

Zeitschrift:	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
Herausgeber:	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
Band:	121 (1979)
Artikel:	Panleukopenie-ähnliche Enteritis und plötzliche Todesfälle bei Welpen infolge Myokarditis, wahrscheinlich verursacht durch Parvoviren
Autor:	Bestetti, G. / Häni, H. / Dudan, F.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-593629

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Aus dem Institut für Tierpathologie (Prof. Dr. H. Luginbühl) der Universität Bern

Panleukopenie-ähnliche Enteritis und plötzliche Todesfälle bei Welpen infolge Myokarditis, wahrscheinlich verursacht durch Parvoviren

von G. Bestetti, H. Häni, F. Dudan, V. Meister, S. Waber und H. Luginbühl¹

Einleitung und Literaturübersicht

Die schwere Enteritis, verursacht durch das Parvovirus der Panleukopenie, ist bei der Katze wohlbekannt. Das Virus befällt die Kryptenepithelien des Dünndarms und hat schwere Zottenatrophien zur Folge [21]. Seit einem Jahr sind verschiedene Berichte, meist Kurzmitteilungen, erschienen über ein der Panleukopenia felis gleichendes Krankheitsbild bei Hunden. Ausbrüche wurden beobachtet in den USA [1, 2, 3, 7, 8, 9, 12], Kanada [13, 28], Australien [20, 22, 29], England [17], Belgien [4, 6] und Holland [24].

Meist sind Hunde unter einem Jahr betroffen, häufig in Zwingern, ganzen Würfen oder Laboratoriumskolonien. Die Morbidität beträgt 50–100%, die Mortalität kann 50% erreichen und ist bei Welpen besonders hoch. Plötzlich treten Erbrechen und Durchfall auf. Daneben werden Anorexie, Schwäche, Salivation, Exsikkose, Fieber und Leukopenie beobachtet. Der Durchfall ist zuerst graugelb und wässrig oder schleimig, stinkend, später auch blutig. Todesfälle treten $\frac{1}{2}$ –5 Tage nach Beginn der Krankheit auf. Besserung ist nach symptomatischer Therapie möglich.

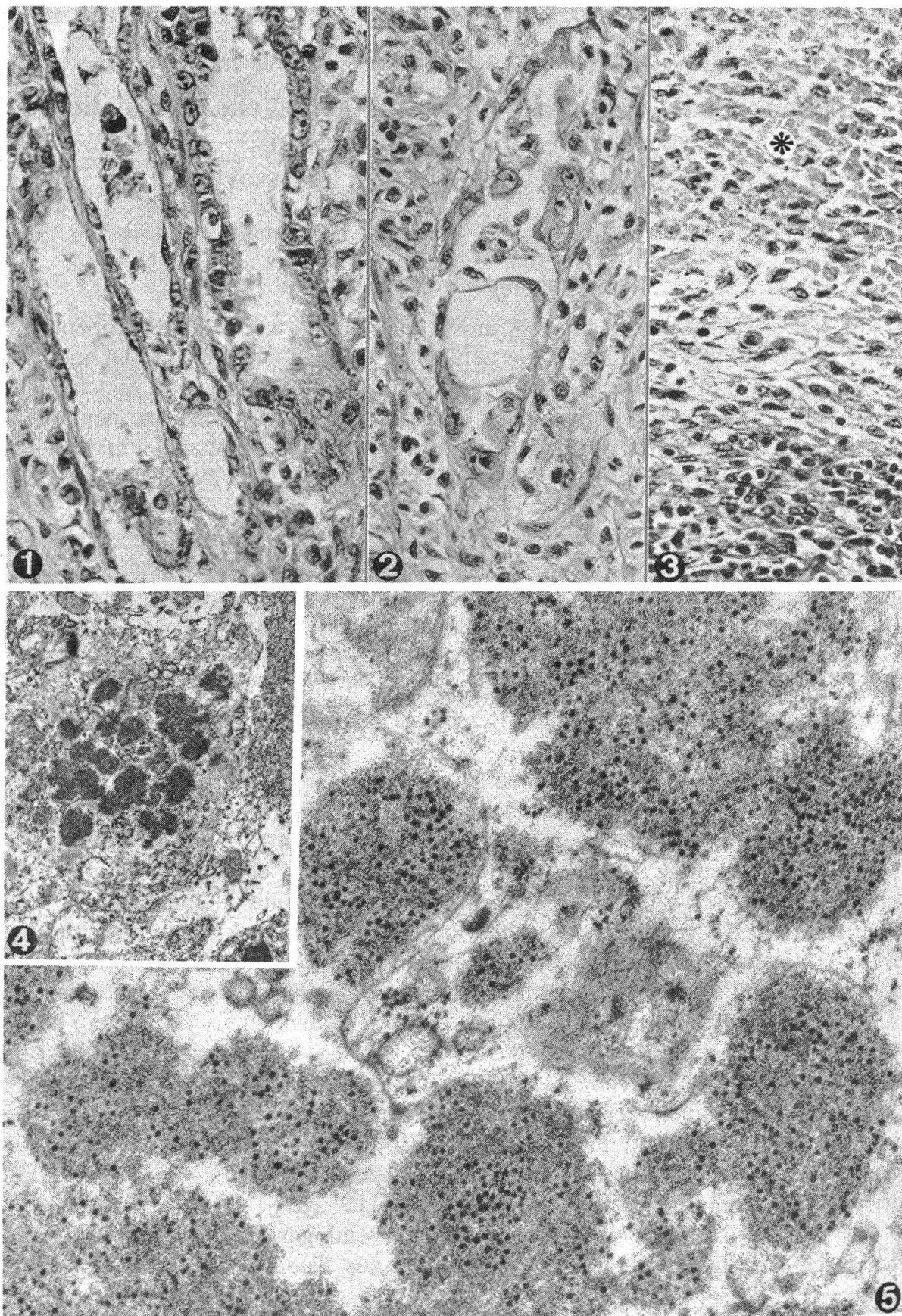
Bei der Sektion und histologischen Untersuchung sind ähnliche Veränderungen wie bei der feline Panleukopenie nachzuweisen. Selten kommen in den Kryptenepithelien Einschlussskörperchen vor.

Von verschiedenen Autoren wurden im Darminhalt erkrankter Hunde elektronenmikroskopisch Parvoviruspartikeln nachgewiesen und auch ein mit der Panleukopenie der Katze nahe verwandtes Parvovirus isoliert. Mit direkter Immunfluoreszenz wurde Parvovirus im Darmabklatsch und in den Mesenteriallympatknoten dargestellt [3]. Viruspartikeln sollen elektronenmikroskopisch auch in Kryptenepithelien nachweisbar sein [4, 17]. Nach Endemien erwies sich ein hoher Prozentsatz der Tiere serologisch positiv [3, 20, 24]. Experimentelle Infektion von Welpen führte zu Diarrhoe [4, 13], bei Katzen trat dagegen nur leichte Leukopenie auf [24]. Panleukopenie-Vakzine für Katzen schützt Hunde [2].

Durchfall beim Hund kann auch mit Rotavirus- [10] oder Coronavirusinfektion [1, 2] im Zusammenhang stehen. Gelegentlich sollen Infektionen mit Parvo- und Coronaviren gleichzeitig vorkommen [1, 2].

Fast zur gleichen Zeit sind verschiedene Mitteilungen erschienen über Todesfälle durch Myokarditis bei Welpen; nämlich aus Kanada [14, 15], den USA

¹ Adresse: Postfach 2735, CH-3001 Bern



[18, 19], Australien [11, 16, 23, 25, 29], England [17], Schottland [27] und Deutschland [26].

Bei Welpen im Alter von 2–16 Wochen treten plötzliche Todesfälle auf ohne vorausgehende Symptome. Es sind einzelne oder auch mehrere Tiere eines Wurfs im Abstand von einigen Tagen bis 2 Wochen betroffen. Kurz vor dem Tod finden sich Dyspnoe, schaumiger Ausfluss aus Nase und Mund, schwacher Puls, blasses Schleimhäute und Tachykardie. Manchmal bestehen Depression und Anorexie. Im EKG sind Extrasystolen und Arrhythmien nachzuweisen, röntgenologisch etwa Kardiomegalie und Lungenödem. Ferner sind hypochrome Anämie und leichte Leukozytose beschrieben [19]. Bei überlebenden Welpen aus erkrankten Würfen fanden sich erhöhte LDH- und Magnesiumwerte [23].

Bei der Sektion fallen Lungenödem und Herzdilatation auf, histologisch nicht-eitrige Entzündung und grosse intranukleäre Einschlussskörperchen in Myokardfasern. Ferner kommen Lymphozytendepletion in Lymphknoten, Thymus und Milz vor [15, 19].

Elektronenmikroskopisch wurden in Einschlussskörperchen Parvoviruspartikeln [14, 15, 16, 17, 26] und mit Immunfluoreszenz Parvovirusantigenen [15] nachgewiesen. Ein mit der caninen Enteritis wahrscheinlich identisches Parvovirus wurde von *Robinson et al.* [25] isoliert.

Bei experimenteller Infektion von Welpen wurde nur ein erhöhter Hämagglutinationshemmungstiter beobachtet [25]. Nach Infektion von Welpen mit Myokardgewebhomogenat traten milde Diarrhoe, Schleimhautatrophie in Ileum und Lymphozytendepletion in Payerschen Platten auf [15].

Eigene Fälle

a) Anamnestische Angaben

Fall 1:

Kürzlich kam ein weiblicher 7 Wochen alter Leonberger-Bastard aus einem Tierheim zur Untersuchung. Drei Tage nach prophylaktischer Injektion eines Immunglobulin-Präparates zeigten mehrere Welpen Anorexie, blutigen Durchfall und schlechten Allgemeinzustand. Beim verendeten Tier bestand zudem zudem Leukozytose².

² Herrn D. Schlup, Klinik für kleine Haustiere der Universität Bern, danken wir für die klinischen Angaben.

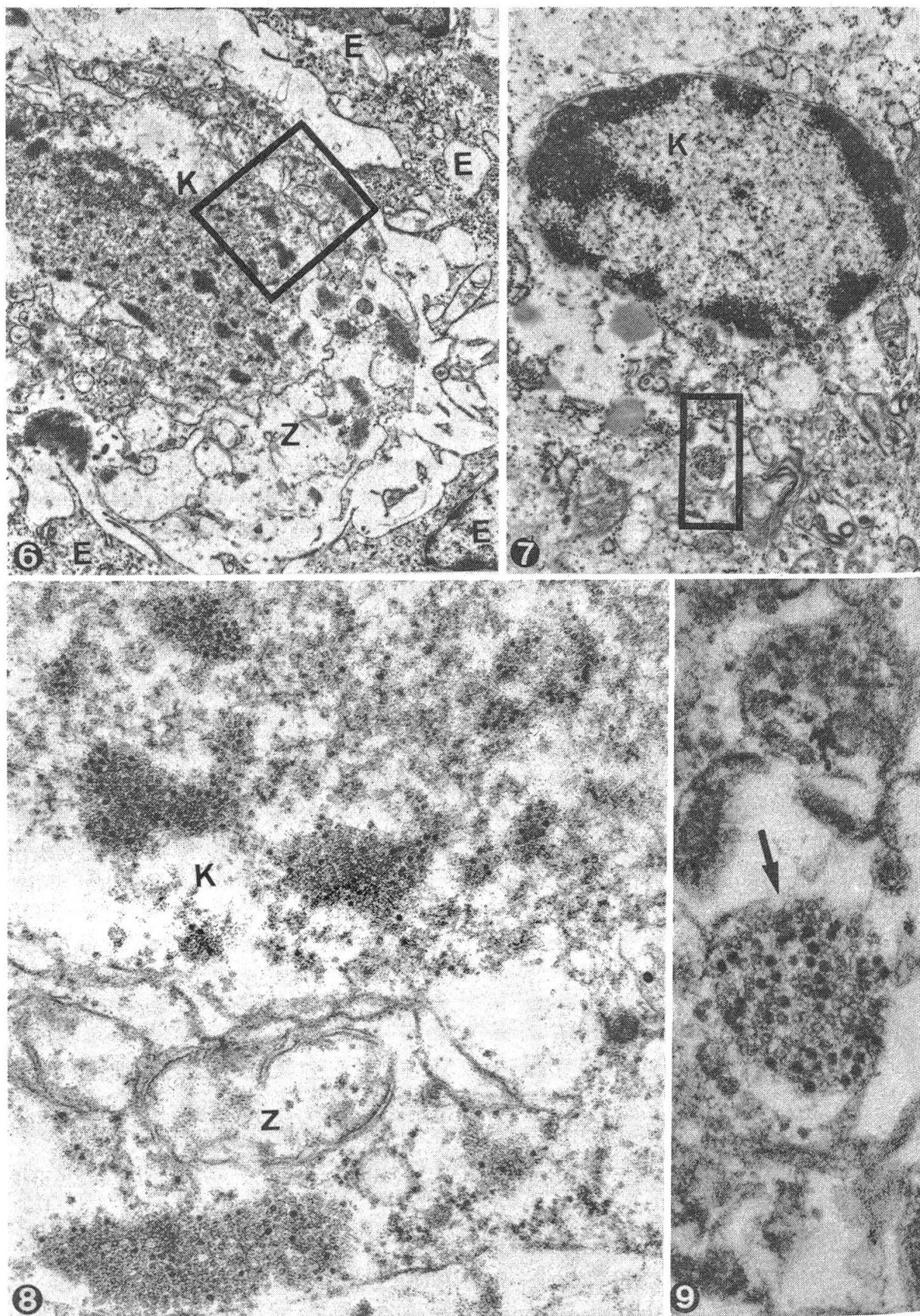
Abb. 1 Dünndarm: Degeneration und Desquamation von Kryptenepithelien. HE, mittlere Vergrösserung.

Abb. 2 Dünndarm: Krypten mit abgeflachten Epithelien und atypischen Enteroblasten ausgekleidet. HE, mittlere Vergrösserung.

Abb. 3 Dünndarm: Zentrale Nekrose (*) in Payerscher Platte. HE, mittlere Vergrösserung.

Abb. 4 Viruspartikeln in nekrotischer Kryptenepithelzelle. 6900 × .

Abb. 5 Vergrösserung aus Abb. 4: Volle und leere Kapside. 49 000 × .



Fälle 2, 3 und 4:

Aus einem Bernhardiner-Wurf waren plötzlich zwei Welpen im Alter von 6 und 8 Wochen umgestanden. Fall 4 betrifft einen 7 Wochen alten Neufundländer, der ohne Symptome eingegangen war.

b) Methoden

Die Sektion der Tiere geschah möglichst rasch nach dem Tode. Von den Organen wurden zur histologischen Untersuchung mehrere Gewebestücke in 10%igem Formalin fixiert. Die Einbettung erfolgte in Paraffin, die 5–6 μ m dicken Gewebe-schnitte wurden mit Hämalaun-Eosin und der Van-Gieson-Elasticamethode gefärbt. Zur ultrastrukturellen Untersuchung wurden Darmstücke (Fall 1) in 4%igem Paraformaldehyd fixiert, in 2%igem OsO₄ nachfixiert und in Spurr eingebettet. Von den Fällen 2 und 4 wurden Myokardblöcke entparaffiniert und für die ultrastrukturelle Untersuchung weiterverarbeitet. Die Dünnschnitte wurden mit Uranyl-acetat und Bleicitrat kontrastiert.

*c) Makroskopische Befunde**Fall 1:*

Bei der Sektion fielen gerötete, schmutzig verfärbte Konjunktiven und Skleren sowie schleimiges Sekret im medialen Augenwinkel auf. Es bestand ausgeprägte Exsikkose, der Anus war mit stinkendem Kot verschmiert. Der Magen enthielt gelblichen Schleim, Fundus- und Pylorusschleimhaut waren gerötet. Im Dünndarm war der Inhalt schleimig und orangefarben oder dünnflüssig und graurot. Serosen und Mukosa zeigten Hyperämie, petechiale und streifige Blutungen sowie einzelne Ulzera (\varnothing 2 mm). Der Dickdarm war teilweise gasig dilatiert, sein Inhalt braunrot und dünnflüssig. Die Schleimhaut zeigte Hyperämie und petechiale Blutungen. Das Knochenmark erschien verflüssigt und dunkelrot. Bakteriologisch wurde *Salmonella heidelberg* isoliert.

Fälle 2, 3 und 4:

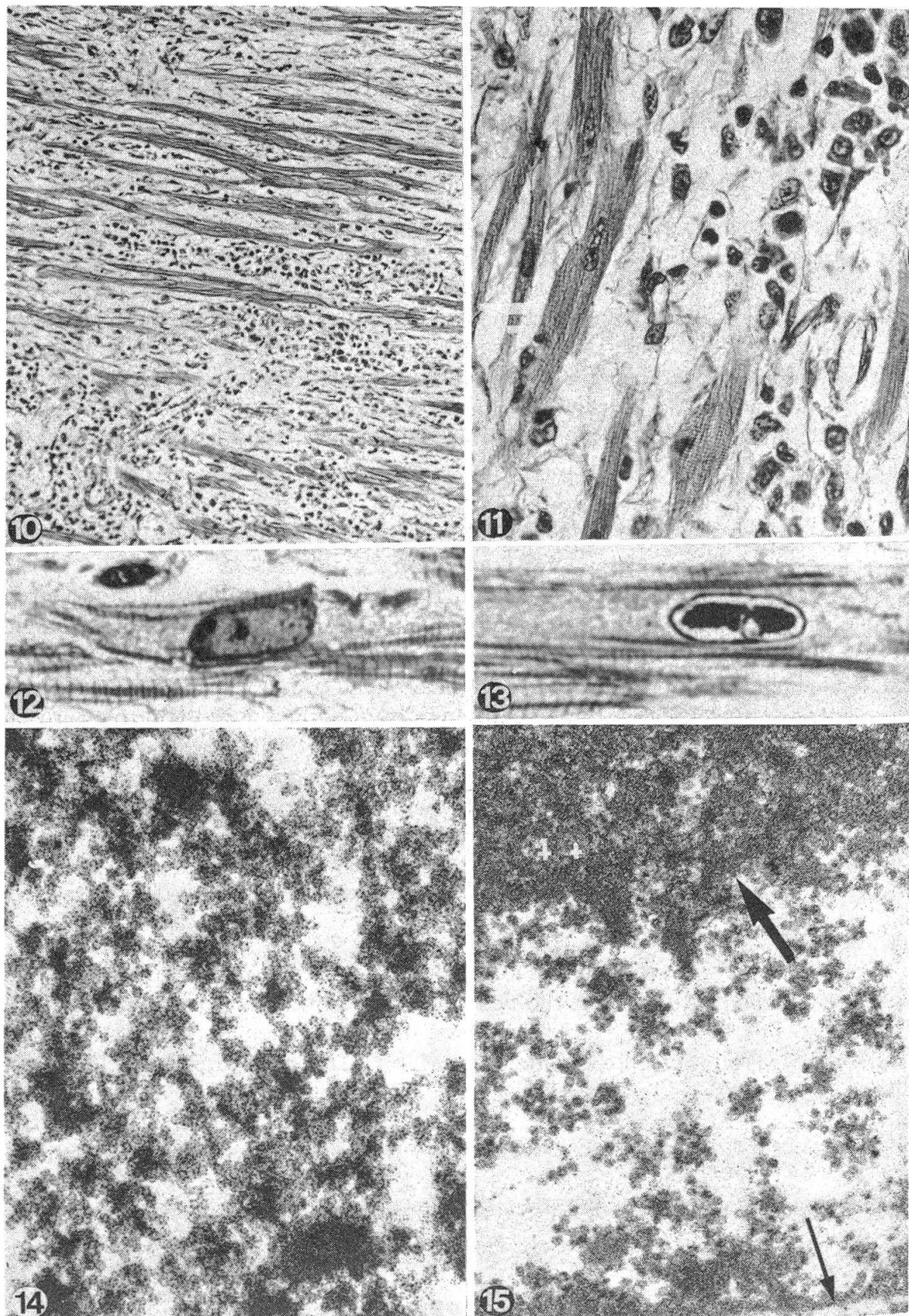
Die Lungen waren schlecht kollabiert und stark ödematos. Schaum lag auch in Nase und Trachea. In den Körperhöhlen und im Perikard befand sich wenig seröses Transsudat. Die Schleimhäute waren blass, die subkutanen Lymphknoten leicht vergrößert. Das Herz erschien dilatiert, das Myokard blass. Die Leber war leicht mit Blut gestaut.

Abb. 6 Nekrotische desquamierte Epithelzelle (K = wahrscheinlich Kern, Z = Zytoplasma). E = Kryptenepithelien. 6900 \times .

Abb. 7 Degenerierende Zelle, Viruspartikeln in Zytoplasma, K = Kern. 14 000 \times .

Abb. 8 Vergrößerung des in Abb. 6 eingerahmten Bezirks. Viruspartikeln in vermutlichem Kernmaterial (K). 49 000 \times .

Abb. 9 Vergrößerung des in Abb. 7 eingerahmten Bezirks: Viruspartikeln (→). 76 000 \times .



d) Histologische Befunde

Fall 1:

Histologisch herrschen schwere degenerative Veränderungen vor. Die Zotten sind von Enterozyten entblößt, verkürzt oder völlig atrophisch. Die Krypten erscheinen kollabiert oder dilatiert und mit Zelldetritus gefüllt. Die epitheliale Auskleidung fehlt, ist stark abgeflacht oder besteht aus grossen atypischen Enteroblasten mit viel eosinophilem Zytoplasma (Abb. 1 und 2). In der ödematös aufgelockerter Lamina propria und im Exsudat liegen vereinzelt neutrophile Granulozyten. Intranukleäre Einschlusskörper fehlen. Zentral in den Lymphfollikeln der Payerschen Platten bestehen Nekrosen (Abb. 3). Das Knochenmark erscheint wenig aktiv.

Fälle 2, 3 und 4:

Besonders in der Wand des linken Ventrikels und im Septum liegen schwere diffuse oder herdförmig akzentuierte Entzündungsprozesse vor, teilweise ist auch das Endokard betroffen (Abb. 10). Die Infiltrate bestehen aus Lymphozyten, Plasmazellen, Histiozyten, Makrophagen sowie einzelnen neutrophilen Granulozyten (Abb. 11). Die Interstitien sind ödematös, das Stroma aktiviert, die Endothelien geschwollen. Daneben bestehen auch Fibroblastenproliferation und Fibrose. Degenerative Veränderungen sind spärlich. In Myokardfasern sind grosse intranukleäre homogene basophile Einschlusskörperchen (EK) nachweisbar. Anhand der Semidünnschnitte sind zwei Formen zu unterscheiden: wenig dichte EK, die den Kern völlig ausfüllen (Typ 1) (Abb. 12) und dichte homogene, manchmal rechteckige EK, umgeben von einem leeren Hof (Typ 2) (Abb. 13). EK fehlten beim 8 Wochen alten Bernhardiner-Welpen. In der Lunge finden sich neben alveolärem Ödem auch Mikrothromben und Blutungen, ödematös verbreiterte zellreiche Septen und Hämosiderin enthaltende Makrophagen in Alveolen.

e) Elektronenmikroskopische Befunde

Fall 1:

Im Zelldetritus der Krypten sind viele Viruspartikeln nachweisbar (Abb. 4–9). Es handelt sich um runde, volle und leere Kapside mit einem Durchmesser von 15–18 nm. Sie liegen in Häufchen, die teilweise oder völlig von einer Membran umgeben sind. Zwischen den einzelnen Partikeln findet sich häufig eine dichte

Abb. 10 Myokard: diffuser Entzündungsprozess. HE, schwache Vergrößerung.

Abb. 11 Myokard: Rundzellinfiltrate. HE, starke Vergrößerung.

Abb. 12 Einschlusskörperchen ohne Hof (Typ 1). Semidünnschnitt, Toluidinblau, 1320 × .

Abb. 13 Einschlusskörperchen mit Hof (Typ 2). Semidünnschnitt, Toluidinblau, 1320 × .

Abb. 14 Einschlusskörperchen (Typ 1): Virionen im Kern gleichmäßig verteilt. 69 000 × .

Abb. 15 Einschlusskörperchen (Typ 2): Viruspartikeln im Hof und zwischen chromatinähnlichen Schollen (↑). Kernmembran (↓). 69 000 × .

Grundsubstanz. Manchmal sind Viruspartikeln wohl in der Nähe von Chromatinmaterial zu beobachten, der sichere Nachweis im Kern gelang aber nicht (Abb. 6 und 8).

Fälle 2 und 4:

Beide EK-Typen enthalten runde Viruspartikeln in Form von leeren Kapsiden mit einem Durchmesser von 15–18 nm. Bei den EK vom Typ 1 sind die viralen Strukturen gleichmäßig im ganzen Kern zerstreut, kleine chromatinähnliche Schollen liegen an der Kernmembran (Abb. 14). Bei den EK vom Typ 2 finden sich Virionen im Hof, in geringer Zahl auch innerhalb der grossen zentralen chromatinähnlichen Schollen (Abb. 15).

Diskussion

Unsere Befunde stimmen mit den Berichten aus anderen Ländern überein. Die Ähnlichkeit der Darmveränderungen (Fall 1) mit der feline Panleukopenie ist evident. Der elektronenmikroskopische Virusnachweis im Gewebe allein beweist nicht die Ätiologie, Viruspartikeln finden sich aber zusammen mit schweren degenerativen Veränderungen. Form und Grösse der Partikeln sprechen für Parvoviren, der sichere intranukleäre Nachweis fehlt aber. Mit Negativkontrast wurden von verschiedenen Autoren im Kot erkrankter Hunde ähnliche virale Strukturen nachgewiesen und als Parvoviren interpretiert. Negativkontrast wird zudem zur Diagnose der Parvovirusenteritis empfohlen [1, 2, 9].

Rota- und Coronaviren haben andere Struktur und Grösse, Coronavirusinfektionen sind histologisch durch Atrophie der Zotten und Verlängerung der Krypten charakterisiert und somit von Parvovirusinfektionen zu unterscheiden [1, 2]. Enteroviren sind etwas grösser (18–25 nm) und haben nur beschränkt einen zytopathischen Effekt [5].

Die nichteitrige Myokarditis ist durch zahlreiche grosse basophile intranukleäre EK charakterisiert (Fälle 2 und 4). Form und Grösse der elektronenoptisch nachweisbaren Viruspartikeln in den EK sprechen ebenfalls für Parvoviren, hier liegen sie sicher im Kern. In älteren Fällen können EK fehlen (Fall 3). Die Lungenveränderungen sind als Stauungserscheinung zu interpretieren [15].

Parvovirusinfektion führt beim Hund wahrscheinlich einerseits zu Enteritis und andererseits zu Myokarditis [15, 16, 17, 25].

Die beiden Krankheiten kommen somit auch in der Schweiz vor, über die Verbreitung herrscht noch Unklarheit. Das plötzliche, fast gleichzeitige Auftreten in verschiedenen Kontinenten und Ländern ist schwer zu erklären. *Johnson* und *Spradbow* [20] denken an eine Verbreitung durch eine mit Parvovirus kontaminierte Vakzine.

Verdankung

Frl. D. Probst und Herrn G. Di Lullo danken wir für ihre ausgezeichnete technische Arbeit bestens.

Zusammenfassung

Pathologisch-anatomische, histologische und elektronenmikroskopische Befunde einer Panleukopenie-ähnlichen Enteritis und einer Myokarditis bei Welpen, wahrscheinlich verursacht durch Parvoviren, werden beschrieben und mit der Literatur verglichen.

Résumé

Les résultats anatomo-pathologiques, histologiques et ultrastructuraux d'une entérite analogue à la panleucopénie féline et d'une myocardite probablement due à un parvovirus chez des chiots sont décrits et comparés avec la littérature.

Riassunto

Si descrivono i reperti macroscopici, istologici ed ultrastrutturali in una enterite del cucciolo simile alla panleucopenia e in una miocardite causata probabilmente da un parvovirus. Tali reperti vengono confrontati con quanto esistente in letteratura.

Summary

Macroscopic, microscopic and electronmicroscopic findings of an enteritis resembling feline panleucopenia and of a myocarditis probably caused by parvovirus in pups are presented and compared with the literature.

Literaturverzeichnis

- [1] Appel M. J. G., Cooper B. J., Greisen H. and Carmichael L. E.: Status report: Canine Viral Enteritis. JAVMA 173, 1516–1518 (1978). – [2] Appel M. J. G., Cooper B. J., Scott F. and Carmichael L. E.: Canine Viral Enteritis. I. Status report on Corona- and Parvo-like Viral Enteritides. Cornell Vet. 69, 123–133 (1979). – [3] Black J. W., Holscher M. A., Fowell H. S. and Byerly C. S.: Parvoviral Enteritis and Panleukopenia in Dogs. VMSAC 74, 47–50 (1979). – [4] Burton-boy G., Coignoul F. et Pastoret P.-P.: L'entérite à parvovirus du chien. Ann. Med. vet. 123, 123–126 (1979). – [5] Cheville N. F.: Cytopathology in Viral Diseases. Monographs in Virology, Vol. 10; Ed. J. L. Melnick. S. Karger, Basel-München-Paris-London-New York-Sidney (1975). – [6] Coignoul F. and Dewaele A.: Canine haemorrhagic Enteritis – Pathology of a syndrome. Ann. Med. vet. 123, 47–54 (1979). – [7] Cooper B. J., Carmichael L. E., Appel M. J. G. and Greisen H.: Canine Viral Enteritis. II. Morphologic lesions in naturally occurring Parvovirus-Infection. Cornell Vet. 69, 134–144 (1979). – [8] Eugster A. K. and Nairn C.: Diarrhea in Puppies: Parvovirus-Like Particles Demonstrated in Their Feces. Southwest. Vet. 30, 59–60 (1977). – [9] Eugster A. K., Bendele R. A. and Jones L. P.: Parvovirus Infection in Dogs. JAVMA 173, 1340–1341 (1978). – [10] Eugster A. K. and Sidwa T.: Rotaviruses in diarrheic feces of a dog. VMSAC 74, 817–819 (1979). – [11] Finnie J. W. and Abbott D. P.: Non-suppurative myocarditis in young dogs. Austr. Vet. J. 55, 296–297 (1979). – [12] Fritz T. E.: Canine Enteritis Caused by a Parvovirus-Illinois. JAVMA 174, 6 (1979). – [13] Gagnon A. N. and Povey R. C.: A possible parvovirus associated with an epidemic gastroenteritis of dogs in Canada. Vet. Rec. 104, 263–264 (1979). – [14] Hayes M. A., Russell R. G., Mueller R. W. and Lewis R. J.: Myocarditis in Young Dogs Associated with a Parovirus-like Agent. Can. Vet. J. 20, 126 (1979). – [15] Hayes M. A., Russell R. G. and Babuuk L. A.: Sudden Death in Young Dogs with Myocarditis Caused by Parvovirus. JAVMA 174, 1197–1203 (1979). – [16] Huxtable C. R., Howell J. McC., Robinson W. F., Wilcox G. E. and Pass D. A.: Sudden death in puppies associated with a suspected viral myocarditis. Austr. Vet. J. 55, 37–38 (1979). – [17] Jefferies A. R. and Blakemore W. F.: Myocarditis and enteritis in puppies associated with parvovirus. Vet. Rec. 104, 221 (1979). – [18] Jezyk P. F., Haskins M. E. and Jones O. L.: Epizootic Myocarditis in Dogs. JAVMA 174, 662 (1979). – [19] Jezyk P. F., Haskins M. E. and Jones C. L.: Myocarditis of Probable Viral Origin in Pups of Weaning Age. JAVMA 174, 1204–1207 (1979). – [20] Johnson R. H. and Spradbrow P. B.: Isolation from dogs with severe enteritis of a parvovirus related to feline panleucopaenia virus. Austr. Vet. J. 55, 151 (1979). – [21] Kahn D. E.: Pathogenesis of Feline Panleukopenia. JAVMA 173, 628–630 (1978). – [22] Kelly W. R.: An enteric disease of dogs resembling feline panleucopaenia. Austr. Vet. J. 54, 593 (1978). – [23] Kelly W. R. and Atwell R. B.: Diffuse subacute

myocarditis of possible viral aetiology: A cause of sudden death in pups. Austr. Vet. J. 55, 36–37 (1979). – [24] Osterhaus A. D. M. E.: Viruses and diarrhea in the dog. Proceedings annual Congress Netherlands Small Animal Veterinary Association, «Voorjaarsdagen 1979», Amsterdam, 18–20 May, Ste. 15 (1979). – [25] Robinson W. F., Wilcox G. E. and Flower R. L. P.: Evidence for a parvovirus as the aetiologic agent in myocarditis of puppies. Austr. Vet. J. 55, 294–295 (1979). – [26] Sandersleben von J. und Kriegleider H.: Plötzliche Todesfälle bei Welpen infolge Myocarditis. Schweiz. Arch. Tierheilk. 121, 615–622 (1979). – [27] Thompson H., McCandlish I. A. P., Cornwell H. J. C., Wright N. G. and Rogerson P.: Myocarditis in puppies. Vet. Rec. 104, 107–108 (1979). – [28] Thomson G. W. and Gagnon A. N.: Canine Gastroenteritis Associated with a Parvovirus-like Agent. Can. Vet. J. 19, 346 (1978). – [29] Wilkinson G. T.: Myocarditis in puppies, unidentified feline illness and gingivitis in cats. Vet. Rec. 104, 149–150 (1979).

PERSONELLES

Professor Fey erster Träger des Walter-Frei-Preises



Der Walter-Frei-Preis wurde errichtet zum Gedenken an Professor Walter Frei, der als langjähriger Leiter des Instituts für Veterinärpathologie der Universität Zürich im In- und Ausland grosse Anerkennung gefunden hatte. Der Preis soll Forschern von internationalem Ansehen auf dem Gebiet der Tiermedizin verliehen werden. Erster Preisträger ist Professor Hans Fey, der Direktor des Veterinär-Bakteriologischen Instituts der Universität Bern. Er wurde geehrt in Würdigung seiner Verdienste um die Mikrobiologie und die Immunologie und in Anerkennung seines unermüdlichen Einsatzes für die Ausbildung des akademischen Nachwuchses. In seinem Festvortrag bei der feierlichen Preisübergabe an der Universität Zürich sprach er über moderne Serologie.