-dorsal. African grey parrot.
Asymmetrical (right side) shadow over the air sacs, asymmetrical (right side) irregular area of increased density in the lungs. (Mycosis of the respiratory tract).
Original size, 56 kV – 6.4 mAs Dupont Cronex film

Abb. 8.3.2 (links)
Körper. Ventro-dorsal. Graupapagei.
Asymmetrische rechtsseitige Verschattung der Luftsäcke, asymmetrisches rechtsseitig unregelmäßig verdichtetes Lungenfeld. (Mykose des Atmungstraktes).
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Dupont Cronex-Film

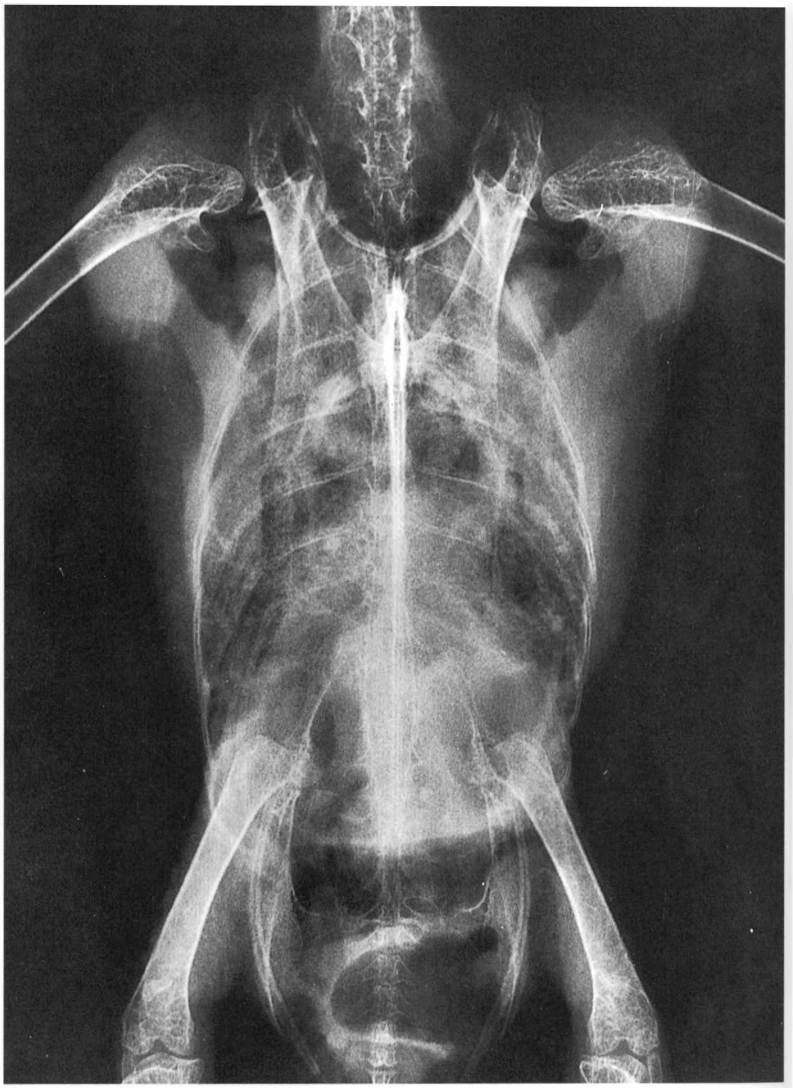


Fig. 8.3.3 (right)
Body. Ventro-dorsal. White fronted amazon.
Dense irregular shadow over the air sacs, irregularly increased density in both lungs, overdistension of the axillary diverticulum. (Generalised infection with Aspergillus niger*).*
Original size, 54 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.3.3 (rechts)
Körper. Ventro-dorsal. Weißstirnamazone.
Hochgradige unregelmäßige Verschattung der Luftsäcke, unregelmäßige Verdichtung beider Lungenfelder, Überdehnung der Axillardivertikel. (Generalisierte Aspergillus niger-Infektion).
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs

ping«. This phenomenon is due to a valve-like action of the stenosed syrinx, making expiration more difficult (*fig. 8.3.4*).

Phänomen entsteht durch eine Ventilwirkung der Stenose, die das Ausatmen der Luft erschwert (s. *Abb. 8.3.4*).

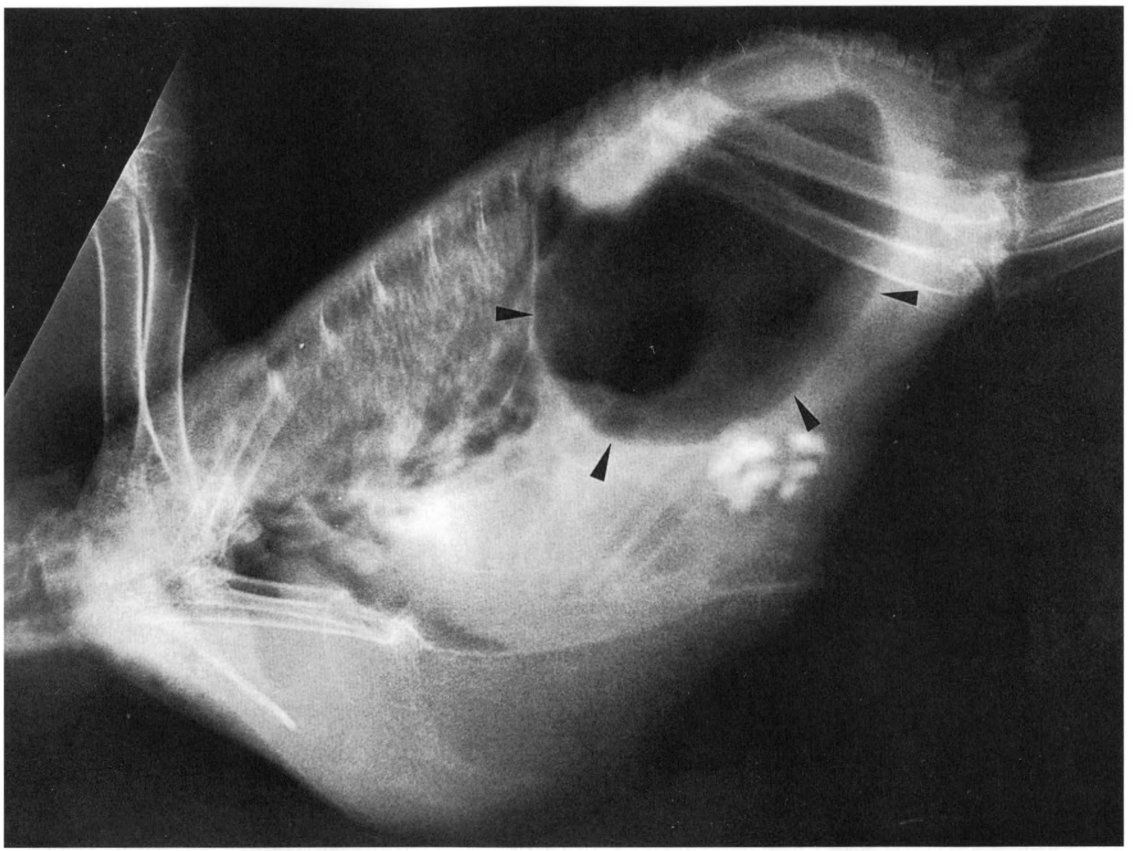


Fig. 8.3.4
Body. Latero-lateral. Blue-headed parrot.
Overdistension of the walls of the abdominal air sacs, so-called »air trapping«, increased thickening of the air sac walls (cavern formation), irregular increased density of the lungs, ventral displacement of the gizzard. (Generalised infection with Aspergillus fumigatus*).*
Blurring due to extreme dyspnoea.
Enlarged, 54 kV — 6.4 mAs

Abb. 8.3.4
Körper. Latero-lateral. Schwarzohrpapagei.
Überdehnung der abdominalen Luftsackwände, sog. »air trapping«, verdickte Luftsackwände (Kavernenbildung), unregelmäßige Verdichtung der Lungen, Verlagerung des Muskelmagens nach ventral (Generalisierte Aspergillus fumigatus-Infektion). Durch höchstgradige Atemnot bedingte Veratmungsunschärfe.
Vergrößerung, 54 kV — 6,4 mAs

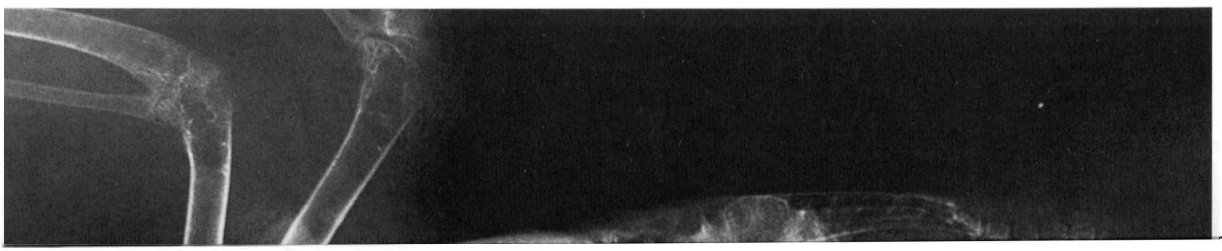


Fig. 8.3.4
Body. Latero-lateral. Blue-headed parrot.
Overdistension of the walls of the abdominal air sacs, so-called »air trapping«, increased thickening of the air sac walls (cavern formation), irregular increased density of the lungs, ventral displacement of the gizzard. (Generalised infection with Aspergillus fumigatus*).*
Blurring due to extreme dyspnoea.
Enlarged, 54 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.3.4
Körper. Latero-lateral. Schwarzohrpapagei.
Überdehnung der abdominalen Luftsackwände, sog. »air trapping«, verdickte Luftsackwände (Kavernenbildung), unregelmäßige Verdichtung der Lungen, Verlagerung des Muskelmagens nach ventral (Generalisierte Aspergillus fumigatus-Infektion). Durch höchstgradige Atemnot bedingte Veratmungsunschärfe.
Vergrößerung, 54 kV – 6,4 mAs

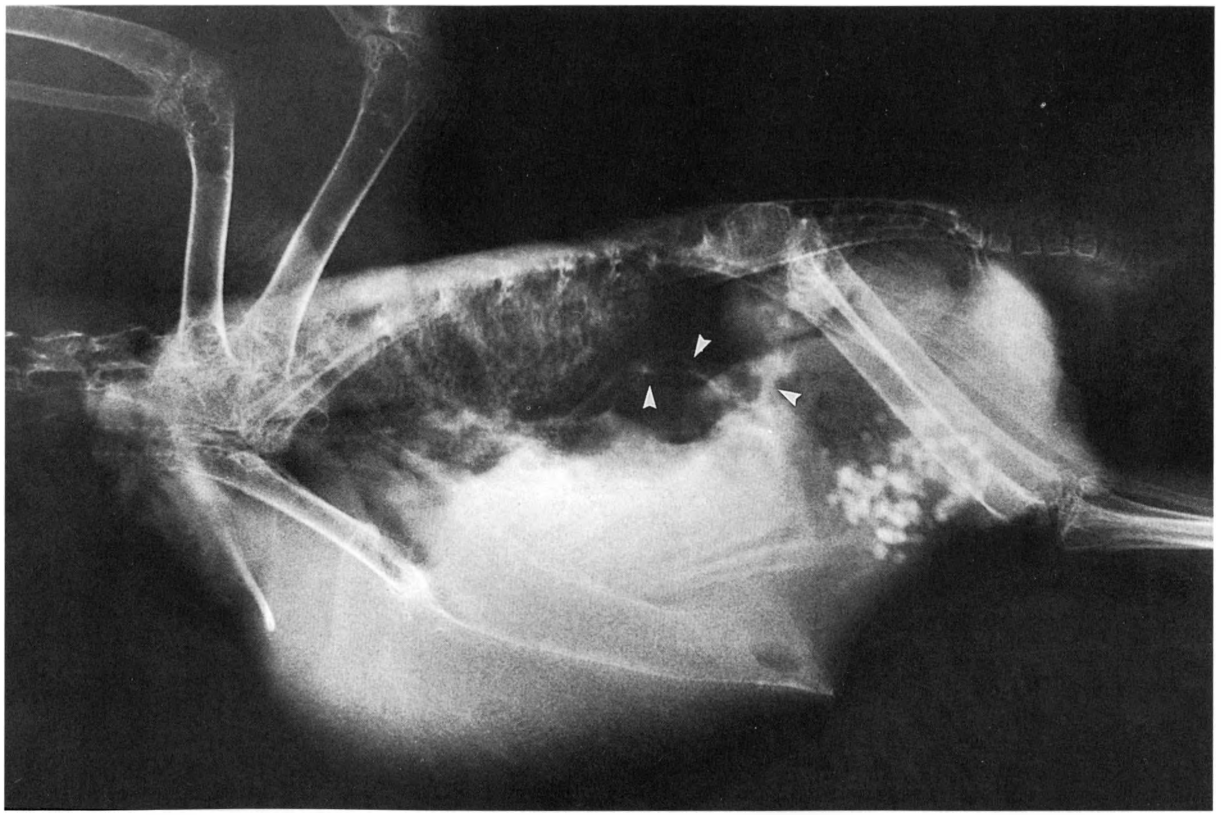


Fig. 8.3.5
Body. Latero-lateral. African grey parrot.
Thickening of the walls of the thoracic and abdominal air sacs (cavern formation), irregular increased density and rounding off of the lung shadow, caudal displacement of the gizzard. (Infection of the respiratory tract with Aspergillus fumigatus*).*
Reduced, 54 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.3.5
Körper. Latero-lateral. Graupapagei.
Verdickung der thorakalen und abdominalen Luftsackwände (Kavernenbildung), unregelmäßige Verdichtung und Abrundung des Lungenfeldes, Verdrängung des Muskelmagens nach caudal. (Aspergillus fumigatus-Infektion des Atmungstraktes).
Verkleinerung, 54 kV – 6,4 mAs

☐ Lungs

Lesions of the lungs are best demonstrated in latero-lateral projections, because their honeycomb pattern is very prominent in this position. It is difficult to assess an increase in density when the entire lung area is uniformly affected. In fact, this may only be possible by comparison with radiographs of normal individuals of the same species. The use of a magnifying glass may be necessary to identify discrete pulmonary lesions, especially in small birds.

☐ Lungen

Veränderungen der Lungen sind in der latero-lateralen Ebene am besten sichtbar, da sich hier auch das typische Honigwabenmuster der Lunge gut abbildet. Ein gleichmäßig verdichtetes Lungenfeld ist oft nur im Vergleich mit einer Normalaufnahme derselben Vogelart zu beurteilen. Bei diskreten Lungenveränderungen ist insbesondere bei kleinen Vögeln eine Lupenvergrößerung des Röntgenbildes erforderlich.

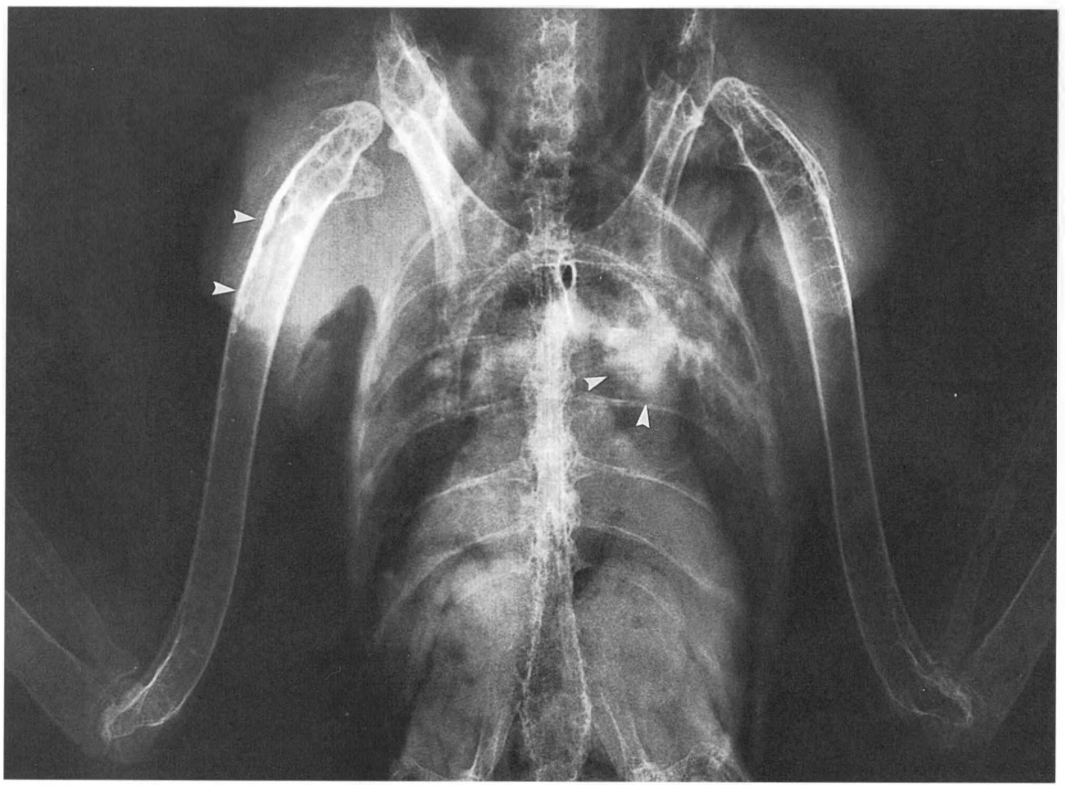


Fig. 8.3.6
Body. Ventro-dorsal. Common buzzard.
Focal dense areas in the lungs, sclerosis of the right proximal humerus, enlargement of the liver. (Generalised mycobacterial infection).
Original size, 58 kV – 8 mAs

Abb. 8.3.6
Körper. Ventro-dorsal. Mäusebussard.
Herdförmige Lungenverdichtungen, Sklerosierung des rechten proximalen Humerus, Leberschwellung. (Generalisierte Mykobakterieninfektion).
Originalgröße, 58 kV – 8 mAs





Fig. 8.3.6
Body. Ventro-dorsal. Common buzzard.
Focal dense areas in the lungs, sclerosis of the right proximal humerus, enlargement of the liver. (Generalised mycobacterial infection).
Original size, 58 kV – 8 mAs

Abb. 8.3.6
Körper. Ventro-dorsal. Mäusebussard.
Herdförmige Lungenverdichtungen, Sklerosierung des rechten proximalen Humerus, Leberschwellung. (Generalisierte Mykobakterieninfektion).
Originalgröße, 58 kV – 8 mAs

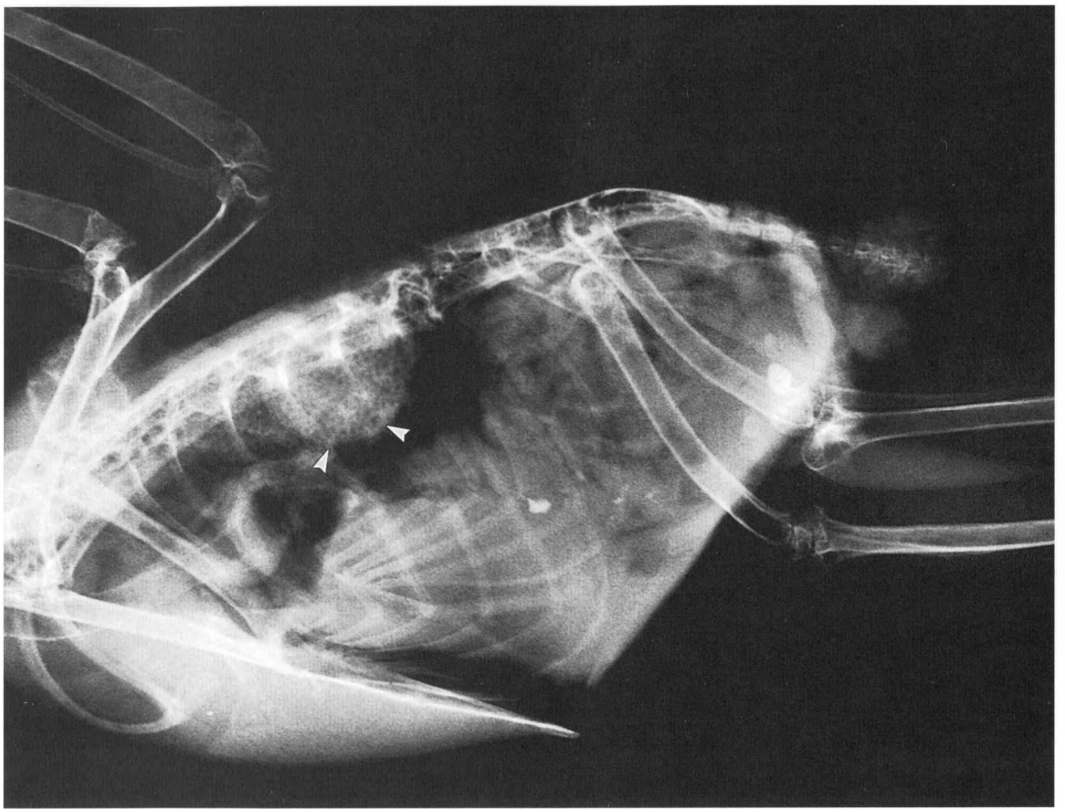


Fig. 8.3.7
Body. Latero-lateral. Medium-sized hill mynah.
Focal dense areas (about 1 ½ cm in diameter) in the lungs. (Infection with Aspergillus fumigatus*).*
Enlarged, 50 kV – 8 mAs

Abb. 8.3.7
Körper. Latero-lateral. Mittelgroßer Beo.
Herdförmige pfenniggroße Verdichtung im Lungenfeld. (Aspergillus fumigatus-Infektion).
Vergrößerung, 50 kV – 8 mAs

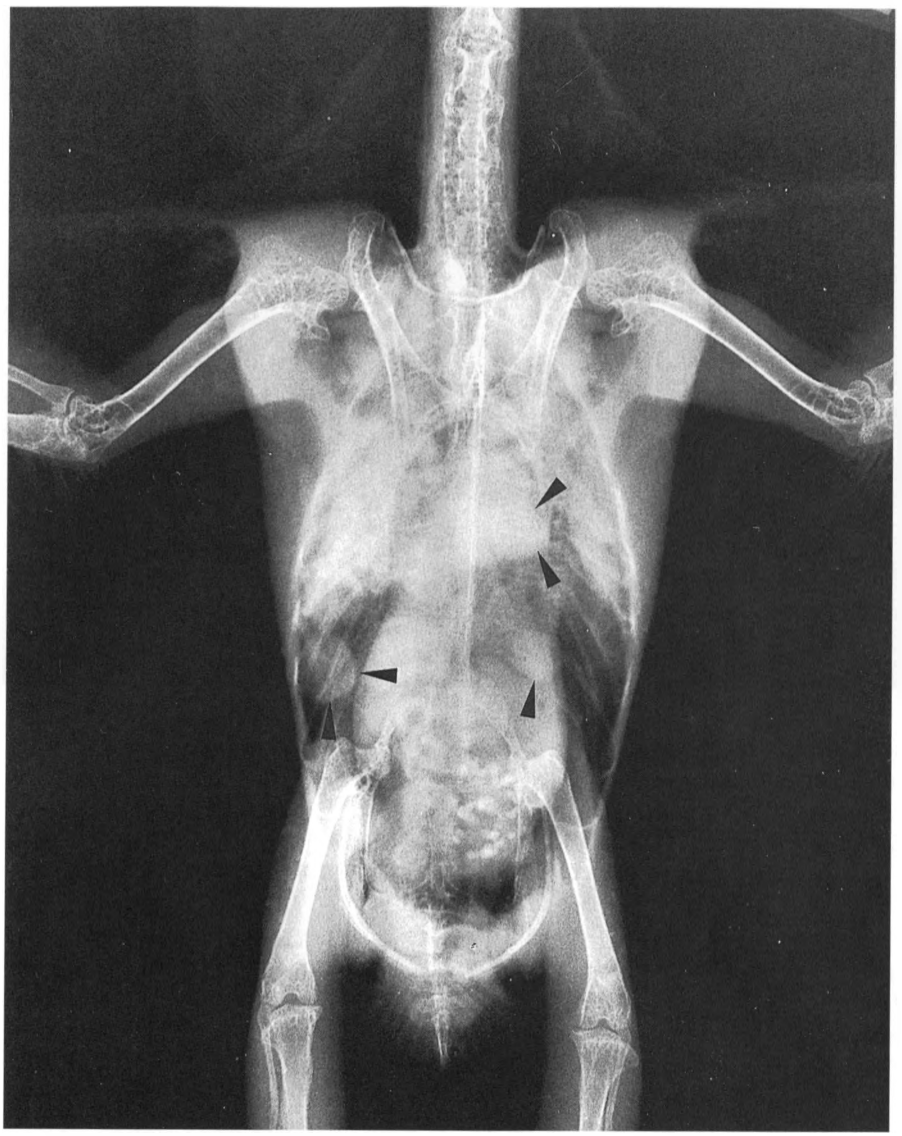


Fig. 8.3.8
Body. Ventro-dorsal. White-fronted amazon.
Multiple granulomata distributed over the entire body cavity.
(Generalised infection with Aspergillus fumigatus*).*
Original size, 54 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.3.8
Körper. Ventro-dorsal. Weißstirnamazone.
Multiple Granulome über die gesamte Körperhöhle verteilt. (Generalisierte Aspergillus fumigatus-Infektion).
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs



Fig. 8.3.8
Body. Ventro-dorsal. White-fronted amazon.
Multiple granulomata distributed over the entire body cavity.
(Generalised infection with Aspergillus fumigatus*).*
Original size, 54 kV — 6.4 mAs

Abb. 8.3.8
Körper. Ventro-dorsal. Weißstirnamazone.
Multiple Granulome über die gesamte Körperhöhle verteilt. (Generalisierte Aspergillus fumigatus-Infektion).
Originalgröße, 54 kV — 6,4 mAs

Infiltrative lesions or the presence of exudate in the airways frequently leads to a thickening of the bronchial wall, although only a diffuse increase in the density may be produced. In a ventro-dorsal projection, the increased pulmonary density of bacterial pneumonias tends to show a bilaterally symmetrical distribution (*fig. 8.3.1*). In mycotic infections, on the other hand, the distribution is often asymmetrical (*fig. 8.3.2*) or the granulomata give rise to more irregular focal dense areas (*fig. 8.3.7*). An exception is seen in the case of tuberculosis which may also give rise to granulomatous lesions in the lungs (*fig. 8.3.6*).

Bei infiltrativen Prozessen oder durch exsudatives Material in den luftführenden Wegen kann häufig eine Verdickung der bronchialen Wände gesehen werden; oft kommt es aber auch nur zu diffusen Verdichtungen. Während sich bei bakteriell bedingten Pneumonien in der ventro-dorsalen Projektion eher ein beidseitig symmetrisch verdichtetes Lungenfeld zeigt (s. *Abb. 8.3.1*), können bei mykotischen Infektionen häufig asymmetrische (s. *Abb. 8.3.2*) oder unregelmäßige herdförmige Verdichtungen infolge Granulombildung (s. *Abb. 8.3.7*) gesehen werden. Eine Ausnahme bildet die Tuberkulose, die ebenfalls zu granulomatösen Lungenentzündungen führen kann (s. *Abb. 8.3.6*).

□ Air sacs

Symmetrically distributed lesions of the air sacs are more readily appreciated in the ventro-dorsal plane (*figs 8.3.1* and *8.3.2*). Abnormally thickened air sac walls (so-called caverns) are more clearly visible in a latero-lateral view (*fig. 8.3.5*).

Overstretching of the wall, especially of the abdominal air sacs, is interpreted as secondary to stenosis of the upper respiratory passages (so-called »air trapping« *fig. 8.3.4*). Advanced changes in the respiratory tract, leading to severe dyspnoea, are often accompanied by a dilatation of the axillary diverticulum (*fig. 8.3.3*). Overdistension of the cervical air sacs in racing pigeons can be caused by overexertion while racing. This can sometimes be very severe and the distended air-containing regions are well shown in the radiograph (*fig. 8.3.9*). Tears in air sacs often lead to quite extensive areas of subcutaneous emphysema. Should such tears fail to respond to treatment, then radiography may help to determine the cause (e.g. a foreign body).

Infectious conditions of the air sac system are frequently associated with pulmonary changes. Thus, symmetrically distributed

□ Luftsäcke

Die Symmetrie der Veränderungen der Luftsäcke ist besser in der ventro-dorsalen Aufnahme beurteilbar (s. *Abb. 8.3.1* und *8.3.2*), während eine Verdickung der Luftsackwände (sogenannte Kavernenbildung) im latero-lateralen Strahlengang deutlicher gesehen wird (s. *Abb. 8.3.5*).

Eine Überdehnung besonders der abdominalen Luftsackwände wird als Folge von Stenosen der oberen Atemwege gefunden (sogenanntes »air trapping«, s. *Abb. 8.3.4*). Bei hochgradigen Veränderungen des Atmungstraktes und daraus resultierender Atemnot wird häufig auch eine Überdehnung der Axillardivertikel gesehen (s. *Abb. 8.3.3*). Besonders bei Brieftauben kommt es nach Überanstrengung während der Reisezeit zu zum Teil massiver Überdehnung der zervikalen Luftsäcke, die überdehnten lufthaltigen Bezirke sind röntgenologisch ebenfalls gut zu erkennen (s. *Abb. 8.3.9*). Als Folge von Luftsackrissen werden häufig großflächige Unterhautemphyseme gesehen. Sind solche Luftsackrisse therapieresistent, müssen ihre möglichen Ursachen (z. B. Fremdkörper) im Einzelfall röntgenologisch geklärt werden.

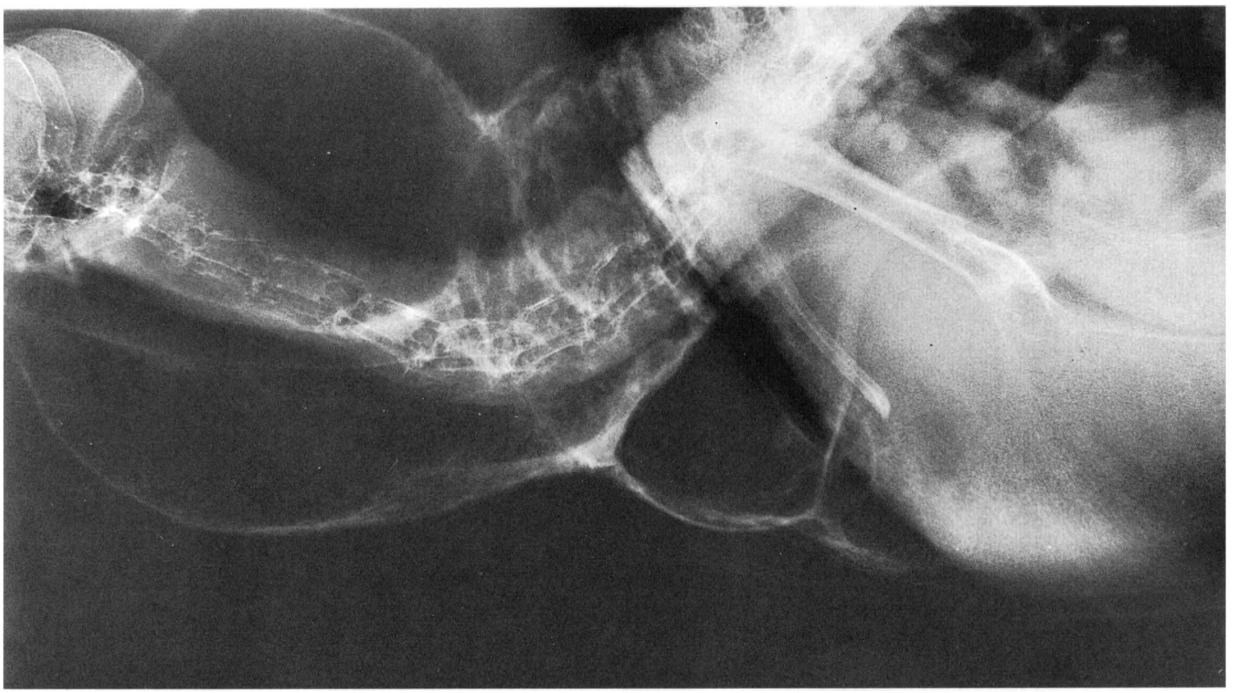


Fig. 8.3.9
Head. Latero-lateral. Racing pigeon.
Overdistension of the cervical air sacs in neck and nape region.
Enlarged, 52 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.3.9
Kopf. Latero-lateral. Brieftaube.
Überdehnung der cervikalen Luftsäcke im Hals/Nackenbereich.
Vergrößerung, 52 kV – 6,4 mAs

areas of increased density in the air sac regions tend to suggest bacterial aerosacculitis (*fig. 8.3.1*). It must be borne in mind, however, that excessive adiposity can also produce a diffuse increase in the density of the air sacs (*fig. 8.4.4*). The differentiation will depend on the clinical evaluation of the case.

A distinctly asymmetrical distribution of the increased density of the air sacs is specific for the advanced stages of mycotic aerosacculitis (*fig. 8.3.2*). These asymmetrically distributed lesions are accompanied by thickening of the air sac walls, so that these stand out more clearly (*fig. 8.3.4*). In a latero-lateral radiograph this results in a honeycomb appearance of the cavernous structures characteristic of advanced mycosis. In bacterial aerosacculitis these radiological signs are less common and considerably less distinct.

During the advanced stages of a generalised mycosis, granulomata may also be present in the air sacs, where they appear as focal dense areas (*fig. 8.3.8*).

Infektiöse Erkrankungen des Luftsacksystems treten oft in Zusammenhang mit Lungenveränderungen auf. So deuten symmetrisch verdichtete Luftsackbereiche eher auf eine bakteriell bedingte Aerosacculitis hin (s. *Abb. 8.3.1*). Allerdings kommt es auch bei starker Verfettung zu diffuser Verdichtung der Luftsäcke (s. *Abb. 8.4.4*). Eine Differenzierung kann in jedem Fall mit Hilfe des klinischen Bildes vorgenommen werden.

Deutlich asymmetrische Verdichtungen der Luftsäcke sind spezifisch für eine mykotisch bedingte Aerosacculitis in fortgeschrittenem Stadium (s. *Abb. 8.3.2*). In Zusammenhang mit der asymmetrischen Verdichtung werden verdickte und damit deutlich dargestellte Luftsackwände gefunden (s. *Abb. 8.3.4*). Im latero-lateralen Röntgenbild kommt es dadurch zur Ausbildung von wabige Strukturen im Luftsackbereich, bzw. zu der für fortgeschrittene Mykosen typischen Kavernenbildung (s. *Abb. 8.3.5*). Bei bakteriellen Aerosacculitiden können diese Röntgenzeichen selten und dann auch nur wesentlich undeutlicher gesehen werden.

In fortgeschrittenen Stadien einer generalisierten Mykose kön-

areas of increased density in the air sac regions tend to suggest bacterial aerosacculitis (*fig. 8.3.1*). It must be borne in mind, however, that excessive adiposity can also produce a diffuse increase in the density of the air sacs (*fig. 8.4.4*). The differentiation will depend on the clinical evaluation of the case.

A distinctly asymmetrical distribution of the increased density of the air sacs is specific for the advanced stages of mycotic aerosacculitis (*fig. 8.3.2*). These asymmetrically distributed lesions are accompanied by thickening of the air sac walls, so that these stand out more clearly (*fig. 8.3.4*). In a latero-lateral radiograph this results in a honeycomb appearance of the cavernous structures characteristic of advanced mycosis. In bacterial aerosacculitis these radiological signs are less common and considerably less distinct.

During the advanced stages of a generalised mycosis, granulomata may also be present in the air sacs, where they appear as focal dense areas (*fig. 8.3.8*).

Infektiöse Erkrankungen des Luftsacksystems treten oft in Zusammenhang mit Lungenveränderungen auf. So deuten symmetrisch verdichtete Luftsackbereiche eher auf eine bakteriell bedingte Aerosacculitis hin (s. *Abb. 8.3.1*). Allerdings kommt es auch bei starker Verfettung zu diffuser Verdichtung der Luftsäcke (s. *Abb. 8.4.4*). Eine Differenzierung kann in jedem Fall mit Hilfe des klinischen Bildes vorgenommen werden.

Deutlich asymmetrische Verdichtungen der Luftsäcke sind spezifisch für eine mykotisch bedingte Aerosacculitis in fortgeschrittenem Stadium (s. *Abb. 8.3.2*). In Zusammenhang mit der asymmetrischen Verdichtung werden verdickte und damit deutlich dargestellte Luftsackwände gefunden (s. *Abb. 8.3.4*). Im latero-lateralen Röntgenbild kommt es dadurch zur Ausbildung von wabige Strukturen im Luftsackbereich, bzw. zu der für fortgeschrittene Mykosen typischen Kavernenbildung (s. *Abb. 8.3.5*). Bei bakteriellen Aerosacculitiden können diese Röntgenzeichen selten und dann auch nur wesentlich undeutlicher gesehen werden.

In fortgeschrittenen Stadien einer generalisierten Mykose können Granulome als herdförmige Verdichtungen auch in den Luftsäcken gefunden werden (s. *Abb. 8.3.8*).

8.4 Pathological changes of the liver and spleen

☐ Liver

An enlargement of the liver shadow is frequently encountered in generalised infections, such as infections with herpes and other viruses, psittacosis, tuberculosis etc.. It also occurs, of course, in excessively fat birds (*fig. 8.4.4*). In psittacosis, where clinical signs of respiratory involvement are generally pronounced, there are usually no radiographic abnormalities of the respiratory tract. Instead, enlargement of the spleen, liver and kidney is common (*fig. 8.4.1* and *fig. 8.4.2 a* and *b.*).

A swelling of the liver must always be defined against other enlarged organs, especially the proventriculus. In this context contrast radiography with a suspension of barium sulphate performs a useful service.

8.4 Pathologische Veränderungen an Leber und Milz

☐ Leber

Eine Vergrößerung des Leberschattens wird häufig bei vielen Allgemeininfektionen (akute Herpesvirus- und andere virale Infektionen, Psittakose, Tuberkulose usw.) und bei adipösen Vögeln (s. *Abb. 8.4.4*) gesehen. Bei Psittakose werden im Gegensatz zum klinischen Bild meist keine Veränderungen des Atmungstraktes gefunden, sondern häufig Schwellung von Milz, Leber und Nieren (s. *Abb. 8.4.1* und *Abb. 8.4.2 a und b*).

Vermeintliche Leberschwellungen müssen aber immer von einer Vergrößerung anderer Organe, insbesondere des Drüsenmagens (Kontrastdarstellung mit Bariumsulfatsuspension) abgegrenzt werden.

In seed-eating birds the heart and liver form a characteristic hour-glass shadow in the ventro- dorsal projection. This is lost when the liver is enlarged.

Hepatic neoplasms often present as enlargement of the liver shadow, displacing the gastro-intestinal tract dorso-cranially or dorso-caudally. Liver tumours are common in budgerigars, but in order to outline them against the gastro-intestinal tract contrast radiography is essential. Ascites (*fig. 8.4.5*) can accompany severe hepatitis as well as liver tumours. As in mammals, a radiograph of ascites in birds shows a diffuse increased density of the entire abdominal cavity with the exception of the air-containing lungs. Displacement of the liver is only observed in massive space-occupying lesions, where the liver itself is compressed. A decrease in the size of the liver is found after prolonged fasting, especially in birds of prey. In other species, such as macaws, it is considered to be physiological, and must not be interpreted as a disease manifestation.

An increase in the density of the liver shadow is difficult to verify and only a non-specific indication of liver disease.

Bei Körnerfressern kommt es bei einer Vergrößerung der Leber zum Verlust der charakteristischen Sanduhrsilhouette von Herz und Leber (ventro-dorsale Projektion).

Neoplasien der Leber stellen sich oft ebenfalls als Vergrößerung des Leberschattens und Verdrängung des Magen-Darmtraktes nach dorso-cranial bzw. dorso-caudal dar. Lebertumoren werden häufig beim Wellensittich gefunden, zur Diagnose ist eine Abgrenzung des Magen-Darmtraktes mit Kontrastbrei unbedingt nötig. In Zusammenhang mit schweren Hepatitiden und auch bei Lebertumoren kann ein Aszites auftreten (s. *Abb. 8.4.5*). Dieser zeigt sich wie beim Säuger röntgenologisch als diffuse Verschattung des gesamten Abdominalraumes unter Ausklammerung der lufthaltigen Lungenfelder. Lageveränderungen der Leber werden nur bei massiven raumfordernden Prozessen in Form einer Zusammendrängung der Leber gefunden. Eine Verkleinerung der Leber wird nach langem Fasten (besonders Greifvögel) und bei einigen Arten physiologischerweise gesehen (z.B. Aras) und darf hier nicht mit einer pathologischen Veränderung verwechselt werden.

Eine vermehrte Dichte der Leber ist meist nur schwer zu verifizieren und ein unspezifisches Zeichen für eine vorliegende Lebererkrankung.

□ Spleen

Enlargement of the spleen shadow is encountered in many generalised infections and often occurs simultaneously with an enlargement

□ Milz

Eine Vergrößerung des Milzschattens wird bei vielen Allgemeininfektionen gesehen und tritt oft gleichzeitig mit einer Vergrößerung



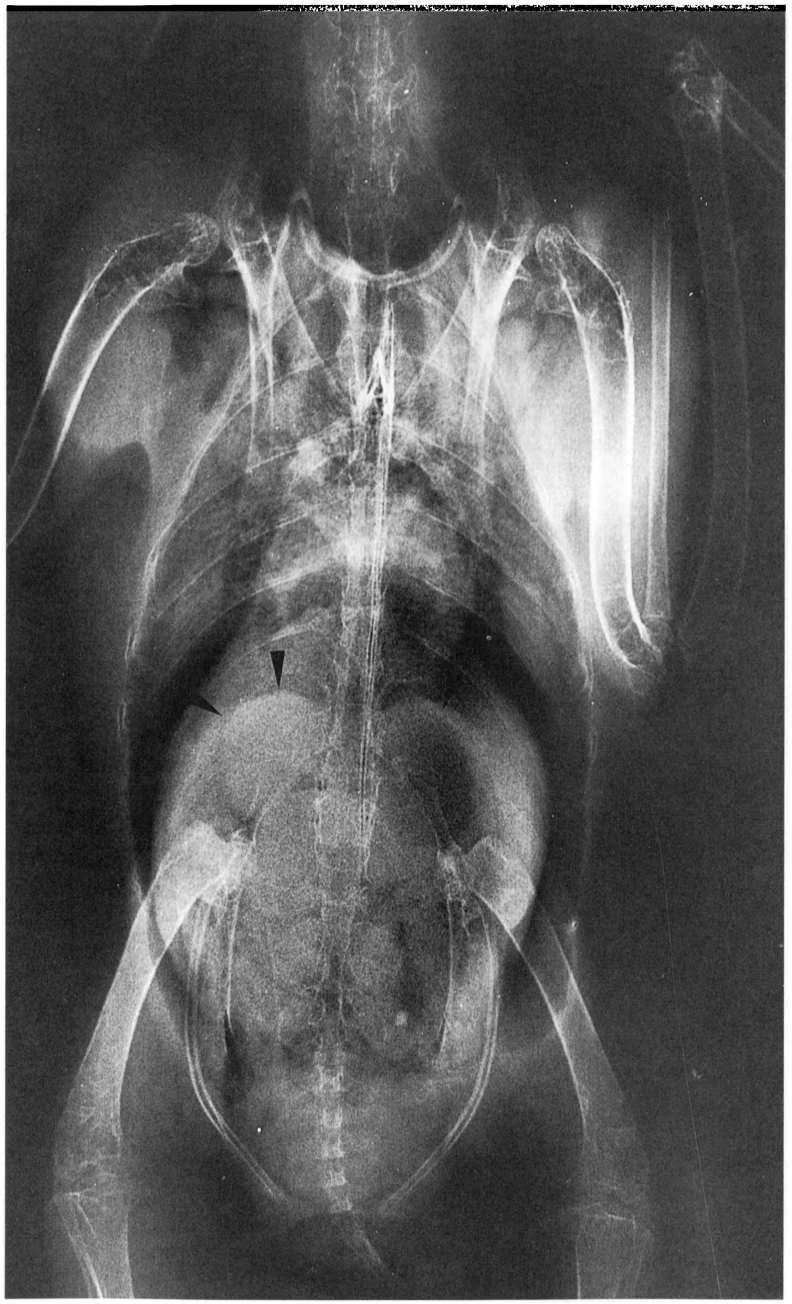
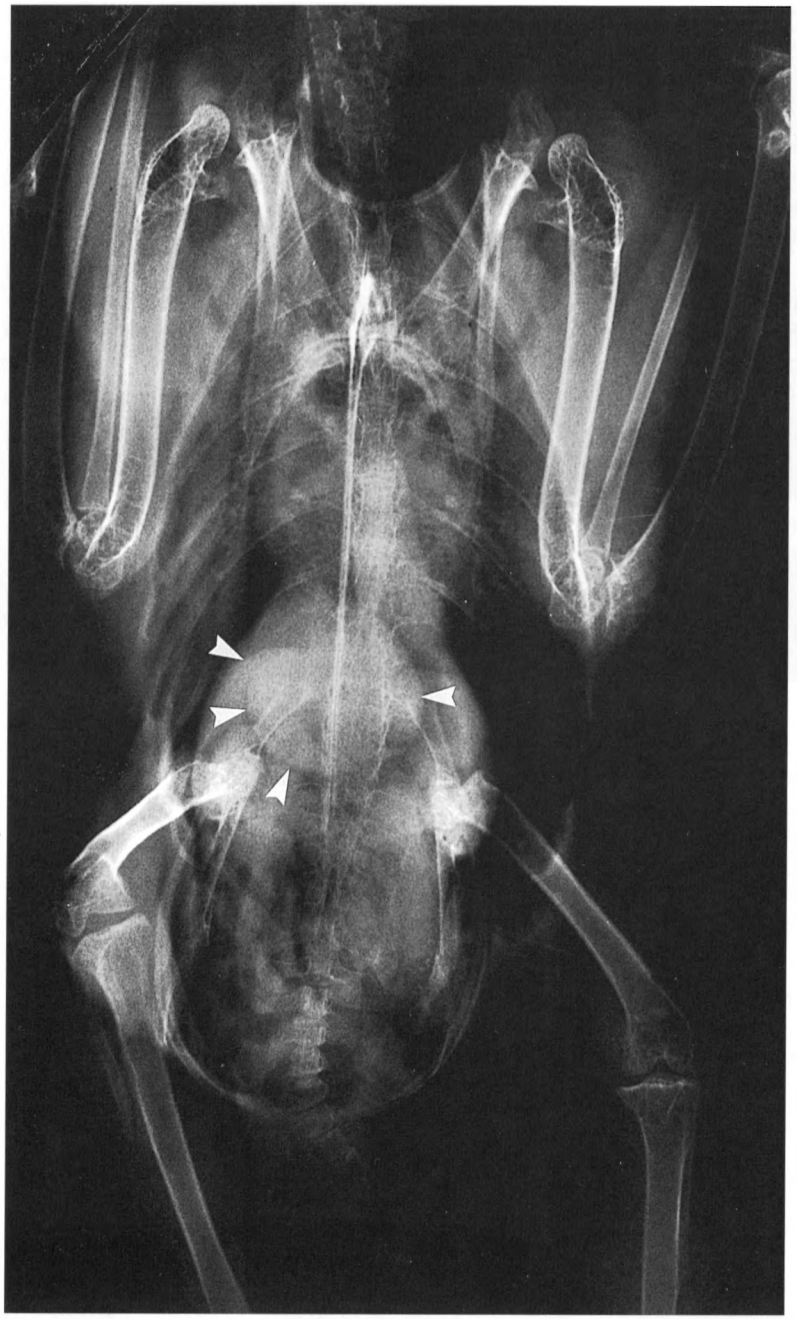
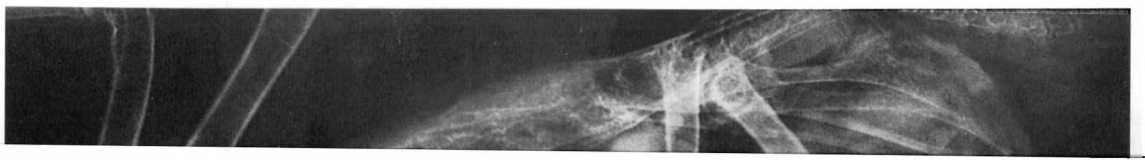


Fig. 8.4.1
Body. Ventro-dorsal. Blue-fronted amazon.
Enlargement of the liver, enlargement of the kidneys (black arrows), deficiency of grit. (Psittacosis).
Enlarged, 56 kV – 6.4 mAs

Abb 8.4.1
Körper. Ventro-dorsal. Blaustirnamazone.
Leberschwellung, Nierenschwellung (schwarze Pfeile), Gritmangel. (Psittakose).
Vergrößerung, 56 kV – 6,4 mAs







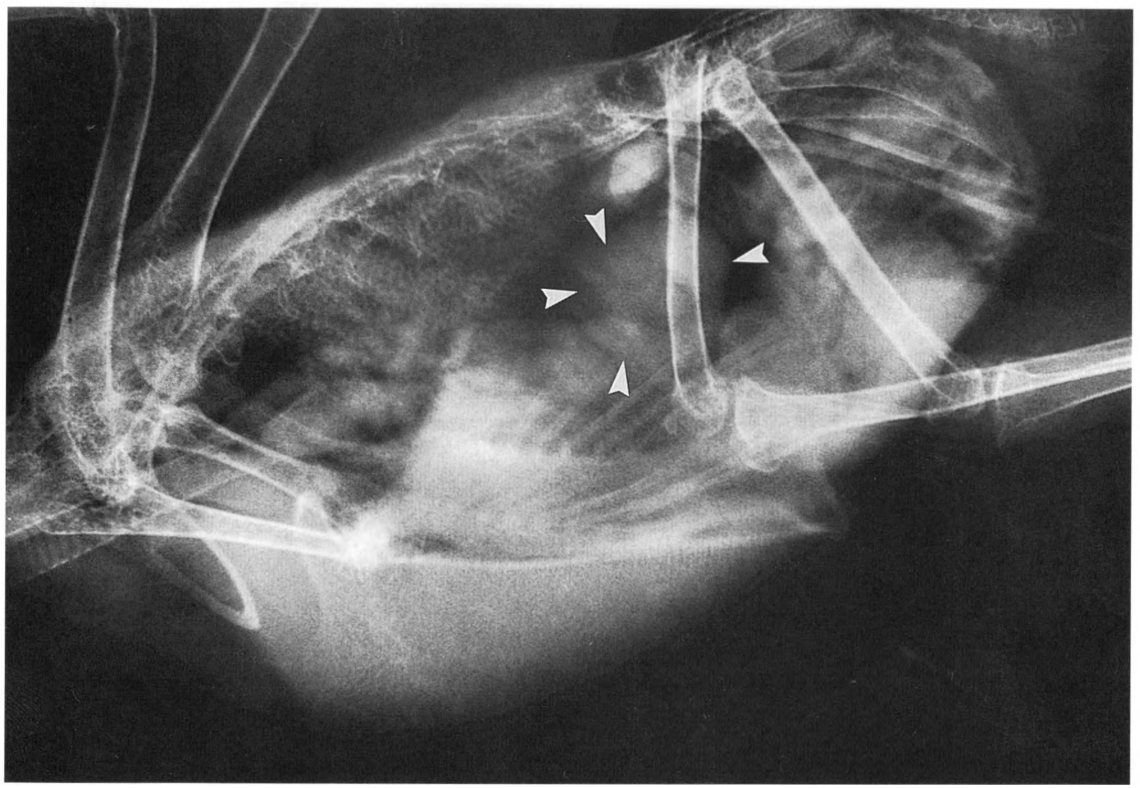


Fig. 8.4.2 a and b
Body. Ventro-dorsal (a). Latero-lateral (b). Mealy amazon. Enlargement of the spleen, deficiency of grit. (Psittacosis). Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Dupont Cronex film

Abb. 8.4.2a und b
Körper. Ventro-dorsal (a). Latero-lateral (b). Mülleramazone. Milzschwellung, Gritmangel. (Psittakose). Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Dupont Cronex-Film

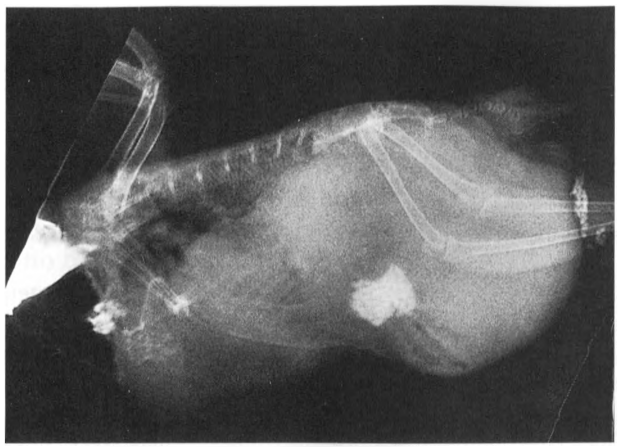


Fig. 8.4.3 (left)
Body. Latero-lateral. Budgerigar.
Situation 5 hours after administering 1 ml of a 25 % suspension of barium sulphate. Large soft tissue shadow in the abdominal cavity with caudal displacement of the gizzard, excessive grit, compression of the lungs and of the air sacs. (Tumour of the spleen).
Original size, 50 kV — 6.4 mAs

Abb. 8.4.3 (links)
Körper. Latero-lateral. Wellensittich.
Situation 5 Std. nach Eingabe von 1 ml 25 %iger Bariumsulfatsuspension. Großer Weichteilschatten im Abdominalraum mit Verdrängung des Muskelmagens nach caudal, Gritüberschuß, Komprimierung der Lungen, Einengung der Luftsäcke. (Milztumor).
Originalgröße, 50 kV — 6,4 mAs

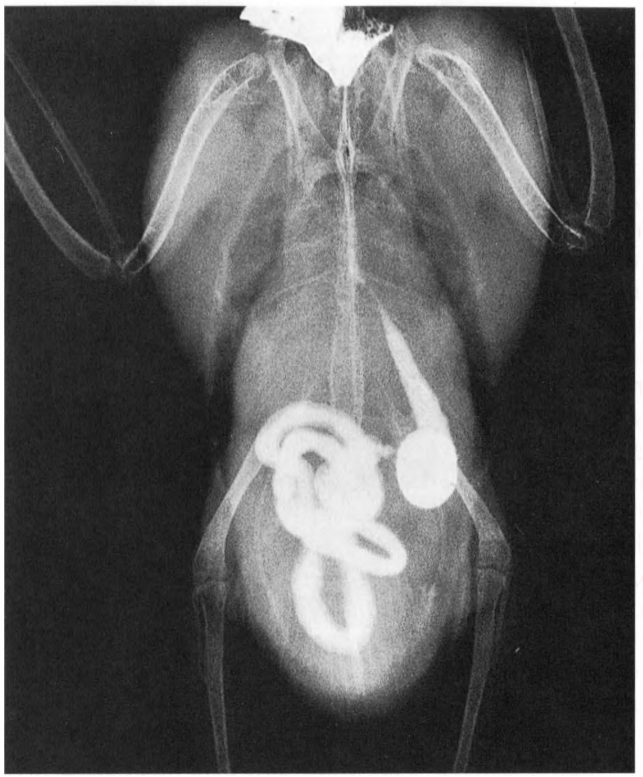


Fig. 8.4.4 (right)
Body. Ventro-lateral. Cockatiel.
Situation 45 min. after the administration of 1,5 ml of a 25 % barium sulphate suspension. Adiposity, enlarged heart and liver shadow, air sacs reduced by fatty deposition.
Original size, 50 kV — 6.4 mAs

Abb. 8.4.4 (rechts)
Körper. Ventro-dorsal. Nymphensittich.
Situation 45 min. nach Eingabe von 1,5 ml 25 %iger Bariumsulfatsuspension. Adipositas, vergrößerter Herz- und Leberschatten, verkleinert dargestellte Luftsäcke durch Fetteinlagerungen.
Originalgröße, 50 kV — 6,4 mAs

Situation 5 hours after administering 1 ml of a 25 % suspension of barium sulphate. Large soft tissue shadow in the abdominal cavity with caudal displacement of the gizzard, excessive grit, compression of the lungs and of the air sacs. (Tumour of the spleen).
Original size, 50 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.4.3 (links)
Körper. Latero-lateral. Wellensittich.
Situation 5 Std. nach Eingabe von 1 ml 25 %iger Bariumsulfatsuspension. Großer Weichteilschatten im Abdominalraum mit Verdrängung des Muskelmagens nach caudal, Gritüberschuß, Komprimierung der Lungen, Einengung der Luftsäcke. (Milztumor).
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs

Situation 45 min. after the administration of 1,5 ml of a 25 % barium sulphate suspension. Adiposity, enlarged heart and liver shadow, air sacs reduced by fatty deposition.
Original size, 50 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.4.4 (rechts)
Körper. Ventro-dorsal. Nymphensittich.
Situation 45 min. nach Eingabe von 1,5 ml 25 %iger Bariumsulfatsuspension. Adipositas, vergrößerter Herz- und Leberschatten, verkleinert dargestellte Luftsäcke durch Fetteinlagerungen.
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs

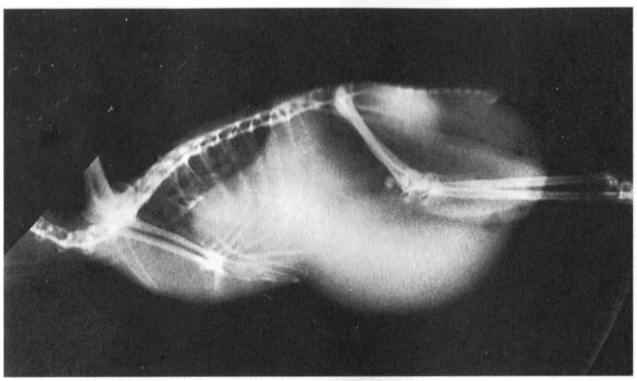


Fig. 8.4.5
Body. Latero-lateral. Red-headed barbet.
Diffuse shadow in the abdominal region, only the air-containing lungs can be identified. (Ascites following leucosis with neoplastic liver).
Original size, 48 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.4.5
Körper. Latero-lateral. Rotkopfbartvogel.
Diffuse Verschattung im Abdominalbereich, nur lufthaltiges Lungenfeld zu differenzieren. (Aszites; Ursache: Leukose mit tumoröser Entartung der Leber).
Originalgröße, 48 kV – 6,4 mAs

of the liver and/or kidneys. When supported by the appropriate clinical findings, a massive enlargement of the spleen is relatively specific for the presence of psittacosis (*figs 8.4.2a* and *b*) or for a mycobacterial infection. When psittacosis is suspected, the radiographic evidence of severe splenic enlargement is sufficient to suggest taking the necessary samples and immediately commencing early treatment before waiting for laboratory confirmation. Neoplasms of the spleen with caudo-dorsal displacement of the gastrointestinal tract are seen in budgerigars (*fig. 8.4.3*).

der Leber und/oder der Nieren auf. Eine massive Vergrößerung der Milz ist, abhängig vom klinischen Bild, ein relativ spezifisches Zeichen für das Vorliegen einer Psittakose (s. *Abb. 8.4.2a* und *b*) bzw. einer Mykobakterieninfektion. Bei Psittakoseverdacht kann durch den Röntgenbefund »hochgradige Milzschwellung« die Verdachtsdiagnose soweit erhärtet werden, daß nach Entnahme aller notwendigen Proben eine frühzeitige Therapie vor dem endgültigen positiven Laborbefund eingeleitet werden kann. Neoplasien der Milz mit Verdrängung des Magen-Darmtraktes nach dorso-caudal werden beim Wellensittich gesehen (s. *Abb. 8.4.3*).

8.5 Pathological changes in the gastro-intestinal tract

A plain radiograph of the gastro-intestinal (GI) tract is a most important, and often the only diagnostic aid available when a foreign body is suspected. The latter is often observed in parrots in the form of heavy metal particles (*fig. 8.5.4*). Aquatic birds take up fish hooks and other radio-opaque foreign bodies (*fig. 8.5.5*) and various types of shot or bullets are often encountered in wild birds.

Displacement, especially of the well defined gizzard, may suggest enlargement of one of the neighbouring organs.

Gas formation in the gastro-intestinal tract, though common in mammals in cases of stress or ileus for instance, is rare in birds, occurring mainly in advanced bacterial gastro-enteritis (*fig. 8.5.3*).

A dilatation of the duodenal loop can indicate a massive prepatent worm infestation, even when the parasitological examination is still negative (*fig. 8.5.6*).

Contrast radiography of the gastro-intestinal tract, using barium sulphate or, in some cases, double contrast with a combination of barium sulphate and air, is an important diagnostic measure which must be used in conjunction with plain radiography. Its foremost application is to define the GI tract against its surrounding organs, in order to determine the shape, size and functional status of the GI tract. The indications have been extensively discussed in *chapter 4. Special radiological procedures/contrast media.*

In macaw wasting disease, which occurs in large psittacines, the only diagnostic method currently available in living birds is radiography, demonstrating the proventricular dilatation.

Alterations in the passage time of the contrast medium may provide indications about the functional status of the GI tract. The passage is retarded or halted in mechanical or paralytic ileus and it is slowed whenever a section of the GI tract has become dilated (*fig. 8.5.1*). In acute gastro-enteritis the passage of contrast medium is often accelerated.

The double contrast method can be applied in certain cases to demonstrate the wall of the gut. In cloacal prolapse, for example, it will allow assessment of the severity of the papilloma-like changes in

8.5 Pathologische Veränderungen am Magen-Darmtrakt

Die Röntgenleeraufnahme des Magen-Darmtraktes (MDT) ist insbesondere bei Fremdkörperverdacht ein wichtiges (und oft das einzige) diagnostische Mittel. Fremdkörper werden bei Papageien häufig in Form von Schwermetallpartikeln gesehen (s. *Abb. 8.5.4*). Beim Wassergeflügel finden sich Angelhaken und andere röntgendichte Fremdkörper (s. *Abb. 8.5.5*); bei Wildvögeln oft auch verschiedene Arten von Geschossen.

Daneben können Verlagerungen insbesondere des deutlich abgrenzbaren Muskelmagens einen Hinweis auf eine Vergrößerung eines bestimmten umliegenden Organs geben.

Gasbildung im Magen-Darmtrakt wird beim Vogel im Gegensatz zum Säuger, wo dies z.B. nach Stress und auch bei Ileus auftritt, nur selten gesehen und dann meist in Zusammenhang mit fortgeschrittenen bakteriellen Gastroenteritiden (s. *Abb. 8.5.3*).

Stark erweiterte Duodenalschlingen können trotz negativem parasitologischen Befundes einen Hinweis auf massiven Wurmbefall in der Präpatenzzeit geben (s. *Abb. 8.5.6*).

Neben der Leeraufnahme ist die Magen-Darmkontrastaufnahme mit Bariumsulfat, in Einzelfällen auch die Doppelkontrastdarstellung des MDT mit Bariumsulfat und Luft, eine wichtige diagnostische Maßnahme zur Abgrenzung des MDT von den umliegenden Organen, zur genauen Bestimmung von Form, Größe und Lage sowie Funktionszustand des MDT. Die Indikationen wurden im Kapitel *4. Spezielle Röntgenuntersuchungen/Kontrastmittel* bereits ausführlich besprochen.

Bei der bei großen Psittaziden auftretenden Macaw Wasting Disease oder neuropathischen Drüsenmagendilatation ist die Röntgenkontrastdarstellung des erweiterten Drüsenmagens zur Zeit eine der wenigen Möglichkeiten einer Verdachtsdiagnosestellung am lebenden Tier.

Veränderungen der Passagezeit des Kontrastbreies können eine Aussage über Funktionsstörungen des MDT geben. Eine verlangsamte oder sistierende Passage wird bei mechanischem oder paralytischem Ileus gesehen. Daneben kommt es bei jeder Art von Dilatation eines MDT-Teils (s. *Abb. 8.5.1*) zu einer verlangsamten Passage.

only diagnostic method currently available in living birds is radiography, demonstrating the proventricular dilatation.

Alterations in the passage time of the contrast medium may provide indications about the functional status of the GI tract. The passage is retarded or halted in mechanical or paralytic ileus and it is slowed whenever a section of the GI tract has become dilated (*fig. 8.5.1*). In acute gastro-enteritis the passage of contrast medium is often accelerated.

The double contrast method can be applied in certain cases to demonstrate the wall of the gut. In cloacal prolapse, for example, it will allow assessment of the severity of the papilloma-like changes in

lich besprochen.

Bei der bei großen Psittaziden auftretenden Macaw Wasting Disease oder neuropathischen Drüsenmagendilatation ist die Röntgenkontrastdarstellung des erweiterten Drüsenmagens zur Zeit eine der wenigen Möglichkeiten einer Verdachtsdiagnosestellung am lebenden Tier.

Veränderungen der Passagezeit des Kontrastbreies können eine Aussage über Funktionsstörungen des MDT geben. Eine verlangsamte oder sistierende Passage wird bei mechanischem oder paralytischem Ileus gesehen. Daneben kommt es bei jeder Art von Dilatation eines MDT-Teils (s. *Abb. 8.5.1*) zu einer verlangsamten Passage.

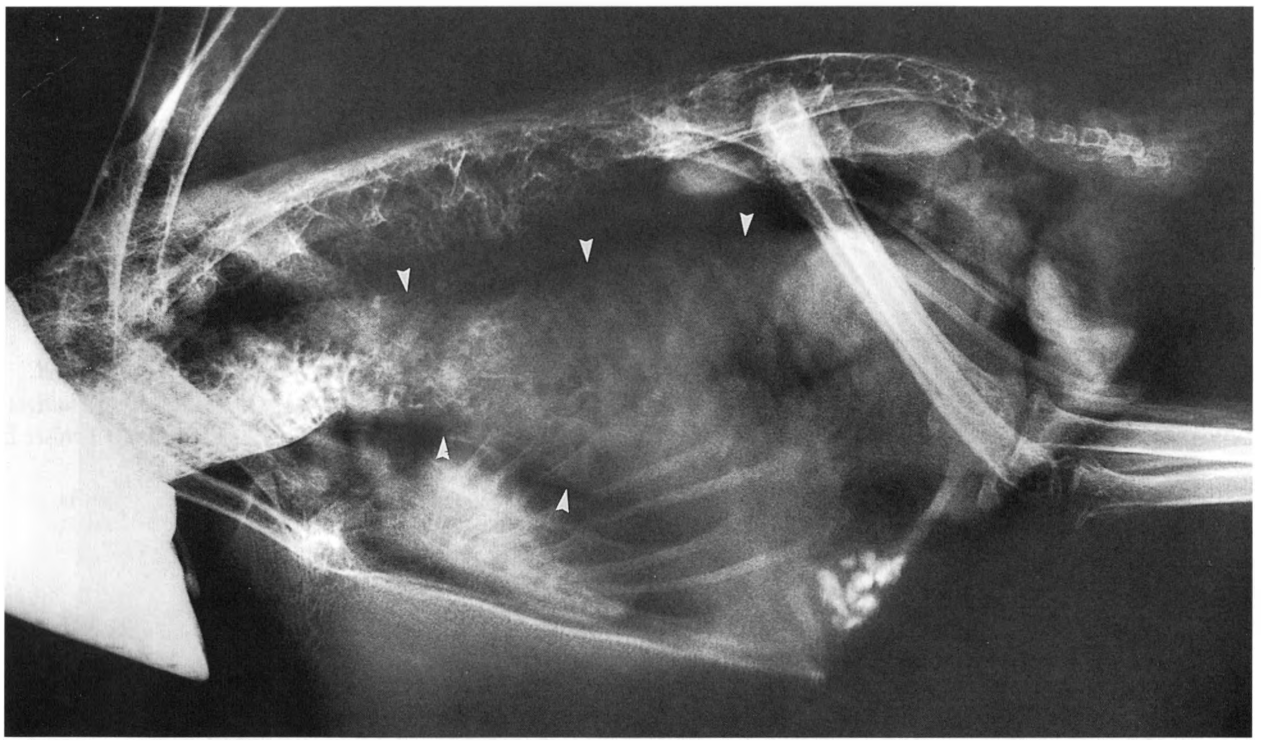


Fig. 8.5.1
Body. Latero-lateral. African grey parrot.
1.5 hours following oral administration of 10 ml of a 25 % suspension of barium sulphate. Severely retarded passage of contrast medium through the oesophagus and massive dilatation of the proventriculus, ventral displacement of the gizzard. (Macaw wasting disease).
Original size, 54 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.5.1
Körper. Latero-lateral. Graupapagei.
1,5 h nach oraler Eingabe von 10 ml 25%iger Bariumsulfatsuspension. Stark verzögerte Kontrastbreipassage durch Oesophagus- und massive Drüsenmagendilatation, Verlagerung des Muskelmagens nach ventral. (Macaw Wasting Disease).
Originalgröße, 54 kV – 6,4 mAs

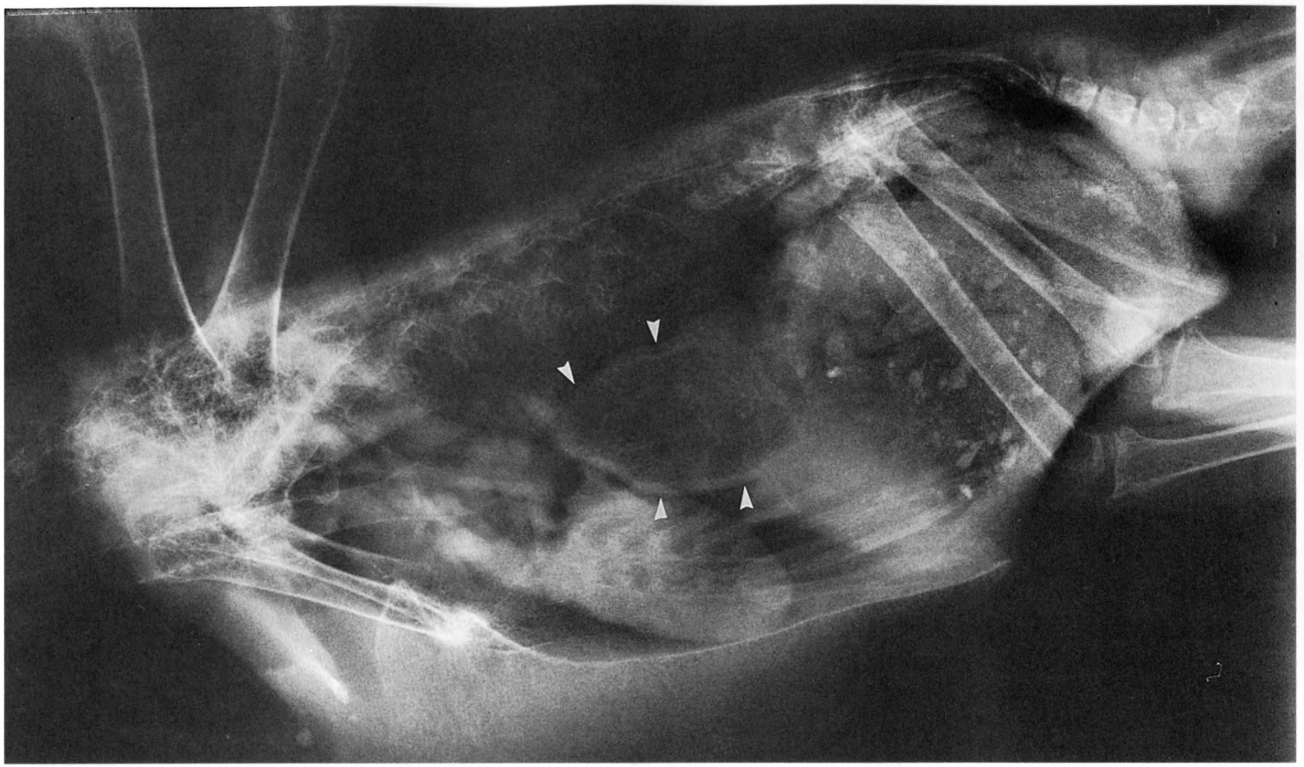


Fig. 8.5.2
Body. Latero-lateral. Scarlet macaw.
Dilatation of the proventriculus with distinctly thickened wall, increased density of the intestinal loops with increased grit content, increased density of the heart shadow, heart shape rounded.
(Macaw wasting disease).
Original size, 56 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.5.2
Körper. Latero-lateral. Hellroter Ara.
Dilatierter Drüsenmagen mit deutlich verdickter Wand, dichtes Darmkonvolut mit vermehrtem Gritinhalt, verdichteter Herzschatten, kugelige Herzform.
(Macaw Wasting Disease).
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs

creased density of the intestinal loops with increased grit content, increased density of the heart shadow, heart shape rounded. (Macaw wasting disease). Original size, 56 kV – 6.4 mAs

konvolut mit vermehrtem Gritinhalt, verdichteter Herzschatten, kugelige Herzform. (Macaw Wasting Disease). Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs

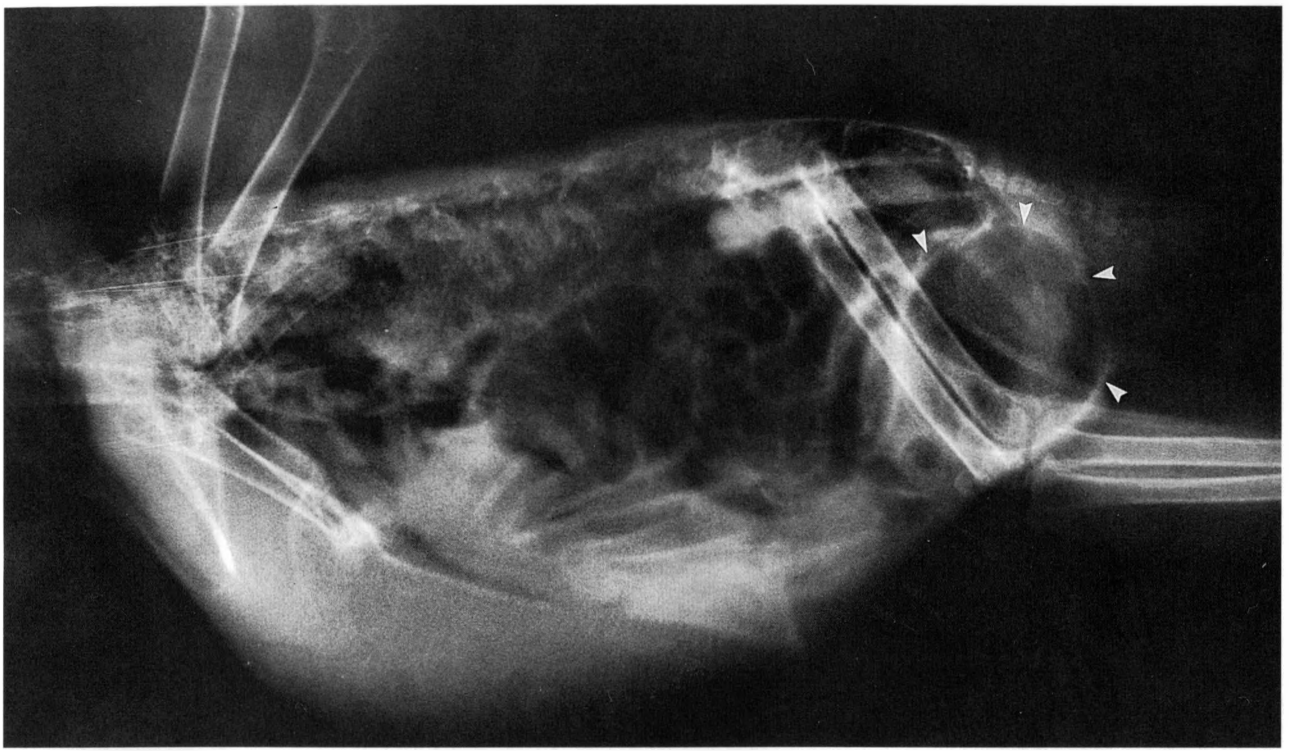


Fig. 8.5.3
Body. Latero-lateral. Blue-fronted amazon. Intestinal loops severely dilated with gas, gas-filled cloaca clearly discernible, deficiency of grit. (Escherichia coli *septicaemia). Original size, 56 kV – 6.4 mAs*

Abb. 8.5.3
Körper. Latero-lateral. Blaustirnamazone. Stark aufgegastes, dilatiertes Darmkonvolut, gasgefüllte Kloake deutlich differenzierbar, Gritmangel. (Escherichia coli-Septikämie). Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs

the terminal gut. It is important for the prognosis of chronic inflammation, to know the extent of wall damage.

Eine beschleunigte Kontrastbreipassage wird oft bei akuten Gastroenteritiden gefunden.

Eine Doppelkontrastdarstellung des MDT wird in Einzelfällen zur Wanddarstellung verwendet, z. B. um bei Kloakenvorfällen die Ausbreitung der Papilloma-ähnlichen Veränderungen des Enddarms zu bestimmen. Bei chronischen Entzündung des MDT ist das Ausmaß der Wandveränderungen im Hinblick auf die Prognose wichtig.

□ Oesophagus and crop

The crop and cranial portion of the oesophagus are readily accessible to palpation and endoscopic examination, so that indications for radiography are limited. Thickening of the wall and ulcerations resulting from trichomonad infestation are frequently encountered in racing pigeons. When contrast medium is administered, some of the barium sulphate remains in the ulcers, showing up the lesions clearly. In vitamin A deficiency the oesophageal wall is thickened and the kidney shadow enlarged. The wall of the oesophagus is also thickened in chronic ingluviitis, as it occurs in candida infections, for example. Waterfowl often suffer injuries to this section of the GI tract by picking up fish hooks etc. (*fig. 8.5.5*). A radiographic examination is very convenient for quick information about the form and position of such a foreign body.

Dilatations of the oesophagus or crop are clearly demonstrated by means of radiography and they induce a marked slowing of passage of contrast material (*figs 8.5.1* and *8.5.2*). A variety of causes can be responsible for such a dilatation: neurogenic infections (macaw wasting disease), neurotoxic poisons, ileus of distal segments of the tract (as in massive parasite infestation), food impaction etc.

In every case the administration of contrast medium must be preceded by a plain radiograph, in order to eliminate perforations by foreign bodies and the like.

□ Proventriculus

Massive dilatation of the proventriculus in larger psittacines accompanies macaw wasting disease, which is consequently also known as neuropathic dilatation of the proventriculus. Apart from this, the characteristic radiographic findings are a retarded passage of the contrast medium, thinning of the proventricular wall and atrophy and deformation of the gizzard (*figs 8.5.1* and *8.5.2*). Proventricular dilatation is also found in the so-called »going light« syndrome of budgerigars, in heavy worm infestation, in massive food impaction and, more rarely, in mycotic (candida) and bacterial gastro-enteritis. The wall of the proventriculus is often thickened in vitamin A deficiency.

Displacement of the proventriculus is less common than displacement of the gizzard, and usually the result of an enlargement of neighbouring organs, most frequently the liver. The proventricular content may be abnormal in the form of gas (*fig. 8.5.3*), excessive grit,

□ Oesophagus und Kropf

Kropf und cranialer Teil des Ösophagus sind der Palpation und Adspektion (Endoskop) im Allgemeinen gut zugänglich, so daß die Indikationen für eine Röntgenuntersuchung beschränkt sind. Wandverdickungen und Ulzera werden bei Reisetauben häufig als Folge chronischen Trichomonadenbefalls gefunden; nach einer Kontrastbreipassage bleibt hier Bariumsulfat in den Ulzera liegen und führt zu einer deutlichen Darstellung der Läsionen. Eine Wandverdickung des Ösophagus wird auch in Zusammenhang mit einem vergrößerten Nierenschatten bei Vitamin A-Hypovitaminose gesehen und bei chronischen Ingluvitiden (z. B. Candida-Infektionen). Verletzungen durch Fremdkörper treten in diesem Abschnitt des MDT häufig bei Wassergeflügel (Angelhaken usw., s. *Abb. 8.5.5*) auf – hier ist die Röntgenuntersuchung ein geeignetes Mittel, um zu einer schnellen Aussage über Form und Lage des Fremdkörpers zu kommen.

Dilatationen von Ösophagus bzw. Kropf stellen sich röntgenologisch deutlich dar und bedingen eine stark verlangsamte Kontrastbreipassage (s. *Abb. 8.5.1* und *8.5.2*). Dies kann verschiedene Ursachen, wie neurogene Infektionen (Macaw Wasting Disease), neurotoxisch wirkende Vergiftungen, Ileus der nachfolgenden MDT-Abschnitte (massiver Parasitenbefall), Futteranschoppung usw., haben.

In jedem Fall muß vor einer Kontrastbreieingabe hier immer eine Leeraufnahme angefertigt werden, um Perforationen durch Fremdkörper u. a. auszuschließen.

□ Drüsenmagen

Massive Dilatation wird vor allem bei großen Psittaziden bei der Macaw Wasting Disease gesehen, die aus diesem Grund auch neuropathische Drüsenmagendilatation genannt wird. In diesem Zusammenhang werden oft stark verzögerte Kontrastbreipassagen, dünne Drüsenmagenwand und Muskelmagenatrophie mit Verformung des Muskelmagens gesehen (s. *Abb. 8.5.1* und *8.5.2*). Daneben wird eine Drüsenmagendilatation auch beim sogenannten Going Light Syndrom des Wellensittichs, bei massivem Wurmbefall bzw. massiver Futteranschoppung und seltener bei mykotisch (Candida) und bakteriell bedingten Gastroenteritiden gesehen. Bei Vitamin A-Hypovitaminose ist die Drüsenmagenwand häufig verdickt.

Verlagerungen des Drüsenmagens werden seltener als Muskelmagenverlagerungen diagnostiziert und resultieren dann meist aus der Vergrößerung eines umliegenden Organs (insbesondere der Leber). Abnormer Inhalt des Drüsenmagens kann in Form von Gas

panies macaw wasting disease, which is consequently also known as neuropathic dilatation of the proventriculus. Apart from this, the characteristic radiographic findings are a retarded passage of the contrast medium, thinning of the proventricular wall and atrophy and deformation of the gizzard (*figs 8.5.1* and *8.5.2*). Proventricular dilatation is also found in the so-called »going light« syndrome of budgerigars, in heavy worm infestation, in massive food impaction and, more rarely, in mycotic (candida) and bacterial gastro-enteritis. The wall of the proventriculus is often thickened in vitamin A deficiency.

Displacement of the proventriculus is less common than displacement of the gizzard, and usually the result of an enlargement of neighbouring organs, most frequently the liver. The proventricular content may be abnormal in the form of gas (*fig. 8.5.3*), excessive grit,

Macaw Wasting Disease gesehen, die aus diesem Grund auch neuropathische Drüsenmagendilatation genannt wird. In diesem Zusammenhang werden oft stark verzögerte Kontrastbreipassagen, dünne Drüsenmagenwand und Muskelmagenatrophie mit Verformung des Muskelmagens gesehen (s. *Abb. 8.5.1* und *8.5.2*). Daneben wird eine Drüsenmagendilatation auch beim sogenannten Going Light Syndrom des Wellensittichs, bei massivem Wurmbefall bzw. massiver Futteranschoppung und seltener bei mykotisch (Candida) und bakteriell bedingten Gastroenteritiden gesehen. Bei Vitamin A-Hypovitaminose ist die Drüsenmagenwand häufig verdickt.

Verlagerungen des Drüsenmagens werden seltener als Muskelmagenverlagerungen diagnostiziert und resultieren dann meist aus der Vergrößerung eines umliegenden Organs (insbesondere der Leber). Abnormer Inhalt des Drüsenmagens kann in Form von Gas

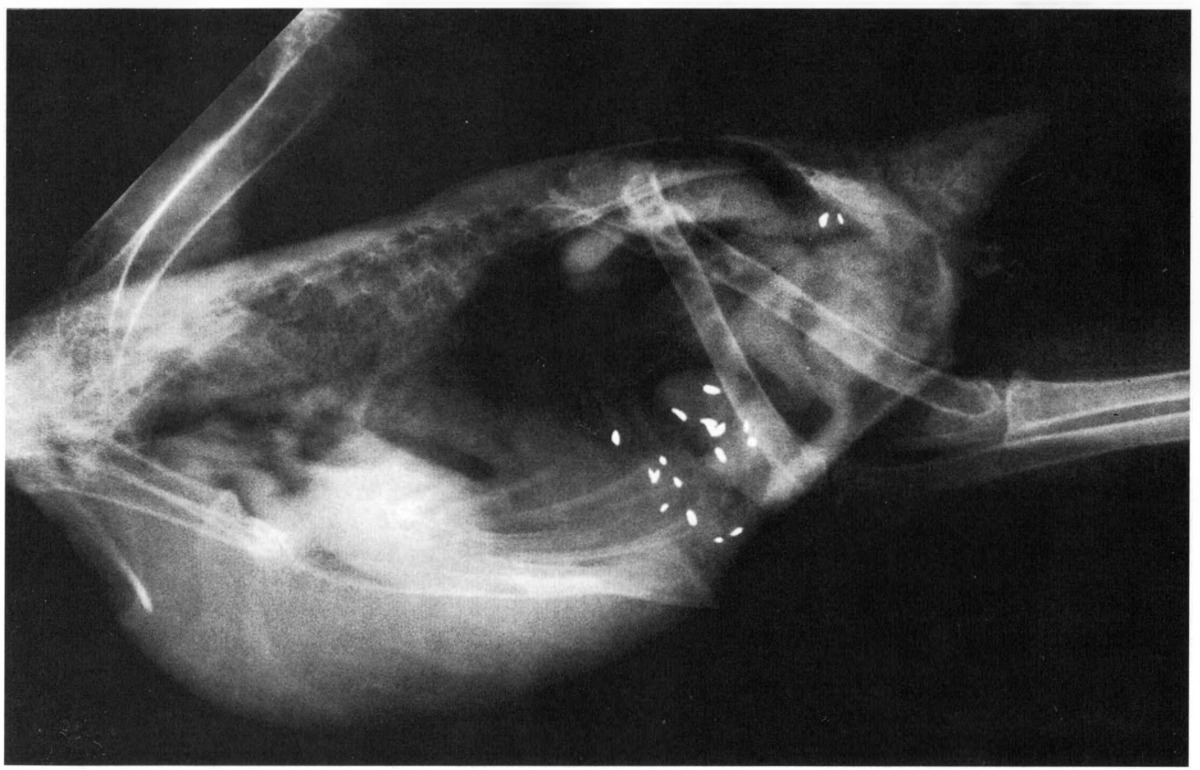


Fig. 8.5.4
Body. Latero-lateral. Blue-fronted amazon.
Radio-opaque particles of heavy metal in the gastro-intestinal tract. (Lead poisoning).
Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Dupont Cronex film

Abb. 8.5.4
Körper. Latero-lateral. Blaustirnamazone.
Röntgendichte Schwermetallpartikel im Magen-Darmtrakt. (Bleivergiftung).
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Dupont Cronex-Film

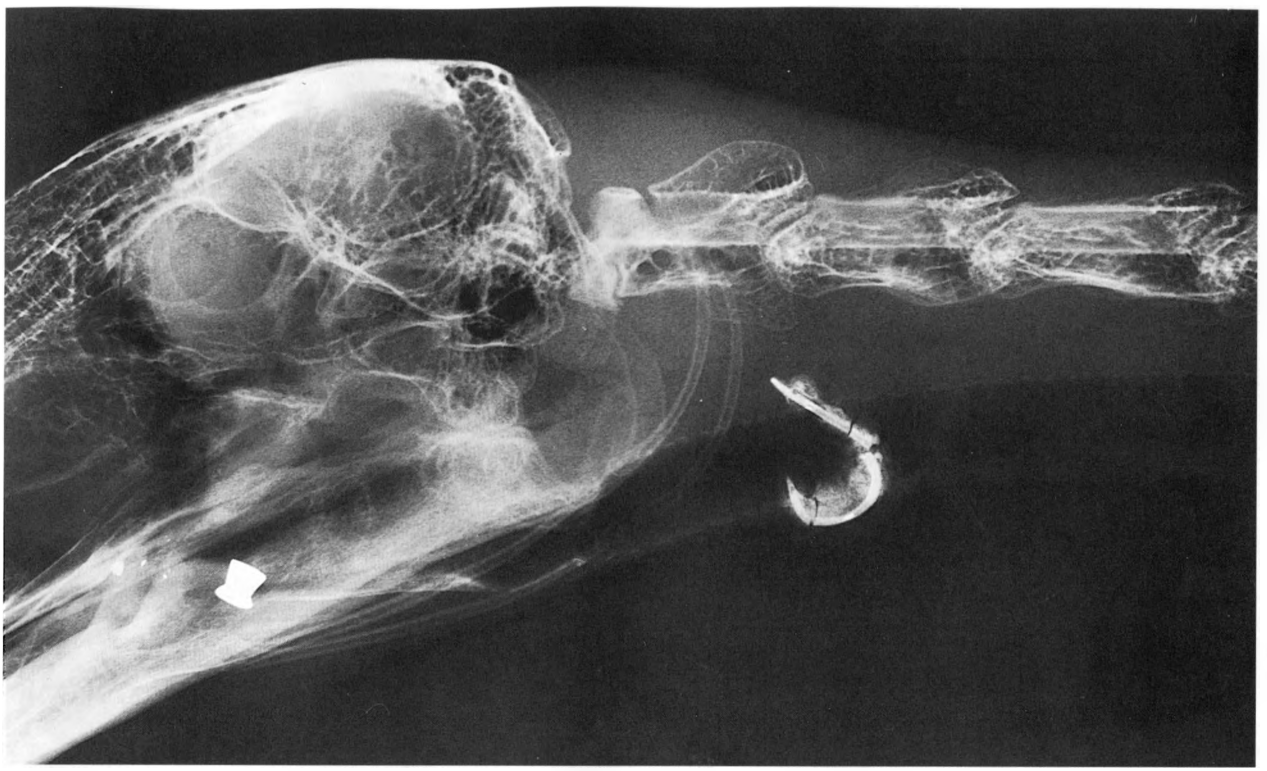
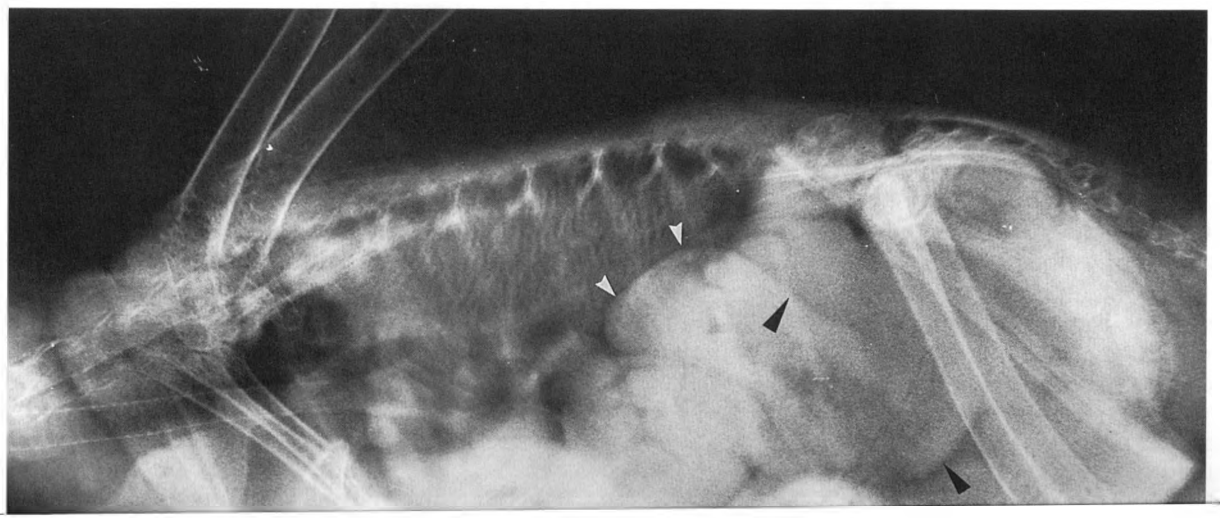


Fig. 8.5.5
Head. Latero-lateral, Swan.
Air gun pellet in the region of the hyoid bone, rusty fish hook at the level of the trachea with secondary reaction in the surrounding tissues.
Original size, 58 kV – 8 mAs

Abb. 8.5.5
Kopf. Latero-lateral. Schwan.
Luftgewehrgeschoß im Zungenbeinbereich, verrosteter Angelhaken in Höhe der Trachea mit Reaktionen des umliegenden Gewebes.
Originalgröße, 58 kV – 8 mAs



Air gun pellet in the region of the hyoid bone, rusty fish hook at the level of the trachea with secondary reaction in the surrounding tissues.
Original size, 58 kV – 8 mAs

Luftgewehrgeschoß im Zungenbeinbereich, verrosteter Angelhaken in Höhe der Trachea mit Reaktionen des umliegenden Gewebes.
Originalgröße, 58 kV – 8 mAs

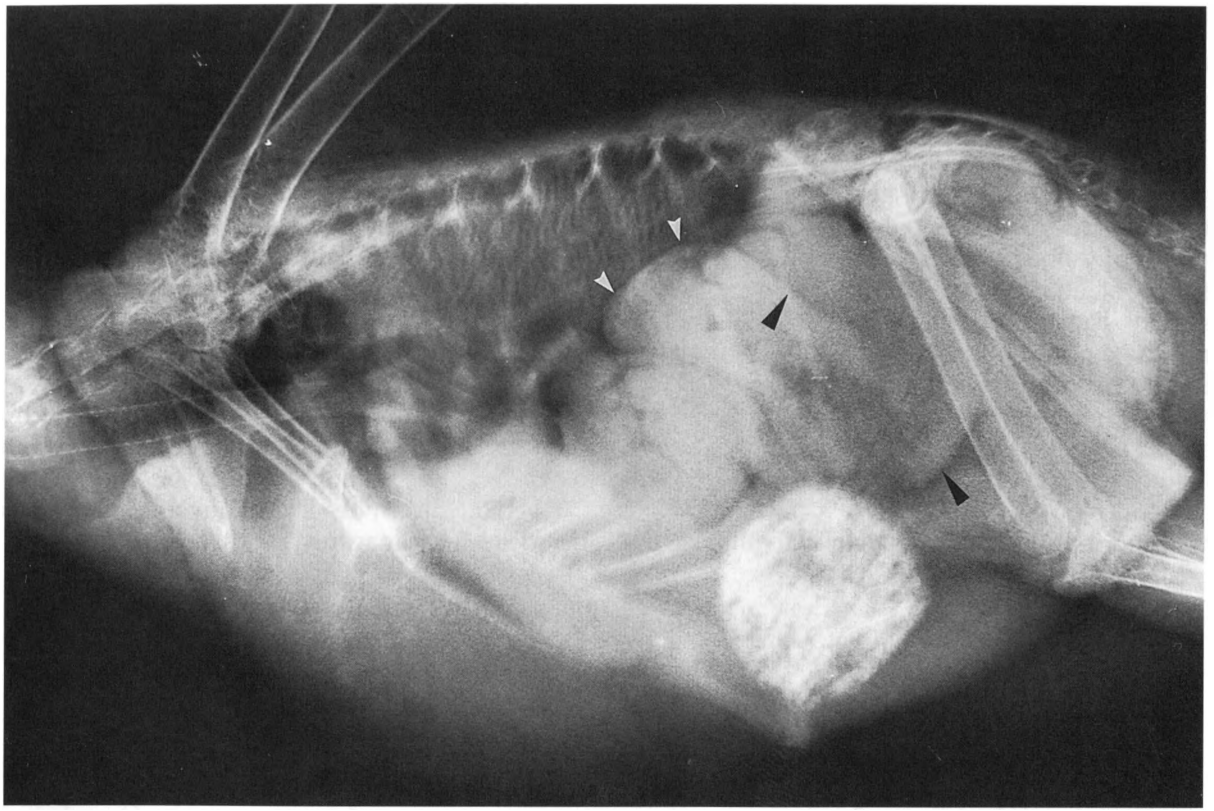


Fig. 8.5.6
Body. Latero-lateral. Yellow-faced amazon.
Dilated intestinal loops with distinctly dilated proventriculus (white arrow) and dilated duodenal loop (black arrow), dilatation of the gizzard, excessive grit. (Severe ascarid infestation). The constriction of the air sacs had caused severe dyspnoea and this caused the blurring of the image.
Original size, 56 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.5.6
Körper. Latero-lateral. Gelbwangenamazone.
Erweitertes Darmkonvolut mit deutlich dilatiertem Drüsenmagen (weiße Pfeile) und dilatierter Duodenalschleife (schwarze Pfeile), Muskelmagendilatation, Gritüberschuß. (Hochgradiger Askaridenbefall). Durch Einengung der Luftsäcke bedingte höchstgradige Atemnot und daraus resultierende Veratmungsunschärfe des Bildes.
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs

particles of heavy metal (*fig. 8.5.4*) etc. The heavy metals are more radio-dense than grit and therefore they can easily be differentiated. Other foreign bodies are occasionally found in the proventriculus. A gas-filled proventriculus sometimes accompanies bacterial gastroenteritis, especially in *Escherichia coli* and streptococcal infections.

(s. *Abb. 8.5.3*), übermäßigem Grit, Schwermetallpartikeln (s. *Abb. 8.5.4*) usw. auftreten. Da sich Schwermetallpartikel röntgendichter darstellen als Grit, sind sie deutlich von diesem zu differenzieren. Seltener werden auch andere Fremdkörper im Drüsenmagen gefunden. Ein gasgefüllter Drüsenmagen tritt manchmal bei bakteriell

Excessive grit in the proventriculus is interpreted as the body's attempt to compensate for an insufficient uptake of nutrients in disease of the GI tract.

☐ Gizzard

Atrophy of the gizzard and secondary dilatation of the proventriculus are features of macaw wasting disease. Otherwise, alterations in size and shape of the gizzard are rarly seen in seed-eating birds, because of the thickness of its wall. This contrasts with the situation in birds that live on meat and soft foods.

A persistent deficiency of grit can, after a long time, lead to atrophy of the wall even in seed-eating birds. An excessive amount of gizzard grit may be physiological in some birds, such as the eclectus parrot. In general, excessive gizzard grit should be interpreted as a compensation attempt in diseases of the GI tract (*fig. 8.5.6*).

It is common to find abnormal content in the gizzard; it's pathogenesis is similar to that of the proventriculus (see above).

Displacement of the gizzard is an important indicator of enlargement of neighbouring organs. This is particularly useful in seed-eaters where, because of the grit content, the gizzard is so well demonstrated. Thus, dorso-cranial or -caudal displacement occurs in liver enlargement, ventro-cranial or -caudal displacement in enlargement of the kidneys or spleen (*fig. 8.4.2.b*). A ventro-cranial displacement is seen in dilatation of the intestinal coils (*fig. 8.5.6*) and in enlargement of the oviduct due to the presence of an egg (*figs 7.11, 8.6.2.1* and *8.6.22*) or, sometimes, also for other reasons.

☐ Intestine

It is difficult to define the limits of the intestinal coils without contrast medium, although the duodenal loop and cloaca may sometimes be demonstrated well enough.

A dilatation of the intestinal loops occurs, *inter alia* in severe helminthiasis. The duodenal loops are particularly involved in nematode infestation (*fig. 8.5.6*). Such dilatation also follows impaction with faeces or undigested food, ileus, poisoning with neurotoxins or infections and enteritits of various genesis.

Thickening of the wall accompanies mainly chronic infections and parasitic infestations. Papillomatous changes in the cloacal mucosa are common in large psittacines. Since the same observations pertain, the reader is referred to the section on the proventriculus regarding the abnormal content of heavy metals, gas (*fig. 8.5.3*) and excessive grit (*fig. 8.5.2*). An enlarged cloaca containing irregular, radio-opaque structures is typical of cloacal impaction and the resulting deposition of concretions.

bedingten Gastroenteritiden auf – insbesondere bei *Escherichia coli*- und Streptokokkeninfektionen. Übermäßiger Gritinhalt im Drüsenmagen ist als Kompensationsversuch des Körpers bei einer vorliegenden MDT-Erkrankung gegen eine damit verbundene ungenügende Nährstoffaufnahme zu werten.

☐ Muskelmagen

Eine Muskelmagenatrophie und damit verbundene Formveränderung (Dilatation) des Muskelmagens wird bei Macaw Wasting Disease gesehen. Ansonsten treten Größen- und Formveränderungen bei Körnerfressern wegen der dicken Wand des Muskelmagens im Gegensatz zu Fleisch- und Weichfressern kaum auf.

Ständiger Gritmangel kann bei Körnerfressern nach langer Zeit ebenfalls zur Wandatrophie führen. Übermäßiger Gritinhalt im Muskelmagen wird bei manchen Arten physiologischerweise gesehen (z. B. bei Eclectus-Arten). Ansonsten ist übermäßiger Gritinhalt wieder als Kompensationsversuch des Körpers bei MDT-Erkrankungen zu werten (s. *Abb. 8.5.6*).

Abnormer Inhalt des Muskelmagens wird häufig diagnostiziert – hier gilt das gleiche wie für den Drüsenmagen bereits angesprochen.

Verlagerungen des Muskelmagens sind besonders bei Körnerfressern, wo sich der Muskelmagen durch seinen Gritinhalt gut abbildet, ein wichtiger Anhaltspunkt für Vergrößerungen der umliegenden Organe. So wird eine Verlagerung des Muskelmagens nach dorso-cranial oder -caudal bei Leberschwellung, nach ventro-cranial oder -caudal bei Nieren- und Milzschwellung (s. *Abb. 8.4.2b*), nach ventro-caudal bei dilatiertem Drüsenmagen (s. *Abb. 8.5.1*) und nach ventro-cranial bei dilatiertem Darmkonvolut (s. *Abb. 8.5.6*), bei Vorhandensein eines Eies im Legedarm (s. *Abb. 7.11, 8.6.2.1* und *8.6.2.2*) sowie bei sonstiger Vergrößerung des Legedarms gesehen.

☐ Darmkonvolut

Dieses ist ohne Kontrast schlecht abgrenzbar; in Einzelfällen werden Duodenalschleife und Kloake deutlich dargestellt.

Eine Dilatation der Darmschlingen kommt unter anderem durch starken Wurmbefall (Duodenalschlingen vor allem bei Nematodenbefall, s. *Abb. 8.5.6*), Anschoppung von Kot bzw. unverdautem Futter (Ileus, neurotoxische Vergiftungen oder Infektionen), Enteritiden verschiedener Genese usw. zustande.

Eine Wandverdickung wird oft bei chronischen Infektionen und Parasitenbefall gesehen. Papillomatose-ähnliche Veränderungen der Kloakenschleimhaut werden häufig bei großen Psittaziden gefunden. Für abnormen Inhalt wie Schwermetallpartikel, Gas (s. *Abb. 8.5.3*) und übermäßigen Gritinhalt (s. *Abb. 8.5.2*) gilt das gleiche wie für den Drüsenmagen. Eine vergrößerte Kloake mit röntgendichten unregelmäßigen Strukturen wird bei Konkrementablagerungen durch Kotanschoppung gesehen.

Verlagerungen des Darmkonvoluts ergeben sich parallel zu de-

□ **Intestine**

It is difficult to define the limits of the intestinal coils without contrast medium, although the duodenal loop and cloaca may sometimes be demonstrated well enough.

A dilatation of the intestinal loops occurs, *inter alia* in severe helminthiasis. The duodenal loops are particularly involved in nematode infestation (*fig. 8.5.6*). Such dilatation also follows impaction with faeces or undigested food, ileus, poisoning with neurotoxins or infections and enteritits of various genesis.

Thickening of the wall accompanies mainly chronic infections and parasitic infestations. Papillomatous changes in the cloacal mucosa are common in large psittacines. Since the same observations pertain, the reader is referred to the section on the proventriculus regarding the abnormal content of heavy metals, gas (*fig. 8.5.3*) and excessive grit (*fig. 8.5.2*). An enlarged cloaca containing irregular, radio-opaque structures is typical of cloacal impaction and the resulting deposition of concretions.

Displacement of the intestinal loops is similar to that of the gizzard.

□ **Darmkonvolut**

Dieses ist ohne Kontrast schlecht abgrenzbar; in Einzelfällen werden Duodenalschleife und Kloake deutlich dargestellt.

Eine Dilatation der Darmschlingen kommt unter anderem durch starken Wurmbefall (Duodenalschlingen vor allem bei Nematodenbefall, s. *Abb. 8.5.6*), Anschoppung von Kot bzw. unverdautem Futter (Ileus, neurotoxische Vergiftungen oder Infektionen), Enteritiden verschiedener Genese usw. zustande.

Eine Wandverdickung wird oft bei chronischen Infektionen und Parasitenbefall gesehen. Papillomatose-ähnliche Veränderungen der Kloakenschleimhaut werden häufig bei großen Psittaziden gefunden. Für abnormen Inhalt wie Schwermetallpartikel, Gas (s. *Abb. 8.5.3*) und übermäßigen Gritinhalt (s. *Abb. 8.5.2*) gilt das gleiche wie für den Drüsenmagen. Eine vergrößerte Kloake mit röntgendichten unregelmäßigen Strukturen wird bei Konkrementablagerungen durch Kotanschoppung gesehen.

Verlagerungen des Darmkonvoluts ergeben sich parallel zu denen des Muskelmagens.

8.6 Pathological changes of the urogenital tract

8.6.1 Urinary system

Enlargement of the kidney shadow is interpreted as a nonspecific sign of many generalised infections (*figs 8.4.1* and *8.6.1.1*). It also occurs in vitamin A deficiency and, above all in the budgerigar, in renal neoplasia (*fig. 8.6.1.2*).

Alterations in the shape of the kidneys result from neoplasia and kidney cysts (*fig. 8.6.1.4*). It may be necessary to have recourse to contrast radiography in order to define the kidneys against the surrounding organs. This could involve GI contrast or renal contrast, (see *chapter 4*). Active gonads (see *fig. 7.10*) must not be

8.6 Pathologische Veränderungen am Urogenitaltrakt

8.6.1 Harnapparat

Eine Vergrößerung des Nierenschattens wird als unspezifisches Zeichen bei vielen Allgemeininfektionen (s. *Abb. 8.4.1* und *8.6.1.1*), bei Vitamin A-Hypovitaminose und, vor allem beim Wellensittich, bei Neoplasien der Nieren gesehen (s. *Abb. 8.6.1.2*).

Formveränderungen der Nieren treten u. a. bei Neoplasien oder durch Nierenzysten auf (s. *Abb. 8.6.1.4*) – zur Abgrenzung der umliegenden Organe müssen hier unter Umständen noch Kontrastaufnahmen (Magen-Darmkontrast bzw. Nierenkontrast, siehe *Kapitel 4*) angefertigt werden. Aktive Gonaden (s. *Abb. 7.10*) dürfen nicht

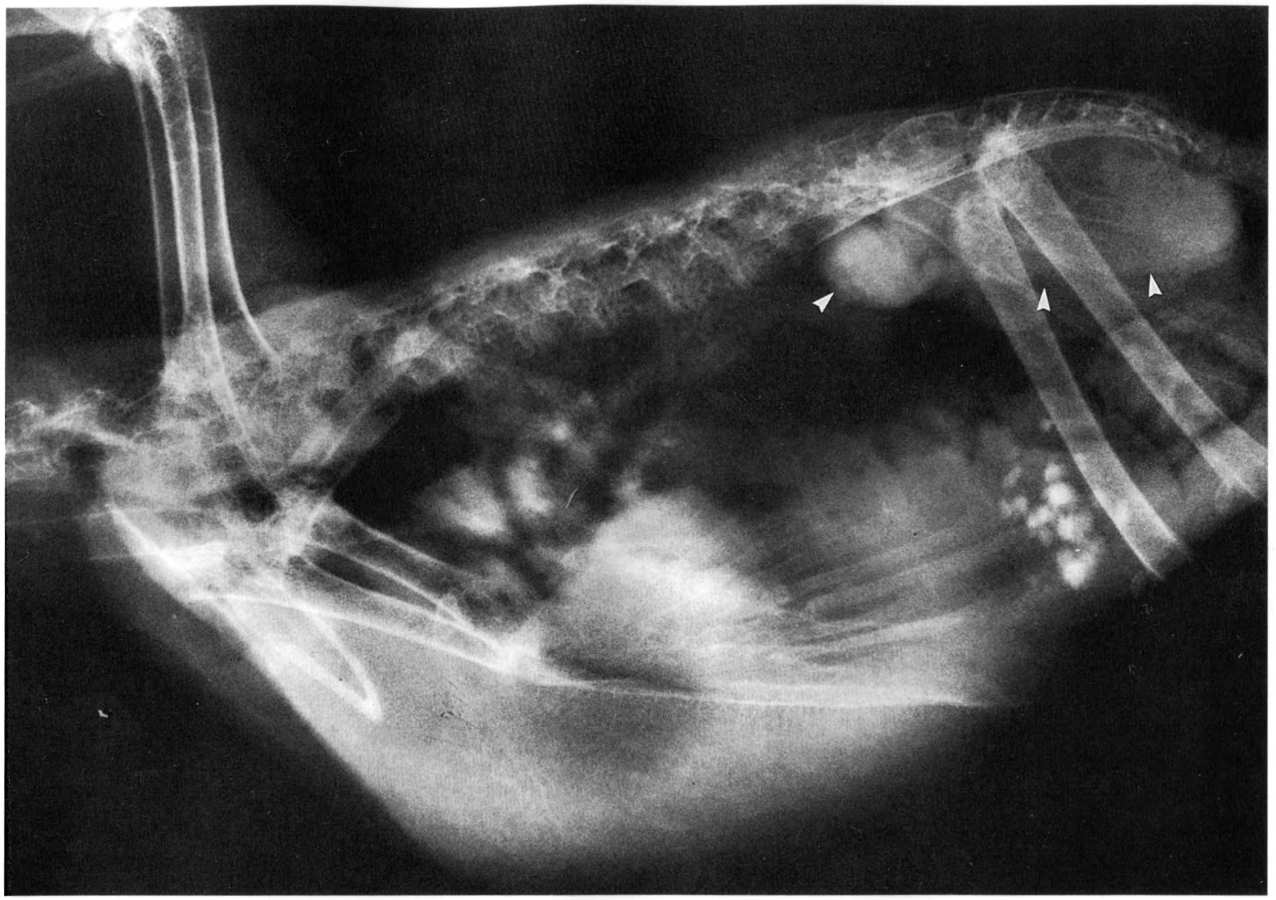


Fig. 8.6.1.1
Body. Latero-lateral. African grey parrot.
Enlargement of the kidneys. (Acute bacterial nephritis).
Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Dupont Cronex film

Abb. 8.6.1.1
Körper. Latero-lateral. Graupapagei.
Nierenschwellung. (Bakteriell bedingte akute Nephritis,
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Dupont Cronex-Film.

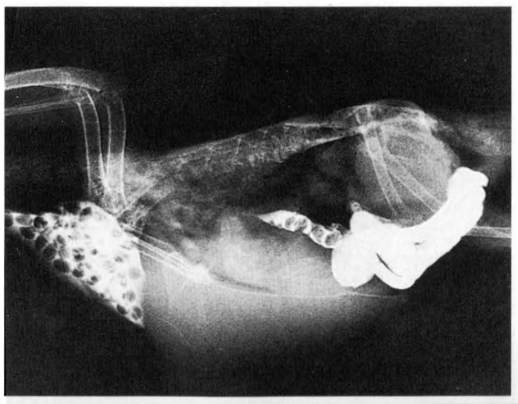


Fig. 8.6.1.1
Body. Latero-lateral. African grey parrot.
Enlargement of the kidneys. (Acute bacterial nephritis).
Original size, 56 kV – 6.4 mAs, Dupont Cronex film

Abb. 8.6.1.1
Körper. Latero-lateral. Graupapagei.
Nierenschwellung. (Bakteriell bedingte akute Nephritis).
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs, Dupont Cronex-Film

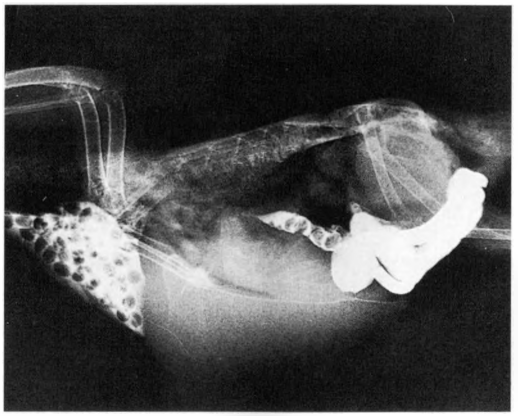


Fig. 8.6.1.2
Body. Latero-lateral. Budgerigar.
1 hour after the administration of 1 ml of a 25 % suspension of barium sulphate. Massive enlargement of the kidneys with ventral displacement of the gastro-intestinal tract. (Kidney tumour).
Original size, 50 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.6.1.2
Körper. Latero-lateral. Wellensittich.
1 h nach Eingabe von 1 ml 25%iger Bariumsulfatsuspension. Massive Nierenschwellung mit Verdrängung des Magen-Darmtraktes nach ventral. (Nierentumor).
Originalgröße, 50 kV – 6,4 mAs

confused with kidney tumours! In severe dehydration, gout and vitamin A deficiency, there tends to be an increased density of the kidney shadow, but this is difficult to evaluate as the bony pelvis often obscures the image.

The presence of radio-dense, crystalline deposits in the kidney (*fig. 8.6.1.3*) are readily demonstrated in both of the standard planes. Such crystals are evenly distributed throughout the organ and are due to the precipitation of uric acid. They are non-specific indicators of renal insufficiency. They occur in chronic kidney infections, often in association with a high blood uric acid level but they are not specific for gout. They are also seen after prolonged fluid deprivations.

Renal contrast radiography is indicated in some instances to obtain information about functional disturbance of the urinary apparatus. A reduction or, indeed, complete absence of a contrast image in the kidney or ureter occurs when renal tumours or cysts are

mit Nierentumoren verwechselt werden! Eine vermehrte Dichte der Nieren wird bei starker Exsikkose, gelegentlich bei Gicht und bei Vitamin A-Hypovitaminose gesehen. Durch Überlagerung des Nierenschattens durch das Becken ist diese allerdings oft schwer zu beurteilen.

Kristalline röntgendichte Einlagerungen in den Nieren (s. *Abb. 8.6.1.3*) sind in beiden Standardebenen gut zu verifizieren. Sie sind regelmäßig über die Nieren verteilt und kommen durch Auskristallisierung von Harnsäure zustande. Solche Strukturen sind ein unspezifisches Zeichen für das Vorliegen einer Niereninsuffizienz; sie werden bei chronischen Niereninfektionen oft in Zusammenhang mit einem erhöhten Blutharnsäurespiegel bzw. nach längerem Dursten gesehen (kein spezifisches Zeichen für Gicht!).

Nierenkontrastdarstellungen werden im Einzelfall durchgeführt, um unter anderem eine Aussage über Funktionsstörungen des Harnapparates machen zu können. Eine verminderte bzw. keine Kon-

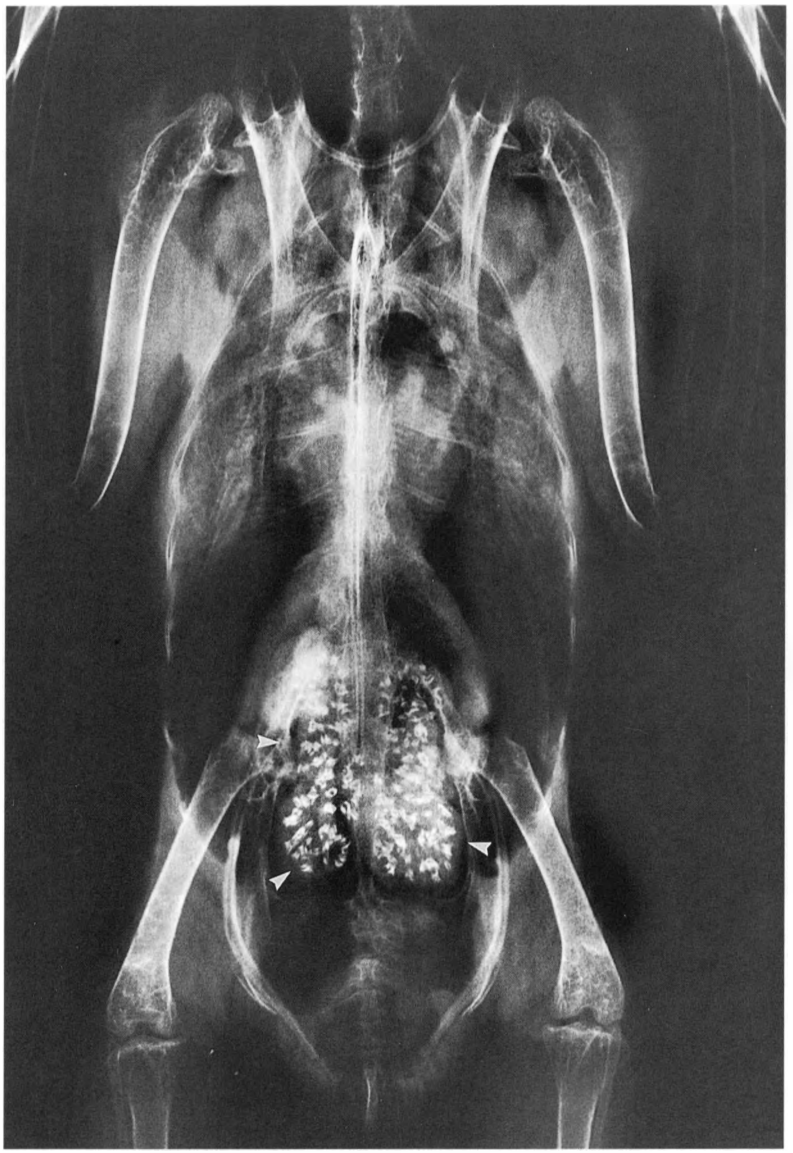


Fig. 8.6.1.3
Body. Ventro-dorsal. African grey parrot.
Crystalline deposits in the kidneys.
Original size, 56 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.6.1.3
Körper. Ventro-dorsal. Graupapagei.
Kristalline Einlagerungen in den Nieren.
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs

Fig. 8.6.1.3
Body. Ventro-dorsal. African grey parrot.
Crystalline deposits in the kidneys.
Original size, 56 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.6.1.3
Körper. Ventro-dorsal. Graupapagei.
Kristalline Einlagerungen in den Nieren.
Originalgröße, 56 kV – 6,4 mAs

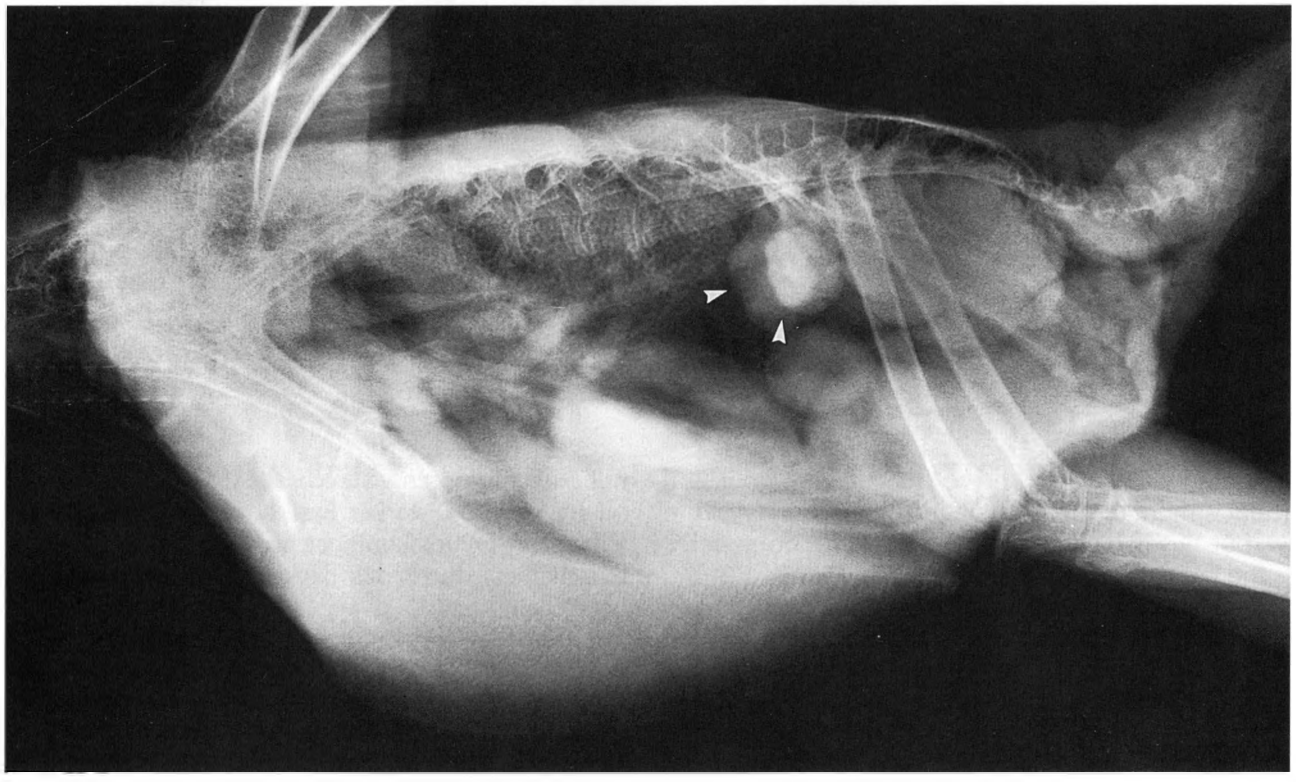


Fig. 8.6.1.4
Body. Latero-lateral. Hyacinth macaw.
Irregular soft tissue shadow in the cranial kidney region (Renal cysts).
Reduced, 58 kV – 8 mAs

Abb. 8.6.1.4
Körper. Latero-lateral. Hyazinthara.
Unregelmäßige Weichteilschatten im cranialen Nierenbereich (Nierenzysten).
Verkleinerung, 58 kV – 8 mAs

present. Elimination of the contrast medium is retarded in renal insufficiency due to a variety of causes (see *chapter 4. Special radiological procedures/contrast media*).

trastdarstellung der Nieren oder Harnleiter wird z.B. bei Nierentumoren und Nierenzysten gefunden. Eine verzögerte Ausscheidung des Kontrastmittels zeigt sich bei Niereninsuffizienz verschiedener Genese (s. auch *4. Spezielle Röntgenuntersuchungen/Kontrastmittel*).

8.6.2 Reproductive tract

□ Gonads

In respect of the gonads one must differentiate between pathological enlargement and physiological activity (*fig. 7.10*) but the clinical findings give the necessary indications. Budgerigars are particularly prone to gonadal neoplasia which causes massive enlargement of the organ which impinges on the air sacs and displaces the gastrointestinal tract ventro-caudally. Alterations in the size and shape of the gonads, as they occur, for instance, in cystic ovaries, are often associated with other radiographic features such as polyostotic hyperostosis and abdominal hernia (*fig. 8.6.2.3*).

□ Oviduct

In a proportion of cases of salpingitis the oviduct shadow is enlarged and more dense than normal.

In egg retention the egg can often be palpated, provided it is shelled and not situated too deep in the abdomen. A radiograph is necessary to provide information about unshelled and laminated eggs (*fig. 8.6.2.3*) and about eggs situated deep in the abdomen (*fig. 8.6.2.2*). Not only will it show the form, size, number and position of such eggs, but it can help one to decide between their surgical and non-surgical removal.

8.6.2 Fortpflanzungstrakt

□ Gonaden

Eine pathologische Vergrößerung der Gonaden muß von einer physiologischen Vergrößerung im aktiven Zustand (s. *Abb. 7.10*) differenziert werden (klinisches Bild!). Besonders beim Wellensittich kommt es häufig zu Neoplasien der Gonaden, die mit einer massiven Vergrößerung im Röntgenbild, Einengung der Luftsäcke und Verdrängung des Magen-Darmtraktes nach ventro-caudal einhergehen. Veränderungen der Größe und Form der Gonaden (z.B. bei Eierstockzysten) werden häufig in Zusammenhang mit anderen Röntgenzeichen, wie polyostotische Hyperostose und Hernia abdominalis gesehen (siehe auch *Abb. 8.6.2.3*).

□ Legedarm

Bei Salpingitis wird gelegentlich ein verdichteter, vergrößerter Legedarmschatten gefunden.

Eine Legenot kann, wenn das Ei nicht weit intraabdominal liegt und eine Kalkschale besitzt, palpatorisch ermittelt werden. Die Röntgenaufnahme ist zur Klärung von schalenlosen Wind- bzw. Schichteiern (s. *Abb. 8.6.2.3*), zur Diagnose weit intra-abdominal gelegener Eier (s. *Abb. 8.6.2.2*) und zur Klärung von Form, Größe, Anzahl und Lage des Eies bzw. der Eier im Hinblick auf eine konservative oder operative Entwicklung notwendig.



In egg retention the egg can often be palpated, provided it is shelled and not situated too deep in the abdomen. A radiograph is necessary to provide information about unshelled and laminated eggs (*fig. 8.6.2.3*) and about eggs situated deep in the abdomen (*fig. 8.6.2.2*). Not only will it show the form, size, number and position of such eggs, but it can help one to decide between their surgical and non-surgical removal.

Eine Legenot kann, wenn das Ei nicht weit intraabdominal liegt und eine Kalkschale besitzt, palpatorisch ermittelt werden. Die Röntgenaufnahme ist zur Klärung von schalenlosen Wind- bzw. Schichteiern (s. *Abb. 8.6.2.3*), zur Diagnose weit intra-abdominal gelegener Eier (s. *Abb. 8.6.2.2*) und zur Klärung von Form, Größe, Anzahl und Lage des Eies bzw. der Eier im Hinblick auf eine konservative oder operative Entwicklung notwendig.

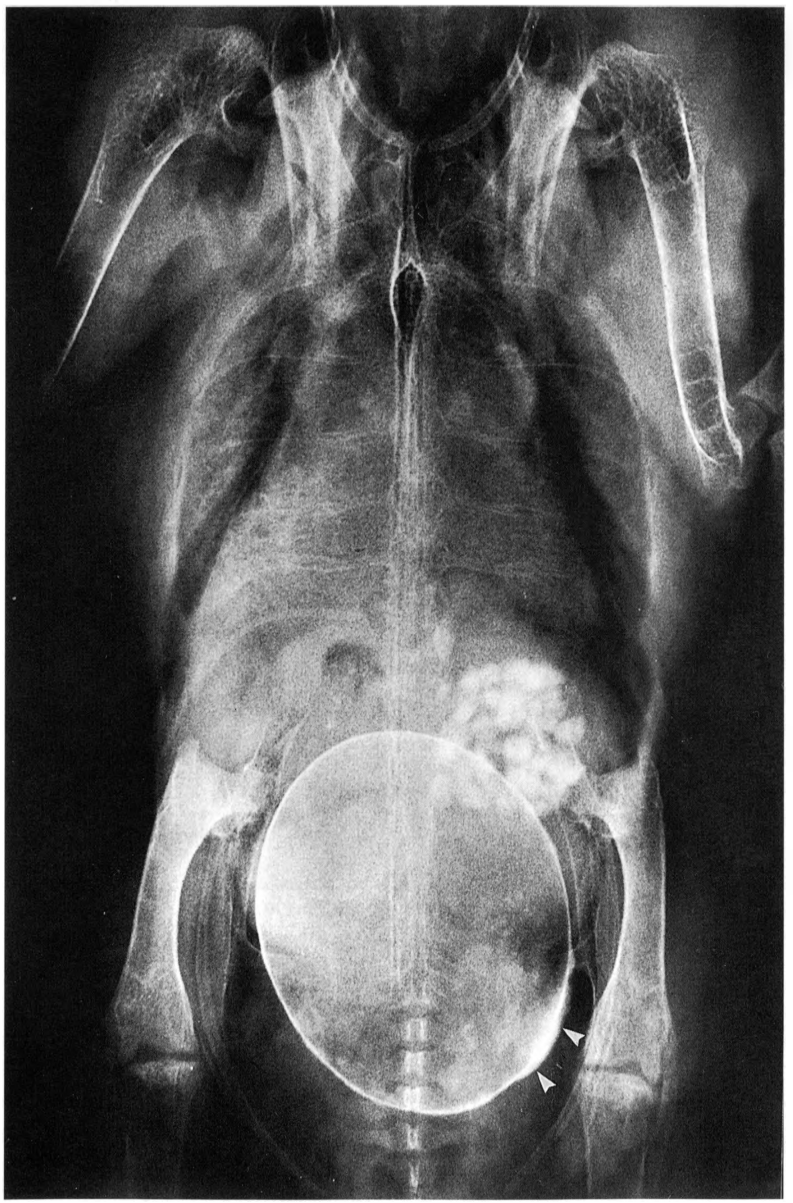


Fig. 8.6.2.1
Body. Ventro-dorsal. Racing pigeon. Old egg with roughened calcified shell in the oviduct. (Egg retention following salpingitis). Enlarged, 50 kV — 8 mAs

Abb. 8.6.2.1
Körper. Ventro-dorsal. Brieftaube. Überaltertes Ei mit rauher veränderter Kalkschale im Legedarm. (Legenot infolge Salpingitis). Vergrößerung, 50 kV — 8 mAs

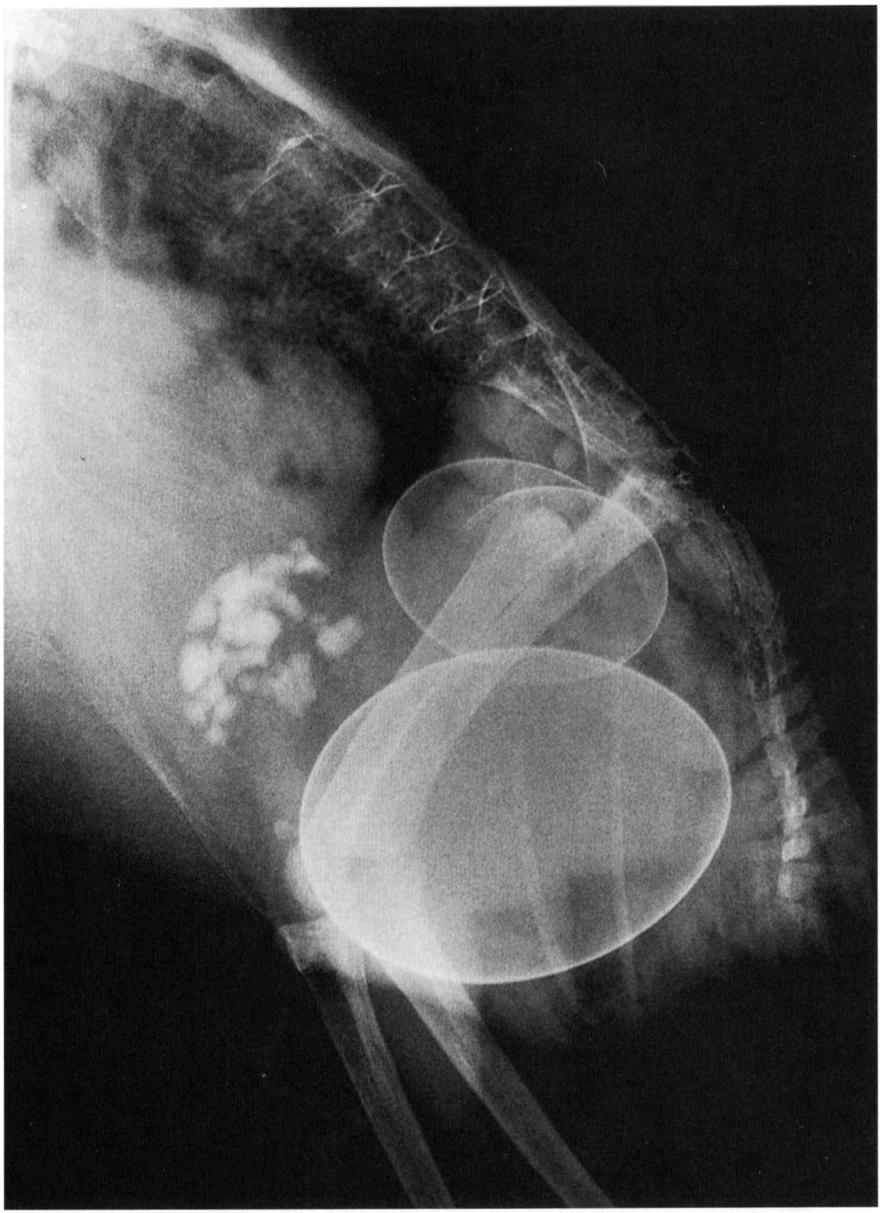


Fig. 8.6.2.2
Body. Latero-lateral. Racing pigeon.
Normally developed egg short distance before the cloaca, a second egg with deformed, damaged shell behind it (not palpable).
Enlarged, 50 kV — 8 mAs

Abb. 8.6.2.2
Körper. Latero-lateral. Brieftaube.
Normalentwickeltes Ei kurz vor der Kloake, zweites Ei mit deformierter beschädigter Kalkschale dahinter (nicht palpierbar).
Vergrößerung, 50 kV — 8 mAs

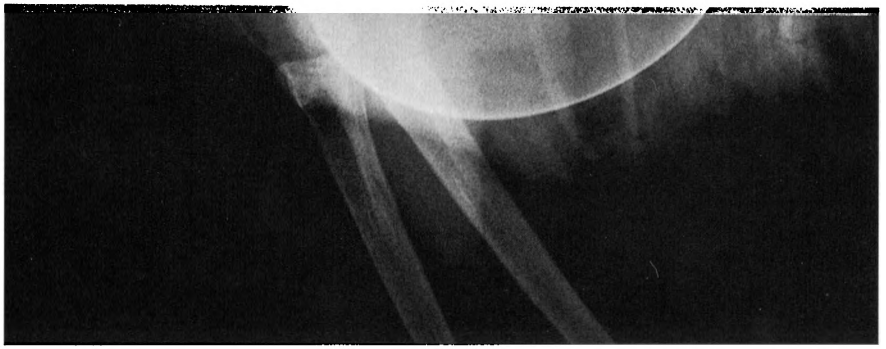


Fig. 8.6.2.2
Body. Latero-lateral. Racing pigeon.
Normally developed egg short distance before the cloaca, a second egg with deformed, damaged shell behind it (not palpable).
Enlarged, 50 kV – 8 mAs

Abb. 8.6.2.2
Körper. Latero-lateral. Brieftaube.
Normalentwickeltes Ei kurz vor der Kloake, zweites Ei mit deformierter beschädigter Kalkschale dahinter (nicht palpierbar).
Vergrößerung, 50 kV – 8 mAs



Fig. 8.6.2.3
Body. Ventro-dorsal. Canary.
2 hours following the administration of 0.8 ml of 25 % suspension of barium sulphate. Soft tissue shadow in the abdominal cavity, abdominal hernia, increased bone density of the humerus and femur, cranio-dorsal displacement of the intestinal loops. (Laminated egg).
Original size, 48 kV – 6.4 mAs

Abb. 8.6.2.3
Körper. Ventro-dorsal. Kanarienvogel.
2 Stunden nach Eingabe von 0,8 ml 25 %iger Bariumsulfatsuspension. Weichteilschatten im Abdominalraum, Hernia abdominalis, erhöhte Knochendichte von Humerus und Femur, Verdrängung des Magen-Darmkonvoluts nach cranio-dorsal. (Schichteibildung).
Originalgröße, 48 kV – 6,4 mAs

The egg shells may be abnormal in salpingitis (*fig. 8.6.2.1*). On the radiograph the laminated eggs produce a distinct soft tissue shadow, but there may also be evidence of an abdominal hernia, displacement of the gastro-intestinal tract and an increased density of the long bones (*fig. 8.6.2.3*).

Bei Salpingitis werden häufig Veränderungen an der Kalkschale des Eies gesehen (s. *Abb. 8.6.2.1*). Bei Schichteibildung sind mögliche Röntgenzeichen neben einem deutlich röntgenologisch sichtbaren Weichteilschatten Hernia abdominalis mit Verdrängung des Magen-Darmtraktes und eine erhöhte Dichte der langen Röhrenknochen (s. *Abb. 8.6.2.3*).

9
Appendix

9
Anhang

9.1
Bibliography / Literatur

Bash, R., R. I. Montali, R. G. Novar & F. A. James, 1976: The Healing of Avian Fractures ô A Histological Xeroradiographic Study, American Animal Hospital Ass. J., **12(6)**, 768–773.

Baumel, J. J. (Ed.), 1979: Nomina Anatomica Avium. London, New York: Academic Press.

Berens v. Rautenfeld, D., & E.-M. Hickel, 1982: Die parenterale Applikation beim Vogel. Verhandlungsbericht. Erkrank. Zootiere **24**, 235–242.

Cooper, J. E., & L. Kreel, 1976: Radiological Examination of Birds: Report of a Small Series. J. Small Animal Pract. **17**, 799–808.

Douglas, S. W., M. E. Herrtage & H. D. Williamson, 1987: Principles of Veterinary Radiography, 4. Ed., London, . . .: Bailliére Tindall.

Douglas, S. W., M. E. Herrtage & H. D. Williamson, 1990: Grundlagen der Röntgenologie in der Veterinärmedizin. Berlin, Hamburg: Paul Parey.

Eder, H., J. Kiefer, J. Luggen-Hölscher & S. Rase, 1986: Grundzüge der Strahlenkunde für Naturwissenschaftler und Veterinärmediziner. Berlin, Hamburg: Paul Parey.

Ettinger, S. J., 1975: Textbook of Veterinary Internal Medicine. Diseases of the Dog and Cat, Vol. 1. Philadelphia, . . .: W. B. Saunders.

Evans, S. M., 1981: Avian Radiographic Diagnosis. Compend. Con[illegible]

Kostka, V., M.-E. Krautwald, B. Tellhelm & B. A. Schildger, 1988: Contribution to Radiologic Examination of Bone Alterations in Psittacines. Proceed. AAV Meeting, Houston/Texas, S. 37–59.

Kostka, V., M.-E. Krautwald & B. Tellhelm, 1989: Radiology of the Avian Skull. Proceed. AAV Meeting, Seattle/Washington, S. 333–336.

Kostka, V., & M. E. Krautwald, 1990: Zur Röntgendiagnostik bei Erkrankungen des Skelettsystems des Vogelpatienten. Der praktische Tierarzt, Collegium veterinarium XXI, 97–99.

Krautwald, M.-E., B. Schildger & H. Stamer, 1987: Röntgendiagnostik der inneren Erkrankungen des Vogelpatienten. Prakt. Tierarzt **68**, 57–60.

Krautwald, M.-E., 1987: Radiographic Examination of the Urinary System of Birds with Organic Iodinated Contrast Media. Proceed. AAV Meeting, Oahu/Hawaii, S. 177–193.

Krautwald, M.-E., Kostka V. & Pieper K., 1991: Pathologische Röntgenzeichen bei der Tuberkulose von Zier- und Greifvögeln. Tierärztl. Praxis **19**, 156–62.

McMillan, M., 1983: Avian Gastrointestinal Radiography. Compend. Cont. Educ. Pract. Vet. **4(5)**, 273–294.

McMillan, M., 1982: Avian Radiology. In: M. L. Petrak, Diseases of Cage and Aviary Birds. Philadelphia: Lea & Febiger, S. 329–360.

McMillan, M., 1986: Radiology of the Avian Respiratory Tract. Compend. Cont. Educ. Pract. Vet. **8(8)**, 551–558.

McMillan, M., 1986: Radiographic Diagnosis of Avian Abdominal Disorders. Compend. Cont. Educ. Pract. Vet. **8(9)**, 616–632.

Baumel, J. J. (Ed.), 1979: Nomina Anatomica Avium. London, New York: Academic Press.

Berens v. Rautenfeld, D., & E.-M. Hickel, 1982: Die parenterale Applikation beim Vogel. Verhandlungsbericht. Erkrank. Zootiere **24**, 235–242.

Cooper, J. E., & L. Kreel, 1976: Radiological Examination of Birds: Report of a Small Series. J. Small Animal Pract. **17**, 799–808.

Douglas, S. W., M. E. Herrtage & H. D. Williamson, 1987: Principles of Veterinary Radiography, 4. Ed., London, . . .: Bailliére Tindall.

Douglas, S. W., M. E. Herrtage & H. D. Williamson, 1990: Grundlagen der Röntgenologie in der Veterinärmedizin. Berlin, Hamburg: Paul Parey.

Eder, H., J. Kiefer, J. Luggen-Hölscher & S. Rase, 1986: Grundzüge der Strahlenkunde für Naturwissenschaftler und Veterinärmediziner. Berlin, Hamburg: Paul Parey.

Ettinger, S. J., 1975: Textbook of Veterinary Internal Medicine. Diseases of the Dog and Cat, Vol. 1. Philadelphia, . . .: W. B. Saunders.

Evans, S. M., 1981: Avian Radiographic Diagnosis. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet. **3(7)**, S. 660–666.

Fowler, M. E., 1980: Ossification of Long Bones in Raptors. In: J. E. Cooper & A. Greenwood (Ed.): Recent Advances in the Study of Raptor Diseases. Proceed. of the International Symposium on Diseases of Bird of Prey. London. 75–82.

Gerriets, D., S. Gerriets, D. Berens v. Rautenfeld & E. Henschel, 1983: Die Bedeutung der Röntgendiagnostik beim Vogel. Proceed. Int. Symposium. Erkrank. Zootiere. 31–38.

Grimm, F., J. Kösters & H. Wiesner, 1984: Röntenkontrastaufnahmen des Verdauungskanals ô Einsatzmöglichkeiten beim Vogel. Proceed. Int. Symposium. Erkrank. Zootiere. Brno, Berlin: Akademie Verlag.

Hickel, E.-M., 1982: Zugänge zum Kreislaufsystem verschiedener Vögel für klinisch experimentelle Eingriffe. Eine angewandt-anatomische Studie mit besonderer Berücksichtigung des Lymphgefäßsystems. Vet. med. Diss., Berlin (West).

Hickel, E.-M., & D. Berens v. Rautenfeld, 1982: Farbbildfolge parenteraler Applikationsstellen beim Vogel. Prakt. Tierarzt **10**, 903–906.

King, A. S., & J. McLelland (Edts.), 1979–1989: Form and Function in Birds. Vol. 1–4. London, New York: Academic Press.

Erkrankungen des Skeletsystems des Vogelpatienten. Der praktische Tierarzt, Collegium veterinarium XXI, 97–99.

Krautwald, M.-E., B. Schildger & H. Stamer, 1987: Röntgendiagnostik der inneren Erkrankungen des Vogelpatienten. Prakt. Tierarzt **68**, 57–60.

Krautwald, M.-E., 1987: Radiographic Examination of the Urinary System of Birds with Organic Iodinated Contrast Media. Proceed. AAV Meeting, Oahu/Hawaii, S. 177–193.

Krautwald, M.-E., Kostka V. & Pieper K., 1991: Pathologische Röntgenzeichen bei der Tuberkulose von Zier- und Greifvögeln. Tierärztl. Praxis **19**, 156–62.

McMillan, M., 1983: Avian Gastrointestinal Radiography. Compend. Cont. Educ. Pract. Vet. **4(5)**, 273–294.

McMillan, M., 1982: Avian Radiology. In: M. L. Petrak, Diseases of Cage and Aviary Birds. Philadelphia: Lea & Febiger, S. 329–360.

McMillan, M., 1986: Radiology of the Avian Respiratory Tract. Compend. Cont. Educ. Pract. Vet. **8(8)**, 551–558.

McMillan, M., 1986: Radiographic Diagnosis of Avian Abdominal Disorders. Compend. Cont. Educ. Pract. Vet. **8(9)**, 616–632.

McMillan, M., 1988: Imaging of Avian Urogenital Disorders. AAV today, **2(2)**, 74–82.

McNeel, S. V., 1981: Avian Urography. J. Am. Vet. Med. Assoc., **178**, 366–368.

Morgan, J. P., & S. Silverman, 1987: Techniques of Veterinary Radiography. 4. Ed. Ames: Iowa State Univ. Press.

Murphy, J. P., P. Koblik, G. Stein & D. Penninck, 1986: Psittacine Skull Radiography. Proceed. AAV Meeting, Miami/Florida, S. 81–85.

Nickel, R., A. Schummer & E. Seiferle, 1973: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. V: Anatomie der Hausvögel. Berlin, Hamburg: Paul Parey.

Ruebel, A., 1985: Röntgendiagnostik bei inneren Erkrankungen der Psittaciden. Vet. Med. Diss., Zürich.

Rübel, A, Isenbügel E. & Wolvekamp P., 1991: Atlas der Röntgendiagnostik bei Heimtieren. Schlütersche Verlagsanstalt, Hannover.

Schwarze, E., & L. Schröder, 1985: Kompendium der Geflügelanatomie. Stuttgart: G. Fischer.

Silverman, S., 1980: Avian Radiographic Technique and Interpretation. In: R. W. Kirk, Current Vet. Therapy VII. Philadelphia, . . .: W. B. Saunders. S. 649–653.

Silverman, S., 1989: Basic and Advanced Avian Radiology. Proceed. AAV Meeting, Seattle/Washington, S. 298–306.

Tempel, K., 1983: Radiologie für Veterinärmediziner. Stuttgart: F. Enke.
Ticer, J. W., 1984: Radiographic Technique in Veterinary Practice. 2. Ed. Philadelphia, . . .: W. B. Saunders.
Walsh, M. T., 1986: Radiology. In: G. Harrison & L. Harrison, Clinical Avian Medicine and Surgery. Philadelphia, . . .: W. B. Saunders.
Wolters, H. E., 1975–1982: Die Vogelarten der Erde. Berlin, Hamburg: Paul Parey.

9.2 List of the avian species referred to in the text

(The scientific and English names are taken from Wolters, 1975–1982)

9.2 Verzeichnis der im Text erscheinenden Vogelarten

(wissenschaftliche und englische Bezeichnungen der Vogelarten nach Wolters, 1975–1982)

Großer Alexandersittich	*Psittacula eupatria*	Alexandrine parakeet
Beo	*Gracula religiosa*	Hill mynah
Blaustirnamazone	*Amazona aestiva*	Blue-fronted amazon
Brieftaube	*Columba livia*	Racing pigeon
Gelbhaubenkakadu	*Cacatua galerita*	Sulphur-crested cockatoo
Gelbwangenamazone	*Amazona autumnalis*	Yellow-cheeked amazon
Graupapagei	*Psittacus erithacus erithacus*	African grey parrot
Grünflügelara (dunkelroter Ara)	*Ara chloroptera*	Green-winged macaw
Habicht	*Accipiter gentilis*	Goshawk
Hellroter Ara	*Ara macao*	Scarlet macaw
Hyazinthara	*Anodorhynchus hyanzinthinus*	Hyazinth macaw
Kaisergans	*Philacte canagica*	Emperor goose
Kanarienvogel	*Serinus canaria*	Common canary
Mäusebussard	*Buteo buteo*	Common buzzard
Mohrenkopfpapagei	*Poicephalus senegalus*	Senegal parrot
Molukkenkakadu	*Cacatua moluccensis*	Salmon-crested cockatoo
Moschusente	*Cairina moschata*	Muscovy duck
Mülleramazone	*Amazona farinosa*	Mealy amazon
Nacktaugenkakadu	*Cacatua sanguinea*	Little corella
Nymphensittich	*Nymphicus hollandicus*	Cockatiel
Orangehaubenkakadu	*Cacatua sulphurea citrinocristata*	Orange-crested cockatoo
Pfau	*Pavo cristatus*	Indian peafowl
Rosakakadu	*Eolophus roseicapillus*	Galah
Rosenbrustsittich	*Psittacula alexandri fasciata*	Moustached parakeet
Rotkopfbartvogel	*Eubucco bourcierii*	Red-headed bartlet
Schwarzohrpapagei	*Pionus menstruus*	Blue-headed parrot
Singdrossel	*Cichloselys pilomenos*	Song trush
Turmfalke	*Tinnunculus tinnunculus*	Common kestrel
Waldkauz	*Strix aluco*	Tawny owl
Waldohreule	*Asio otus*	Long-eared owl
Weißhaubenkakadu	*Cacatua alba*	White cockatoo
Weißstirnamazone	*Amazona albifrons*	White-fronted amazon

Hellroter Ara	*Ara macao*	Scarlet macaw
Hyazinthara	*Anodorhynchus hyanzinthinus*	Hyazinth macaw
Kaisergans	*Philacte canagica*	Emperor goose
Kanarienvogel	*Serinus canaria*	Common canary
Mäusebussard	*Buteo buteo*	Common buzzard
Mohrenkopfpapagei	*Poicephalus senegalus*	Senegal parrot
Molukkenkakadu	*Cacatua moluccensis*	Salmon-crested cockatoo
Moschusente	*Cairina moschata*	Muscovy duck
Mülleramazone	*Amazona farinosa*	Mealy amazon
Nacktaugenkakadu	*Cacatua sanguinea*	Little corella
Nymphensittich	*Nymphicus hollandicus*	Cockatiel
Orangehaubenkakadu	*Cacatua sulphurea citrinocristata*	Orange-crested cockatoo
Pfau	*Pavo cristatus*	Indian peafowl
Rosakakadu	*Eolophus roseicapillus*	Galah
Rosenbrustsittich	*Psittacula alexandri fasciata*	Moustached parakeet
Rotkopfbartvogel	*Eubucco bourcierii*	Red-headed bartlet
Schwarzohrpapagei	*Pionus menstruus*	Blue-headed parrot
Singdrossel	*Cichloselys pilomenos*	Song trush
Turmfalke	*Tinnunculus tinnunculus*	Common kestrel
Waldkauz	*Strix aluco*	Tawny owl
Waldohreule	*Asio otus*	Long-eared owl
Weißhaubenkakadu	*Cacatua alba*	White cockatoo
Weißstirnamazone	*Amazona albifrons*	White-fronted amazon
Wellensittich	*Melopsittacus undulatus*	Budgerigar

9.3 Index

abdominal hernia 16, 19, 21, 189, 207, 208
adiposity see obesity 12, 196, 199
aerosacculitis 196
air trapping 192, 193, 195
angiocardiography 38
angiography 30
arteriosclerosis 17, 175, 191
ascites 18, 39, 197, 199
aspergillus infection; see mycosis 17, 181, 192–195
athritis 186
barbiturates 34
barium sulphate suspension 30, 33–35, 84–100, 107–109, 121–128, 148–156, 167–172, 196, 199, 200, 205, 208
beam area 29
blurring due to movement 22, 45, 48
bone tumour 183–185
bronchoscopy 30
bulla tympani 17, 175, 177

9.3 Sachverzeichnis

Adipositas 12, 18, 175, 177, 196
Air trapping 192 f., 195
Angiokardiographie 30, 38
Arteriosklerose 17, 175, 191
Arthritis 186
Aspergillus-Infektion: s. a. Mykose 17, 181, 192 ff.
Aszites 18, 39, 197, 199
Auflösungsvermögen 24
Aufnahmeformat 29
Auskristallisierung von Harnsäure 205 f.
Barbiturate 34
Bariumsulfatsuspension 32 ff., 84–100, 107–109, 121–128, 148–156, 167–172, 196, 199 f., 205, 208
Belichtungszeit 22 f., 25
Bewegungsunschärfe 22, 40, 45, 48
Bleihandschuhe 41
Bleilamellen 41
Bleivergiftung 20, 31, 202
Bronchographie 30
Bulla tympani 17, 175, 177

cachexia 12, 33
calcification, bone 173, 189
–, vessels 175, 176, 191
callus formation 185
––, physiological 184
candida
– infection 19, 20, 202
cardiac hypertrophy 189, 190
ca tungstate screen 24
cavern-formation 193, 195, 196
Codmann's triangle 184
contrast media, negative 30
––, positive 30, 37
crystalline deposits 205, 206

dehydration 34, 205
diazepam 13
dilatation, gastro-intestinal tract 200–204
displacement, gastro-intestinal tract 197, 199, 200, 202, 204, 205, 207, 208
double contrast 37, 200

egg binding 11, 21, 207
epicarditis 189
expiratory phase 175
exposure time 22, 23, 25

fasting 31, 34, 35, 37, 197
fibrosarcomata 184
film-focus-distance 22, 27
fracture 180, 183
–, healing 184, 185
–, latrogenic 14
– of the spine 182, 183
–, pathological 183, 184, 187, 188

gas formation 200
gastro-enteritis 200, 203
‚going light' syndrome 202
gonadography 30, 38
gonads 177, 204, 207
gout 20, 205
grit 11, 19, 173, 174, 177, 203, 204

haemosiderosis 19
heavy metal intoxication 19, 31,
leucosis 199
lymphography 30, 38

macaw wasting disease 19, 32, 200–202, 204
mycobacteria, infection 10, 185, 186, 190, 194, 199
mycosis 180, 191, 192, 195, 196
see aspergillus infection

neoplasm, bone 183–185
–, gonads 207
–, kidneys 204, 205, 207
–, liver 197
–, spleen 199
nephritis 205
non screen film 23, 25

obesity 18, 175, 177, 196, 199
see adiposity
oestrogen levels 11, 20, 175
organic iodine compounds 30, 32, 34–36, 100–104
ossification centres 174
osteolysis 181, 183–186
osteomalacia 180, 187
osteomyelitis 184–186
osteoporosis 180, 182
ovarian cysts 189
ovary 20, 177
overdistension, air sacs 192, 193, 195, 196

papillomatosis 32, 37, 200, 204
parasitic infestation 202, 204
pericarditis 189
perspex plate 39, 41, 42, 45, 48, 51, 52
pneumatisation 15, 16, 174
pododermatitis 185, 186
polyostotic hyperostosis 188, 189, 207
primary beam 28, 29, 41
psittacosis 20, 196–199

rare-earth screens 23, 24, 25
renal cysts 206
renal scintigram 38
resolution 24
restraint with adhesive tape 40,

Candida-Infektion 19 f., 202
Ca-Wolframat-Folie 24
Codmann'sches Dreieck 184

Diazepam 13
Dilatation Magen-Darm-Trakt 200 ff.
Doppelkontrast 37, 200 f.

Eierstock 20, 177
Epikarditis 189
Erbrechen 34, 37
Exsikkose 34, 205
Exspiration 175

Fasten 31, 35, 37, 197
Fibrosarkom 184
Film-Fokus-Abstand 23, 25, 27
Film, folienloser 23, 25
Fraktur 180, 183
–, Heilung 183
–, latrogene 14
–, pathologische 183 f., 187 f.

Gasbildung 200
Gastroenteritis 200 f., 204
Gicht 20, 205
Going Light Syndrom 202
Gonaden 177, 204, 207
Gonadographie 30, 38
Grit 11, 19, 173 f., 177, 203 f.

Hämosiderose 18
Hernia abdominalis 16, 19, 21, 189, 208
Herpesvirus-Infektion 196
Herzhypertrophie 189 f.
Hoden 20, 177
Hyperostose 11, 16
–, polyostotische 188 f., 207
Hyperparathyreoidismus 187
Hypocalcämie 11, 14

Ileus 31, 34, 200
Ingluvitis 202
Inspiration 175, 176
Irisleuchte 26
Isoflurane 13

Macaw Wasting Disease 19, 32, 200 f., 204
Muskelmagen, Verlagerung 200
s. a. Verdrängung Magen-Darmtrakt
Mykobakterieninfektion 10, 14, 16, 185 f., 190, 194 ff., 199
s. Tuberkulose
Mykose 180, 191 f., 195 f.
s. Aspergillus-Infektion

Neoplasie, Gonaden 207
–, Knochen 183 ff.
–, Leber 197
–, Milz 199
–, Nieren 204 f., 207
Nephritis 205
Nieren-Szintigramm 38
Nierentumor 204 f., 207
Nierenzysten 204, 206 f.
Nutzstrahl: s. Primärstrahl 41

Osteolyse 181, 183 ff.
Osteomalazie 180, 187
Osteomyelitis 184 ff.
Osteoporose 180, 182
Östrogenspiegel 11, 20, 175
Ovarialzysten 189

Papillomatose 31, 37, 201, 204
Parasitenbefall 204
Perikarditis 189
Plexiglasplatte 39 ff., 45, 48, 51 f.
Pneumatisation 15 f., 175
Pododermatitis 185 f.
Primärstrahl 28 f.
Psittakose 20, 196 ff.

Rachitis 10, 14

Saccopneumatographie 30, 38
Salpingitis 207 f.
Schichteibildung 208
Schwermetallvergiftung 11, 19, 31, 180, 200, 203 f.
Seltene-Erden-Folie 23 ff.
Sequester 185
Sinographie 36 f.
Skelettdichte 187

exposure time 22, 23, 25

fasting 31, 34, 35, 37, 197
fibrosarcomata 184
film-focus-distance 22, 27
fracture 180, 183
–, healing 184, 185
–, latrogenic 14
– of the spine 182, 183
–, pathological 183, 184, 187, 188

gas formation 200
gastro-enteritis 200, 203
‚going light' syndrome 202
gonadography 30, 38
gonads 177, 204, 207
gout 20, 205
grit 11, 19, 173, 174, 177, 203, 204

haemosiderosis 19
heavy metal intoxication 19, 31, 180, 200, 203, 204
herpes virus infection 196
hyperostosis 11, 16
hyperparathyroidism 187
hypocalcaemia 11, 14

ileus see intestinal obstruction 200
ingluvitis 202
inhalation pneumonia 34
inspiratory phase 175, 176
intestinal obstruction 31, 34
intoxication: see heavy metal intoxication
isoflurane 13

ketamine hydrochloride 13, 37
kidney cysts 204, 206 ff.
– tumor 205, 207
kyphosis 183

laminated egg 208
lamp with iris diaphragm 26
lead gloves 41
– poisoning 20, 202
– sheets 41

osteoporosis 188, 189
ovarian cysts 189
ovary 20, 177
overdistension, air sacs 192, 193, 195, 196

papillomatosis 32, 37, 200, 204
parasitic infestation 202, 204
pericarditis 189
perspex plate 39, 41, 42, 45, 48, 51, 52
pneumatisation 15, 16, 174
pododermatitis 185, 186
polyostotic hyperostosis 188, 189, 207
primary beam 28, 29, 41
psittacosis 20, 196–199

rare-earth screens 23, 24, 25
renal cysts 206
renal scintigram 38
resolution 24
restraint with adhesive tape 40, 44, 47, 50, 53
rickets 10, 14

saccopneumatography 30, 38
salpingitis 207, 208
sclerosis 184, 186, 194
scoliosis 183
sequestration 185
sinography 36, 37
skeletal density 187
synsacrum 15
syrinx 17, 192, 193

testes 20, 177, 178
tricomonad infestation 202
tuberculosis: see mycobact. infection 14, 16, 195, 196

veinography 30, 38
vitamin A deficiency 20, 202, 204, 205
vomiting 34, 37

xylazine 34

young birds 10, 173, 174, 186

Going Light Syndrom 202
Gonaden 177, 204, 207
Gonadographie 30, 38
Grit 11, 19, 173 f., 177, 203 f.

Hämosiderose 18
Hernia abdominalis 16, 19, 21, 189, 208
Herpesvirus-Infektion 196
Herzhypertrophie 189 f.
Hoden 20, 177
Hyperostose 11, 16
–, polyostotische 188 f., 207
Hyperparathyreoidismus 187
Hypocalcämie 11, 14

Ileus 31, 34, 200
Ingluvitis 202
Inspiration 175, 176
Irisleuchte 26
Isoflurane 13

Jodverbindung, organische 30, 32, 34 ff., 100 ff.
Jungtier 10, 173 f., 186

Kachexie 12, 33
Kallusbildung, physiologische 184 f.
Kalzifikation, Gefäße 175 f., 191
–, Knochen 173, 189
Kavernenbildung 193, 195 f.
Ketaminhydrochlorid 13, 37
Klebebandfixation 40, 44, 47, 50, 53
Knochenfraktur 183
Knochentumor 184 f.
Kontrastmittel, negatives 30, 37
–, positives 30, 37
kristalline Einlagerung in den Nieren 206
Kyphose 183

Legenot 11, 21, 207
Leukose 199
Lymphographie 30, 38

Ovarialzysten 189

Papillomatose 31, 37, 201, 204
Parasitenbefall 204
Perikarditis 189
Plexiglasplatte 39 ff., 45, 48, 51 f.
Pneumatisation 15 f., 175
Pododermatitis 185 f.
Primärstrahl 28 f.
Psittakose 20, 196 ff.

Rachitis 10, 14

Saccopneumatographie 30, 38
Salpingitis 207 f.
Schichteibildung 208
Schwermetallvergiftung 11, 19, 31, 180, 200, 203 f.
Seltene-Erden-Folie 23 ff.
Sequester 185
Sinographie 36 f.
Skelettdichte 187
Skelettentwicklung 174
Sklerosierung 184, 186, 194
Skoliose 183
Synsacrum 15
Syrinx 17, 192

Trichomadenbefall 202
Tuberkulose: s. Mykobakterien-Infektion 14, 16, 195 f.

Überdehnung, Luftsäcke 192 f., 195 f.

Venographie 30, 38
Verdrängung, Magen-Darmtrakt 197, 199 f., 202, 204 f., 207 f.
Verfettung s. a. Adipositas 196
Verknöcherungszentrum 174
Vitamin A-Hypovitaminose 20, 202, 204 f.

Wirbelsäulenfraktur 182 f.

Xylazin 34