

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: 120 (1978)

Artikel: Leukose mit elektronenoptischem Virusnachweis bei zwei Abgottschlangen (*Boa constrictor*)

Autor: Ippen, R. / Mladenov, Z. / Konstantinov, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-592550>

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: 12.01.2026

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

Schweiz. Arch. Tierheilk. 120, 357–368, 1978

Aus der Forschungsstelle für Wirbeltierforschung (im Tierpark Berlin)
(Direktor: Prof. Dr. sc. Dr. h.c. H. Dathe) der Akademie der Wissenschaften der DDR¹
und dem Institut für Generelle und Vergleichende Pathologie
(Direktor: Prof. Dr. Z. Mladenov) der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften Sofia²

Leukose mit elektronenoptischem Virusnachweis bei zwei Abgottschlangen (*Boa constrictor*)

Von R. Ippen¹, Z. Mladenov² und A. Konstantinov²

Vergleichend pathologische Untersuchungen an Material verschiedener Tierarten können wesentlich dazu beitragen, aktuelle Fragen der Tumorforschung einer Klärung näherzubringen. Eins der Hauptprobleme stellt nach wie vor die Aufklärung der Ätiologie der spontanen Geschwülste dar. In diesem Zusammenhang erweist sich der in den letzten Jahrzehnten mit Sicherheit erbrachte Nachweis des Auftretens spontaner Tumoren auch bei Amphibien und Reptilien als bedeutungsvoll und wichtig. Obwohl die Zahl der bei diesen Tieren bisher ermittelten und beschriebenen Geschwülste noch relativ klein ist, bieten einige Angaben doch recht interessante Aspekte. So konnte Lucke (1938) im Geschwulstgewebe eines übertragbaren Nieren-Adenokarzinoms von Leopardfröschen (*Rana pipiens*) intranukleäre, eosinophile Einschlusskörperchen feststellen, die auf eine Virusätiologie des Geschwulstgeschehens hindeuten. Duryel (1956) erbrachte dann den Nachweis, dass es sich in diesem Fall um ein filtrierbares Virus handelte. Des weiteren konnten durch Zeigel and Clark (1969a und b, 1971) auch bei einer Kettenviper (*Vipera russelli*), die an einem myxofibromatösen, metastasierenden Tumor erkrankt war, elektronenmikroskopisch Viruspartikeln des Typs C in einer Zelllinie der Milz nachgewiesen werden. Eine ätiologische Beziehung zwischen dem Typ-C-Virus und der Geschwulstbildung wird von den Autoren als Hypothese diskutiert, ein Nachweis konnte jedoch nicht erbracht werden. Spätere Untersuchungen von Gilden et al. (1970) an gleichem Virusmaterial zeigten, dass das Antiserum gegen das Virus spezifisch mit dem Reptilienvirus, nicht aber mit murinen und aviären Typ-C-Viren reagierte. Eine erste zusammenfassende Übersicht über Spontantumoren bei Reptilien gab Schlumberger (1958), wobei insgesamt 23 Fälle besprochen wurden, die entweder in der Literatur beschrieben oder von ihm selbst beobachtet worden waren. In einer Befundzusammenstellung von Cowan (1968) wurden zehn bösartige Geschwülste bei 1249 Reptiliensektionen ermittelt. Weiterhin konnten bei der Auswertung von 4000 Reptiliensektionen durch Ippen und Schröder (1977) 20 Geschwülste der verschiedenen Organgewebe und vier Leukosen festgestellt werden. Die zurzeit umfassendsten Angaben über das Tumorgeschehen bei niederen Wirbeltieren finden sich bei Harshbarger (1973). In seinem Überblick über die

Adressen:

¹ Prof. Dr. R. Ippen, Am Tierpark 125, 1136 Berlin, DDR;

² Prof. Dr. Z. Mladenov und Prof. Dr. A. Konstantinov, Kv. Geo Milev, ul 36, Bl. III, Sofia 13, VR Bulgarien.

Jahre 1965 bis 1973 werden insgesamt 38 Neubildungen bei Reptilien ausgewiesen. Im Zusammenhang mit den von uns im nachfolgenden zu beschreibenden Leukosen bei zwei Schlangen erscheint es angezeigt, kurz die von *Harshbarger* erfassten Neubildungen des hämopoetischen Systems anzuführen. Danach wurden von verschiedenen Einsendern (*Griner*, USA; *Ippen* DDR; *Snyder*, USA; *Zwart*, Niederlande) bei Schildkröten, Echsen und Schlangen drei Leukämien, drei Lymphosarkome, drei Retikulosarkome und ein malignes Lymphom beobachtet. Einige dieser Befunde sind auch in gesonderten Arbeiten bereits mitgeteilt worden (*Griner*, 1971, 1975; *Ippen*, 1972; *Zwart* and *Harshbarger*, 1972). Ausser den hier genannten Autoren berichten *Malecki* (1977) über die Leukämie einer Ringelnatter (*Natrix natrix*) und *Frye* and *Carney* (1973) in einer klinischen Fallbeschreibung über eine akute lymphatische Leukämie bei einer *Boa constrictor*. In diesem Fall wurde die Diagnose anhand von Blutaussstrichen gestellt. Die durchgeführte histopathologische Untersuchung nach der Tötung des Tieres liess alle Organe als normal erscheinen, lediglich in der Milz konnten lymphoide Elemente ermittelt werden, die von gut differenzierten und ausgereiften Lymphozyten bis zu primitiven Retikulumzellen reichten. In der Diskussion des Falles wird die Möglichkeit einer alimentären Infektion durch ein onkogenes Virus von Futtermäusen in Erwägung gezogen.

In Fortsetzung der von uns in früheren Mitteilungen vorgelegten Untersuchungsergebnisse über die Leukose der Säugetiere und der Vögel soll nachfolgend über die pathologisch-morphologischen und elektronenmikroskopischen Befunde bei zwei Abgottschlangen (*Boa constrictor*) berichtet werden. Das eine Tier lebte über mehrere Jahre im Tierpark Berlin, das zweite wurde nach dem Tode von einem Privatbesitzer zur Untersuchung in die Forschungsstelle für Wirbeltierforschung (im Tierpark Berlin) gegeben. Bei beiden Exemplaren wurden zu Lebzeiten keine Anzeichen für eine leukotische Erkrankung wahrgenommen, so dass keine Veranlassung für eine Blutuntersuchung bestand. Der Hinweis auf das Vorliegen einer Leukose ergab sich erst im Verlauf der Sektion, also einige Zeit nach dem Tode, so dass das Anfertigen von Blutaussstrichen nicht mehr möglich war. Dementsprechend beschränken sich die Aussagen auf die makroskopischen Befunde und morphologischen Untersuchungsergebnisse.

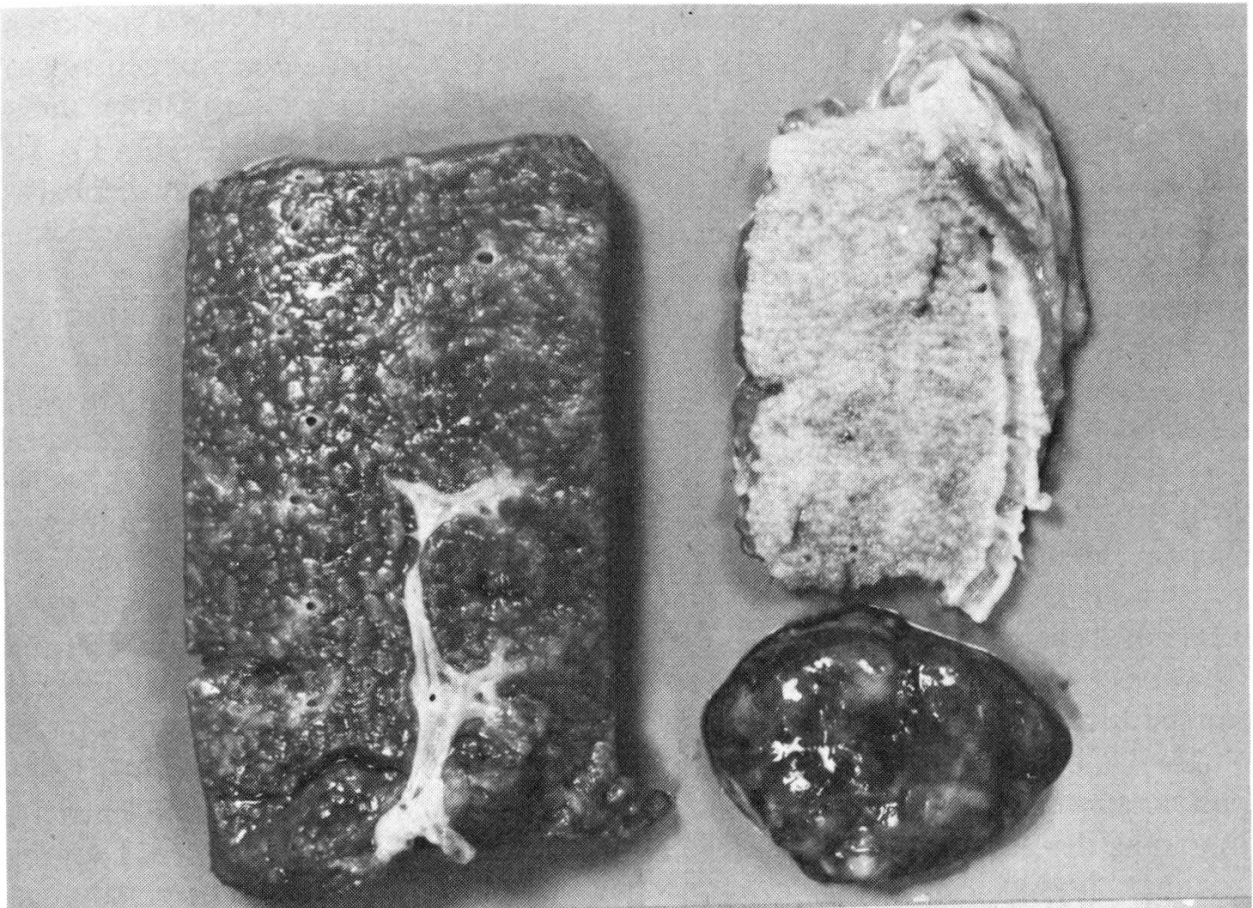
1. *Boa constrictor*, weiblich, 6 kg, 2,12 m, Sektions-Nr. 668

Das Tier befindet sich in gutem Ernährungszustand. Die Leber ist dicht durchsetzt mit zum Teil konfluierenden grauweissen miliaren Herdchen. Die stark vergrösserte Milz lässt unter der trübverwaschenen Serosa derbe graue Knoten

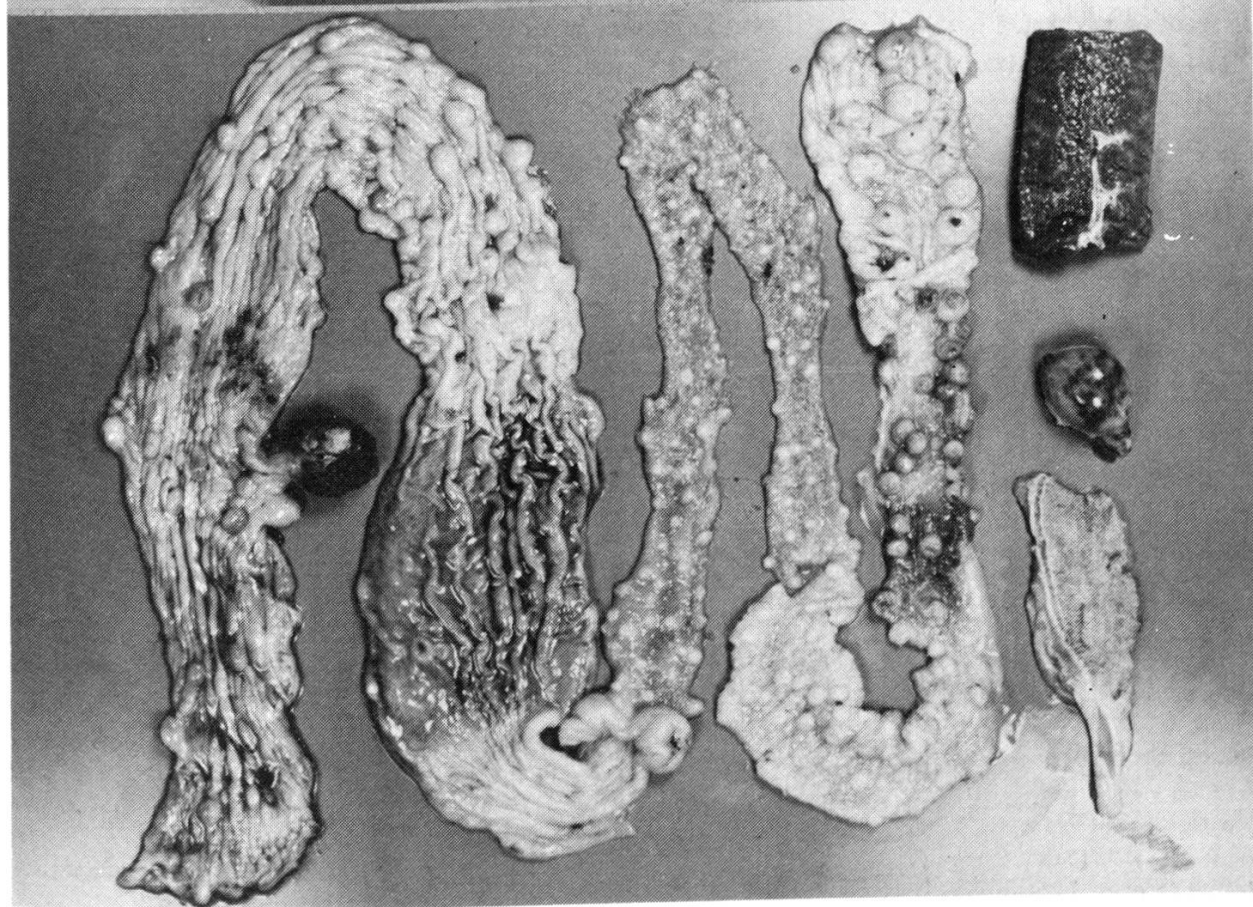
Abb. 1 Leukose einer *Boa constrictor* (Sekt.-Nr. 668). Leber, Lunge, Milz durchsetzt mit grauweissen miliaren Knötchen.

Abb. 2 Leukose einer *Boa constrictor* (Sekt.-Nr. 668). Verdauungstrakt. Schleimhaut dicht durchsetzt mit linsen- bis erbsengrossen Knoten.

1



2



erkennen. Im Anschnitt treten im stark bluthaltigen Milzgewebe diese speckigen grauweissen Knoten hervor. Die eröffneten, sackartig aufgebauten Lungen zeigen auf der wabenartig gestalteten Innenfläche einen grauweissen festen Belag, unter dem normal rosarot erscheinendes Lungengewebe angetroffen wird (Abb. 1). Als besonders auffällig erweisen sich die im gesamten Verdauungskanal zu beobachtenden Veränderungen. Von der Mundhöhle bis zur Kloake können in der Schleimhaut, sowohl in der kutanen als auch mukösen, in grosser Zahl speckige weisse Knoten festgestellt werden, die zum Teil an ihrer Oberfläche eine kraterförmige dunkelrot gefärbte Einziehung aufweisen (Abb. 2). Im kaudalen Drittel des Ösophagus tritt eine polypenartig gestielte, pflaumengrosse Knotenbildung hervor, die infolge einer mechanisch bedingten Gefässruptur von einem umfangreichen Blutkoagulum umgeben ist. Die Grösse der Knötchen im Darmtrakt schwankt zwischen ca. 5 und 40 mm Durchmesser. Nieren, Herz und Gehirn lassen makroskopisch keine Abweichungen vom normalen Bild erkennen.

Bei der histologischen Untersuchung der Leber können nur noch kleine Inseln intakten Lebergewebes festgestellt werden (Abb. 3). Der überwiegende Teil des Gewebes besteht aus dicht aneinandergelagerten unreifen Zellen, die einen grossen runden bis ovalen, blasig aufgetriebenen Kern enthalten. In vielen Kernen treten Nukleolen besonders hervor. Die Kerne sind von einem schmalen Saum eines basophil tingierten Zytoplasmas umgeben (Abb. 4). Auffällig ist eine konzentrierte Lagerung des gekörnten Chromatins im Bereich der Zellkernmembranen. Derartig gestaltete blasigkernige Tumorzellen werden auch im Lumen der Leberzellkapillaren beobachtet (Abb. 5). Das gleiche Bild umfangreicher Wucherungen unreifer Zellen mit blasigem Kern trifft man auch in der Milz, im schon makroskopisch schwer veränderten Verdauungstrakt sowie auch in Lunge, Herz und Nieren an. Bedingt durch die Zellwucherungen kommt es zu ausgedehnter Atrophie des Parenchyms in den verschiedenen Organen.

Die elektronenmikroskopischen Untersuchungen zeigen in allen Organen in den Abschnitten der Lymphoidzellanhäufungen Viruspartikeln von zirka 100 nm Durchmesser, die ein scharf abgegrenztes zentral gelegenes Nukleoid aufweisen, das von einem hellen Ring umgeben ist und peripher eine Membran (Hülle) erkennen lässt (Abb. 6, 7). Aufgrund der Befunde ist anzunehmen, dass es sich um Viruspartikeln des Typs C der Leukosegruppe handelt.

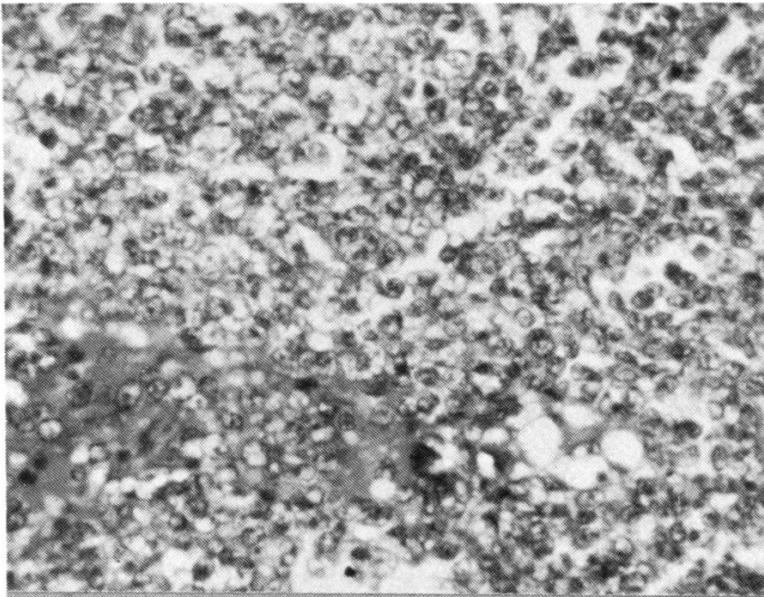
Entsprechend den vorliegenden morphologischen Befunden wird das Bild der Leukose bei diesem Tier durch ein tumorartiges Wachstum recht undifferenzierter primitiver Blutzellen charakterisiert.

Abb. 3 Boa (Sekt.Nr. 668). Leber. Im dicht gelagerten Geschwulstgewebe einzelne erhaltengebliebene Leberzellen (Vergr. 325fach).

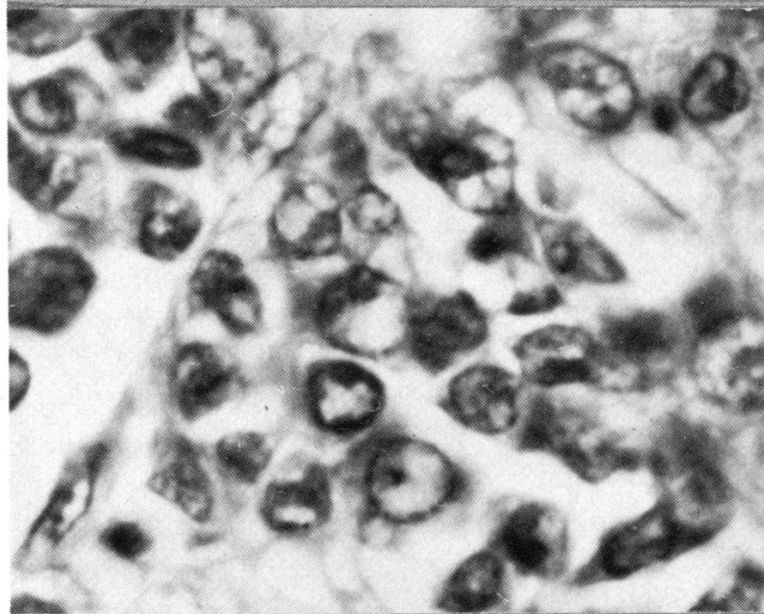
Abb. 4 Boa (Sekt.-Nr. 668). Leber. Unreife, blasigkernige Geschwulstzellen mit schmalen Zytoplasmasaum (Vergr. 1250fach).

Abb. 5 Boa (Sekt.-Nr. 668). Leberkapillare. Neben einzelnen Erythrozyten sehr unreife Geschwulstzellen (Vergr. 1250fach).

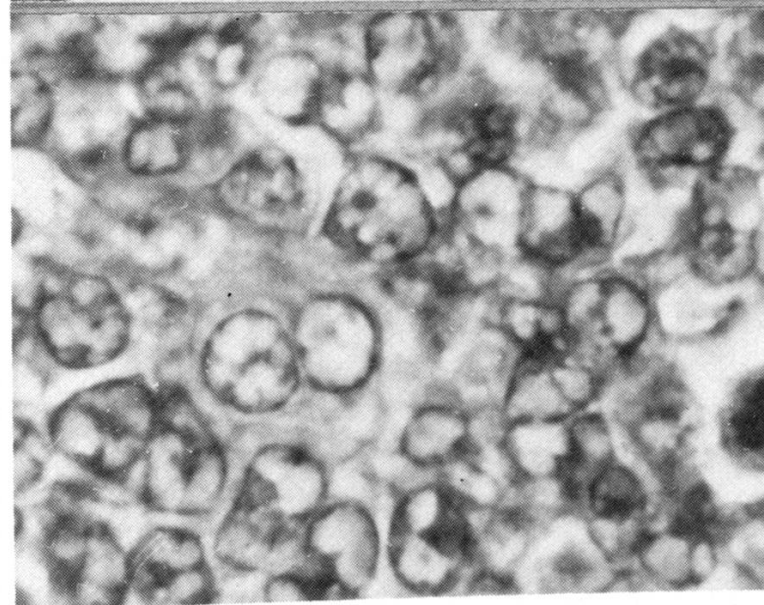
3



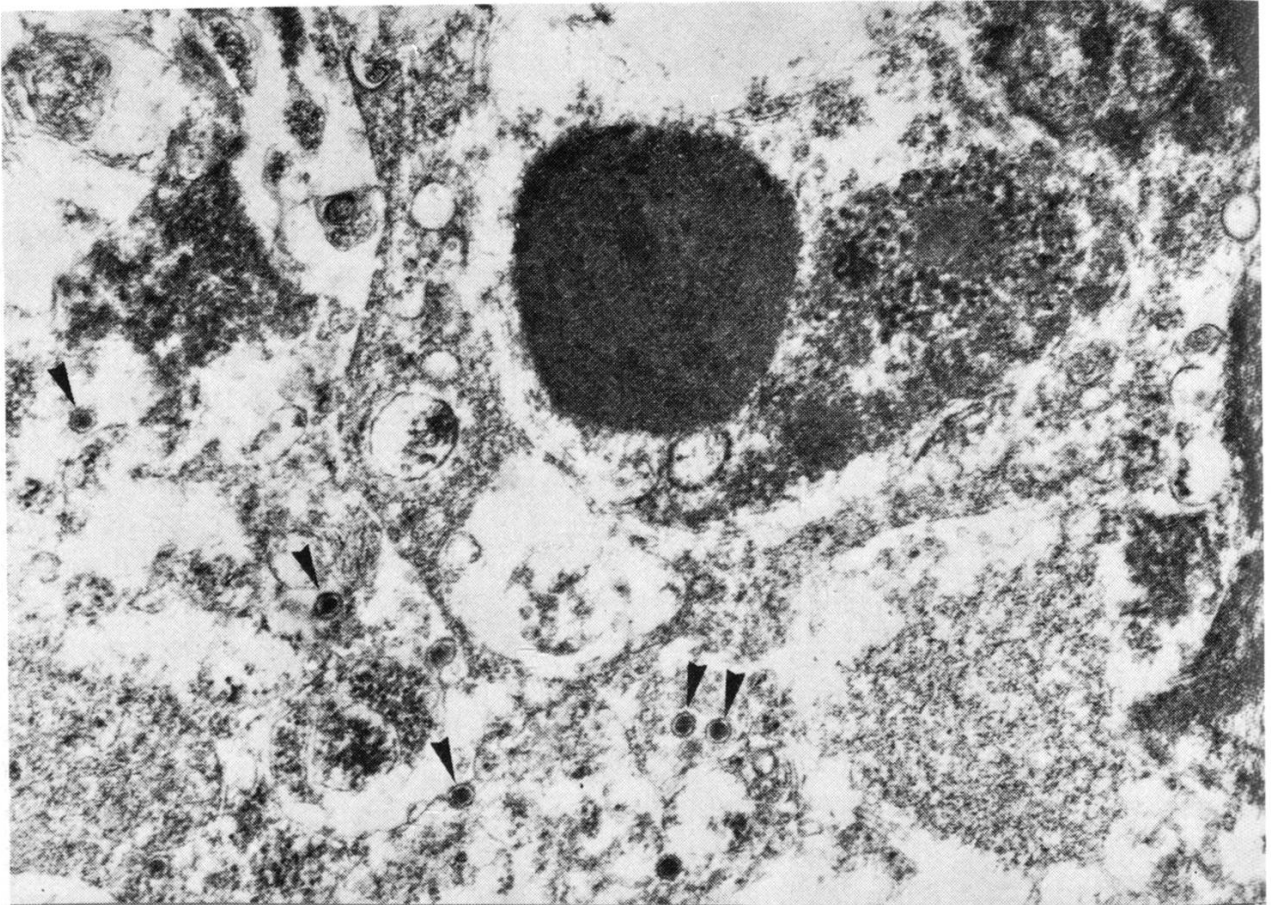
4



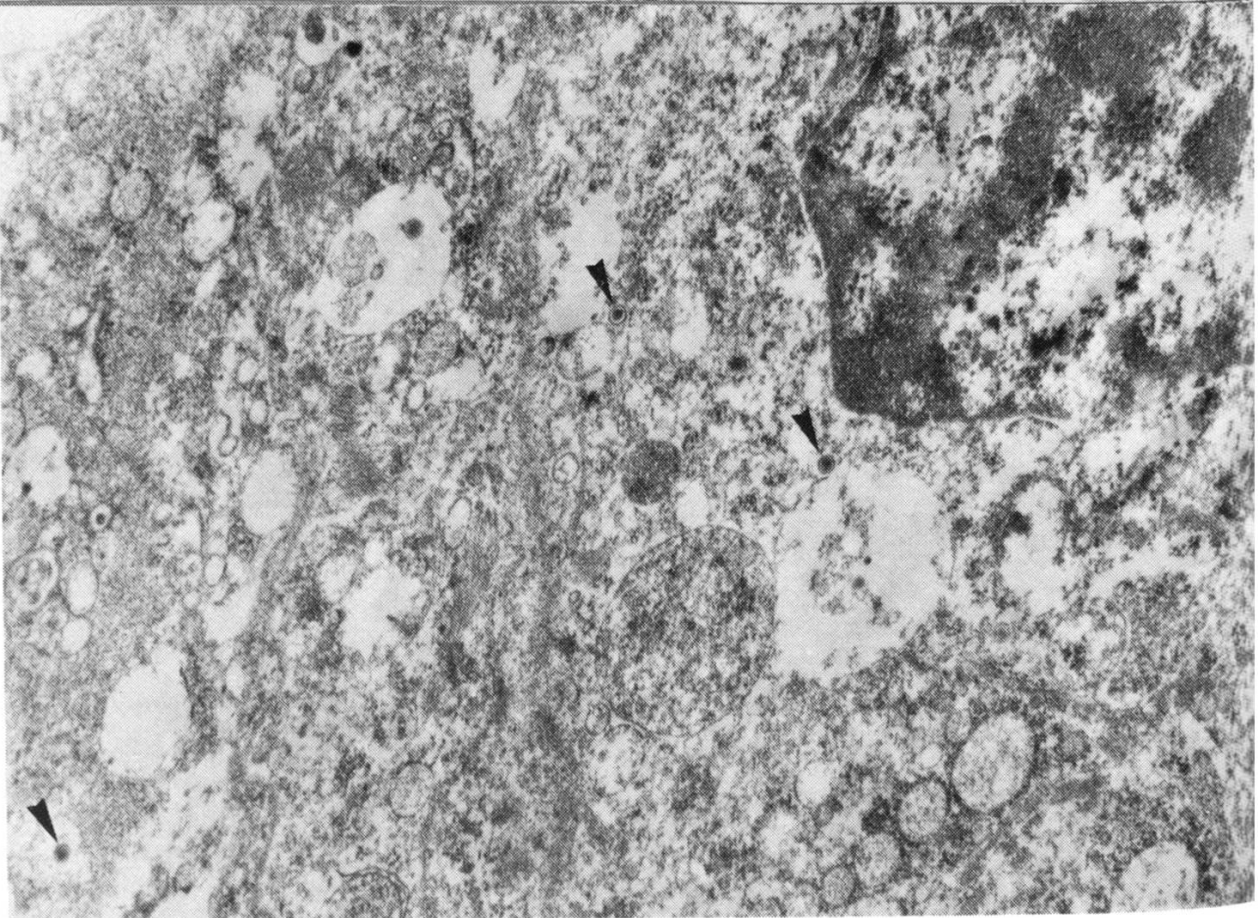
5



6



7



**2. *Boa constrictor*, weiblich,
1,18 kg, 1,25 m, Sektions-Nr. 757**

Die stark geschwollene rotbraune Leber ist dicht durchsetzt mit miliaren, hellgrauen, speckigen Herden. Gleichartige Veränderungen treten deutlich in der ebenfalls vergrösserten Milz hervor. Die auffallend hellbraunen Nieren lassen verwaschene, weissgraue Bezirke erkennen, und der dunkelrote Herzmuskel zeigt abschnittsweise eine feine helle Streifung. Die Oberfläche der Lungen erscheint blass und verwaschen graurot. Der Magen-Darm-Trakt weist makroskopisch keine Abweichungen auf.

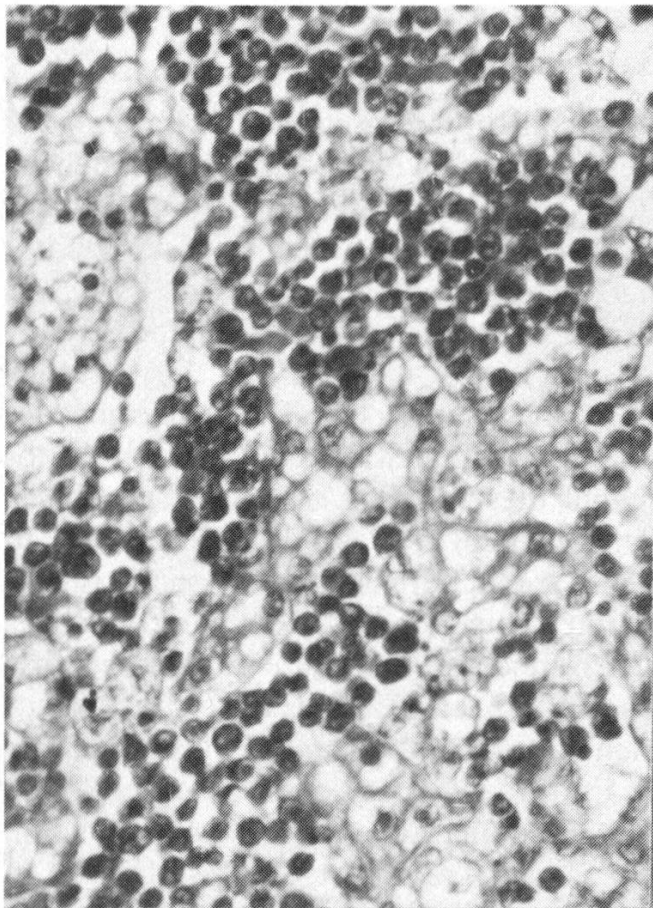
Histologisch tritt im gesamten Lebergewebe eine maximale Erweiterung der Kapillaren hervor, die mit unterschiedlich grossen unreifen Zellen der Erythrozytopoese angefüllt sind (Abb. 8). Die Mehrzahl dieser Zellen zeigt ein basophiles, schmales Zytoplasma. Nur einzelne Zellen haben ein eosinophiles Zytoplasma. In verschiedenen Abschnitten des Lebergewebes treten perivaskulär, saumartig angeordnet, Geschwulstzellwucherungen von unterschiedlicher Ausdehnung auf. Das eigentliche Leberparenchym ist in grossen Bereichen atrophiert beziehungsweise durch vordringendes Tumorgewebe zugrunde gegangen. Die Milz erweist sich ebenfalls als hochgradig verändert. Umfangreiche Abschnitte der roten Pulpa sind von gleichartigen, grossen unreifen Zellen der Erythrozytopoese dicht durchsetzt. Nur ganz vereinzelt sind noch Reste des normalen lymphatischen Gewebes vorhanden. Der Anteil des Gewebes der weissen Pulpa ist stark reduziert. Die histologisch zu ermittelnden Nierenveränderungen entsprechen weitgehend denen der Leber. In grossen Bereichen ist die Struktur des Nierengewebes durch Atrophie und völligen Untergang der Tubuli und Glomerula infolge wuchernder Tumorzellen nicht mehr erkennbar. Auch hier treten die stark erweiterten und mit Tumorzellen vollgestopften Gefässe hervor, daneben sind umfangreiche perivaskuläre Anhäufungen von unreifen Erythroblasten anzutreffen (Abb. 9). Gleichartige Zellwucherungen im Herzmuskel bedingen ein Auseinanderdrängen und Komprimieren der Muskelfasern (Abb. 10). Gerade auch in diesen Abschnitten lassen sich in grosser Zahl Kernteilungsfiguren in verschiedenen Stadien an den unreifen Erythroblasten beobachten (Abb. 11). Schliesslich bleibt anzuführen, dass auch in den Lungen und im Magen-Darm-Kanal histologisch umfangreiche Veränderungen nachzuweisen sind, die völlig den beschriebenen Prozessen entsprechen. Auch hier treten die unreifen Erythroblasten besonders im Bereich des perivaskulären Bindegewebes hervor.

Durch die elektronenmikroskopische Untersuchung lassen sich in grosser Zahl Viruspartikeln in allen veränderten Organen sowie auch in den Blutgefässen (Virämie) nachweisen (Abb. 12, 13, 14). Dem Aufbau nach kompaktes und zentral gelagertes Nukleoid, umgeben von einer aufgehellten Zone und einer peripheren Membran (Durchmesser zirka 100 nm), handelt es sich um ein RNS-Virus des Typs C der Leukosegruppe.

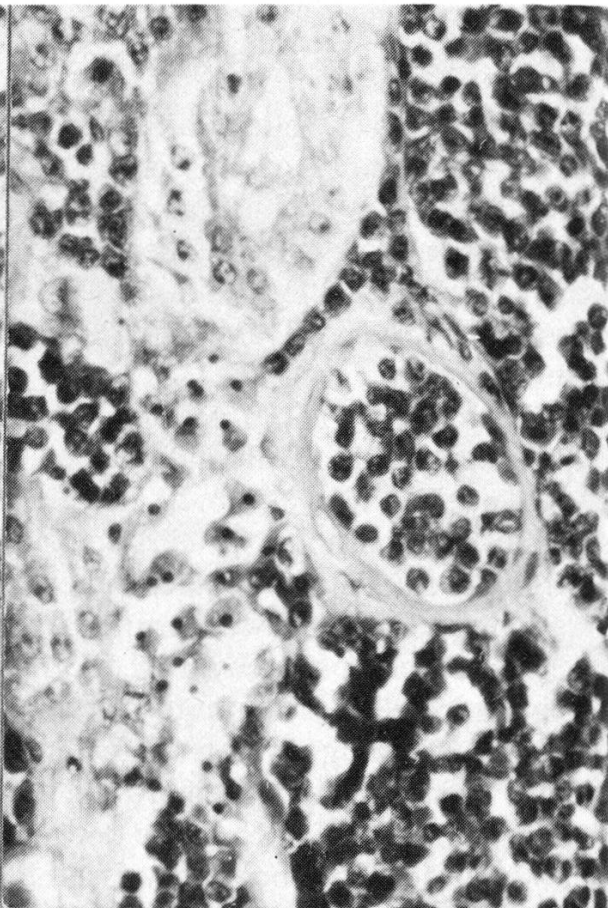
Abb. 6 *Boa* (Sekt.-Nr. 668). Milz. Im Gewebe Viruspartikeln des Typs C ▲ (29 200fach).

Abb. 7 *Boa* (Sekt.-Nr. 668). Leber. Viruspartikeln des Typs C ▲ (22 900fach).

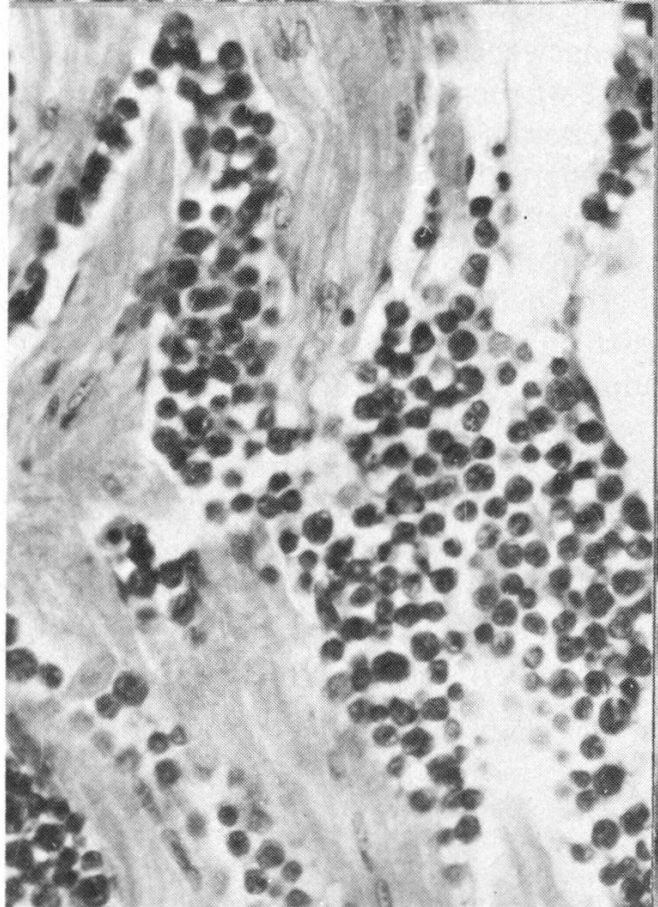
8



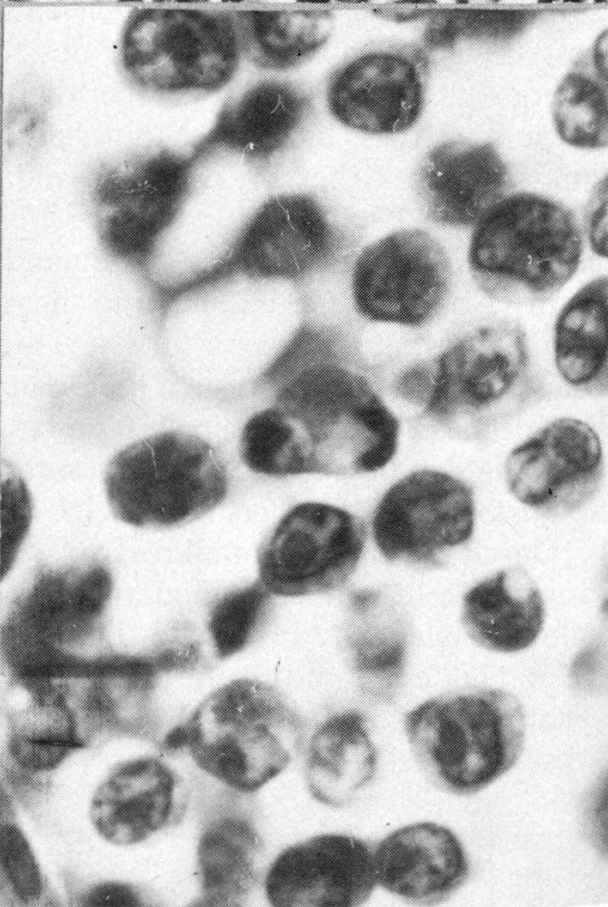
9



10



11



Aufgrund der erhobenen Befunde möchten wir die vorliegenden Veränderungen als eine Erythroleukose (Erythroblastose) bezeichnen.

Diskussion

Nachdem über viele Jahre die Virusätiologie verschiedener Leukoseformen bei Vögeln und Säugetieren bekannt ist, bestätigten die Untersuchungen von *Duryel* (1956), dass auch tumoröse Prozesse beim Leopardfrosch (*Rana pipiens*) durch Viren, in diesem Falle Herpes-ähnlich, hervorgerufen werden können. Über den Nachweis von Viren des Typs C im Zusammenhang mit einem tumorösen Prozess bei einer Kettenviper (*Vipera russelli*) berichteten erstmals *Zeigel and Clark* (1969). Es handelte sich jedoch dabei um den Virusnachweis aus der Zellkultur (VSW) der Milz des Tieres. Weder im Primärtumor einer myxofibromatösen Geschwulst noch in anderen untersuchten Geweben konnten elektronenmikroskopisch Viruspartikeln festgestellt werden, sondern lediglich in der als VSW bezeichneten Zelllinie. Aufgrund der morphologischen Befunde wird angenommen, dass die Zelllinie ihren Ursprung von mutmasslichen Tumormetastasen im Gefässsystem der Milz nahm. Im Gegensatz hierzu konnten wir in den beiden von uns untersuchten Leukosefällen bei Abgottschlangen (*Boa constrictor*) direkt im Tumorgewebe typische Viruspartikeln des Typs C elektronenmikroskopisch nachweisen. Diese Befunde berechtigen zu der Annahme, dass auch die Leukose der Reptilien, genau wie die der Vögel und einiger Säugetierarten, durch Viren der Familie *Retraviridae*, Genus *Oncornavirus C*, ausgelöst wird. Die unbedingt erforderliche Bestätigung der morphologischen Befunde durch Übertragungsversuche bringt leider erhebliche Schwierigkeiten mit sich. So bleibt die Beschaffung eines wirklich frischen Ausgangsmaterials weitgehend dem Zufall überlassen, da bei Reptilien weder klinisch sichtbare Anhaltspunkte für das Vorliegen einer Leukose bekannt sind noch routinemässig Blutuntersuchungen vorgenommen werden. Eine weitere Schwierigkeit bedeutet im Bedarfsfall die kurzfristige Beschaffung geeigneter Versuchstiere beziehungsweise Gewebekulturen. Dennoch werden weitere Untersuchungen gerade auch bei den Reptilien durchgeführt werden müssen, um wichtige Erkenntnisse über die Entstehung und den Ablauf der Leukosen erbringen zu können.

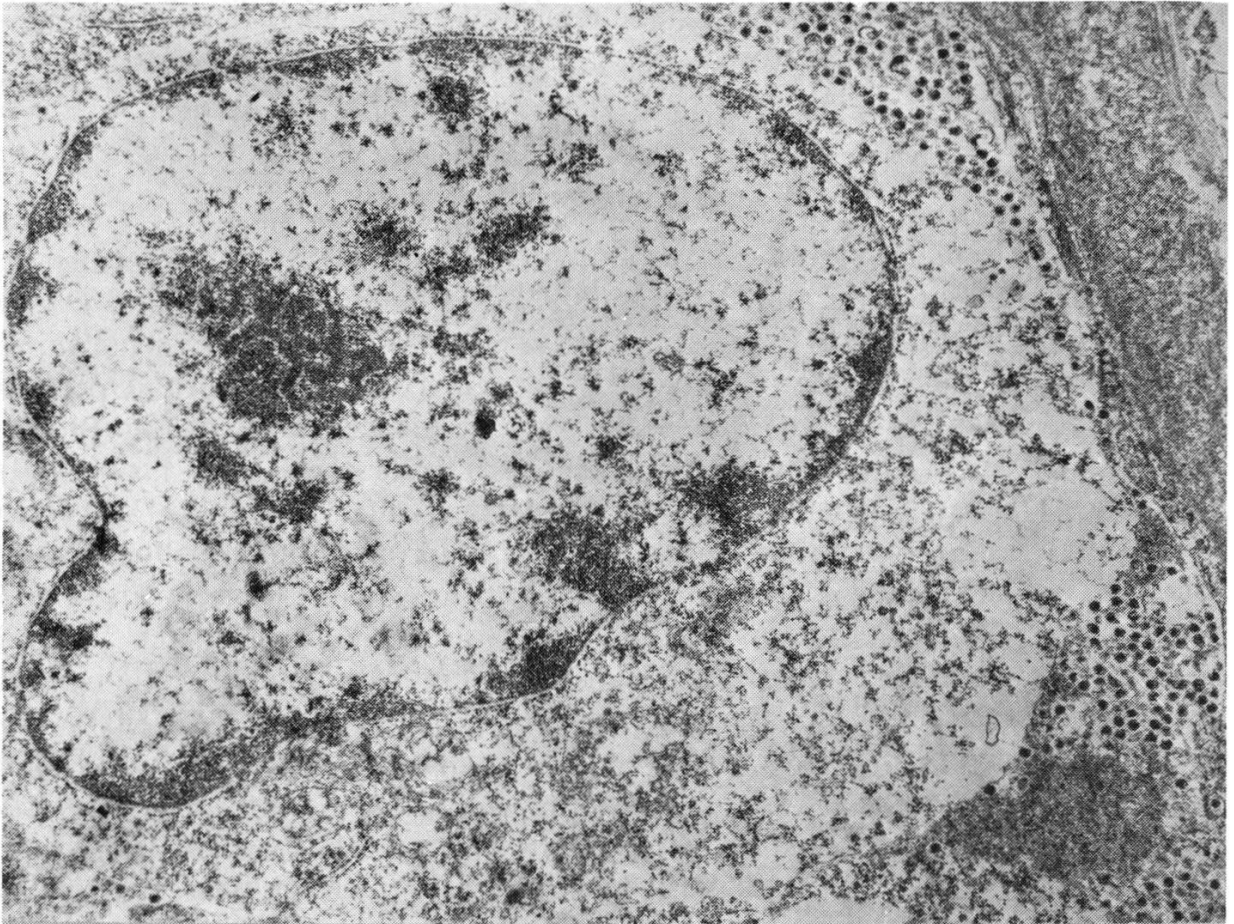
Abb. 8 *Boa* (Sekt.-Nr. 757). Leber. Unreife Geschwulstzellen in den erweiterten Leberkapillaren (Vergr. 325fach).

Abb. 9 *Boa* (Sekt.-Nr. 757). Niere. Geschwulstzellen im Gefässlumen und perivaskulär gelagert (Vergr. 325fach).

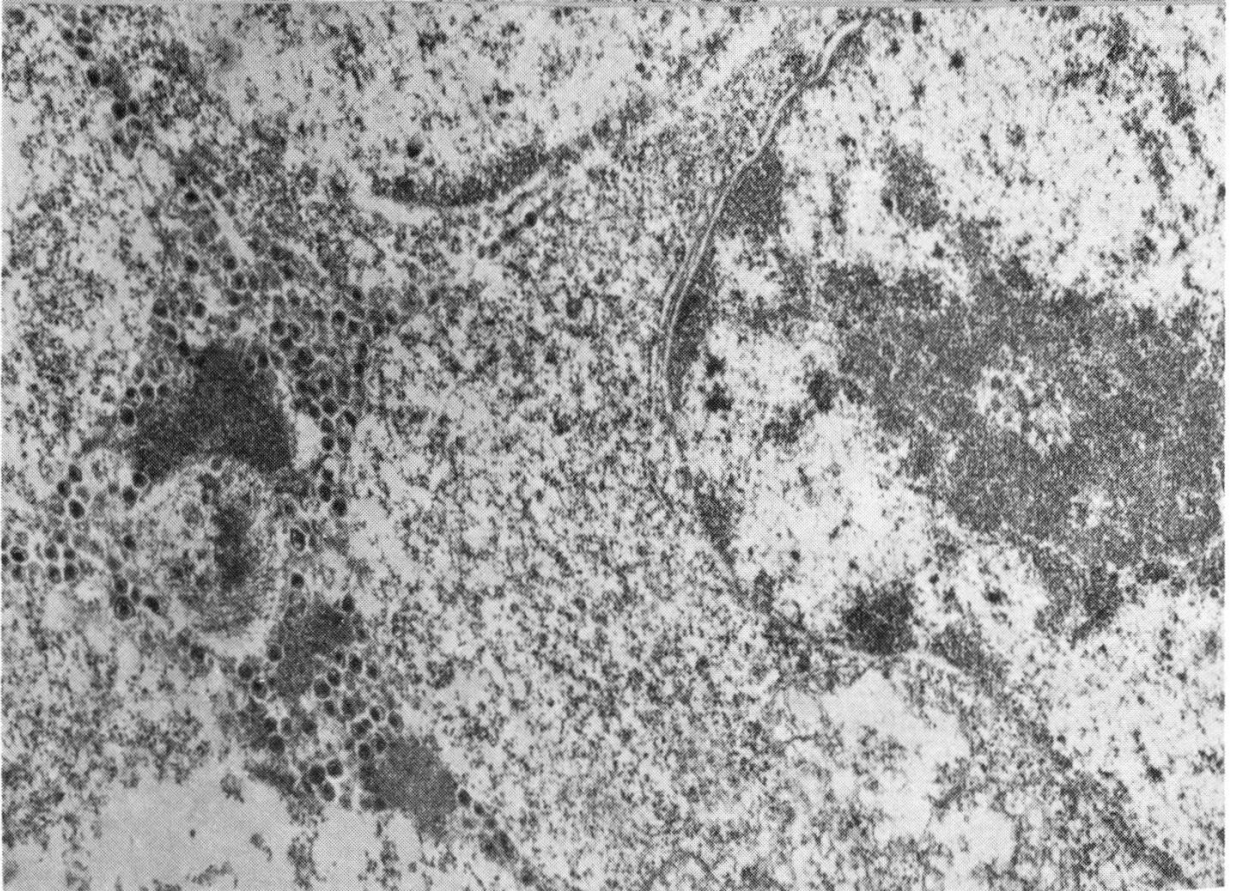
Abb. 10 *Boa* (Sekt.-Nr. 757). Herz. Dichte Anhäufung von Geschwulstzellen in den Kapillaren zwischen den Muskelbündeln (Vergr. 325fach).

Abb. 11 *Boa* (Sekt.-Nr. 757). Herz. Kernteilungsfiguren in Geschwulstzellen (Vergr. 1250fach).

12



13



14

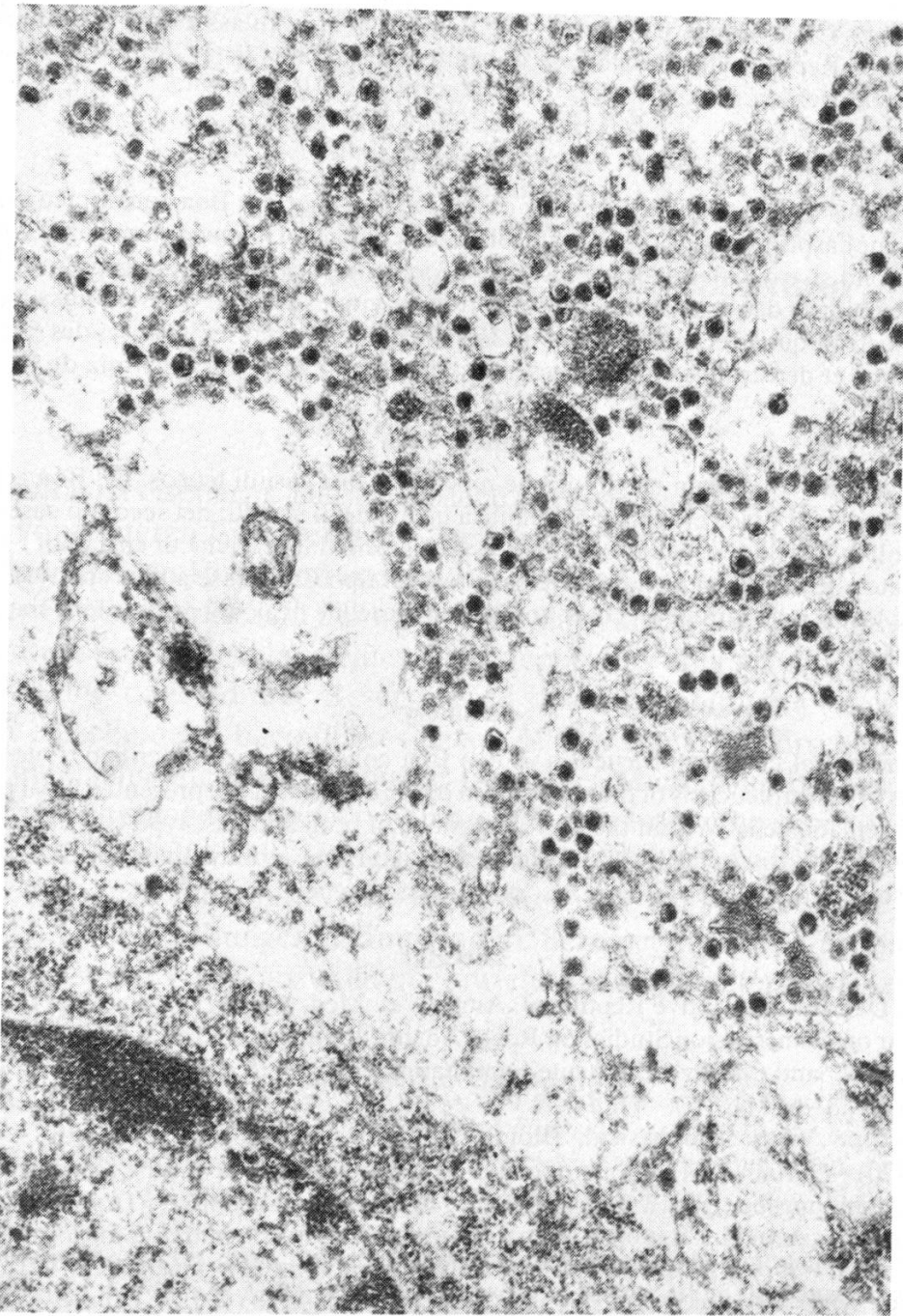


Abb. 14 Boa (Sekt.-Nr. 757). Niere. Massenhaft Viruspartikeln Typ C (33 260fach).

Zusammenfassung

Es wird über die bei zwei Abgottschlangen (*Boa constrictor*) morphologisch ermittelten Leukosen berichtet. In einem Fall zeigte sich das Bild einer typischen Erythroleukose, wie wir es auch beim Geflügel antreffen, und im zweiten Fall wurde eine herdförmige Wucherung primitiver Blutzellen beobachtet. In den leukotischen Veränderungen beider Tiere konnten elektronenmikroskopisch Virus-

Abb. 12 Boa (Sekt.-Nr. 757). Blutgefäß. Erythroblast und massenhaft Viruspartikeln Typ C (18 750fach).

Abb. 13 Boa (Sekt.-Nr. 757). Darm. Viruspartikeln in der Umgebung von Erythroblasten (25 000-fach).

partikeln des Typs C nachgewiesen werden. Die Befunde geben Anlass zu der Annahme, dass auch die Leukosen der Reptilien, wie die der Vögel und einiger Säugetiere, durch Oncorna-Viren des Typs C verursacht werden.

Résumé

Les altérations morphologiques de deux cas de leucose chez des *Boa constrictor* sont décrites. Un cas présentait l'aspect typique d'une érythroleucose comme on la rencontre chez la volaille, tandis que chez le second se trouvaient des proliférations focales de cellules hématogènes primitives. Dans les lésions leucémiques des deux animaux, des particules virales du type C furent mis en évidence par microscopie électronique. Ces constatations donnent lieu à penser que les leucoses des reptiles, comme celles des oiseaux et de certains mammifères, sont causées par des virus Oncorna du type C.

Riassunto

Si descrivono le alterazioni morfologiche reperite in due casi di leucosi del *Boa constrictor*. In un caso si tratta di una tipica eritroleucosi simile a quella degli uccelli; nel secondo caso si osserva la crescita a focolaio di cellule ematiche immature. Nelle lesioni leucotiche di entrambi i soggetti sono state dimostrate ultrastrutturalmente particelle virali del tipo C. In base a tali reperti si ha motivo di ritenere che le leucosi dei rettili così come quelle degli uccelli e di alcuni mammiferi, siano causate da Oncorna-virus del tipo C.

Summary

The pathological changes of leucosis in two *Boa constrictor* are described. One case showed typical lesions of erythroleucosis of the type seen in birds. The other case presented focal proliferations of primitive haematic cells. Within the leucotic lesions of both animals, type C virus particles could be found electron-microscopically. These findings suggest that reptilian leucosis, like the disease in birds and in some mammals, is due to Oncorna viruses of type C.

Literatur

- Cowan D.F.: Diseases of Captive Reptiles. J. Amer. Vet. Med. Ass. 153, 848–859 (1968). – Duryel W.R.: Seminar on Transmission Studies on Renal Adenocarcinoma of Frog. J. Franklin Inst. 261, 377 (1956). – Frye F.L. and Carney J.D.: Acute Lymphatic Leukemia in a Boa Constrictor. J. Amer. Vet. Med. Ass. 163, 653–654 (1973). – Gilden R.V., Lee J.K., Oroszlau St., Walker J.L. and Huebner R.J.: Reptilian C-Type Virus: Biophysical, Biological and Immunological Properties. Virology 41, 187–190 (1970). – Griner L.A.: Hematopoietic Neoplasia in Animals at the San Diego Zoological Gardens. Verhandlungsber. XVII. Internat. Symp. Erkrankungen Zootiere, Tunis, 253–260 (1975). – Harshbarger J.C.: Activities Report Registry of Tumors in Lower Animals. Smithsonian Institution, Washington 1973. – Ippen R.: Ein Beitrag zu den Spontantumoren bei Reptilien. Verhandlungsber. XIV. Internat. Symp. Erkrankungen Zootiere, Wroclaw, 409–418 (1972). – Ippen R. und Schröder H.-D.: Zu den Erkrankungen der Reptilien, Verhandlungsber. XIX. Internat. Symp. Erkrankungen Zootiere, Poznań, 15–30 (1977). – Lucke B.: Carcinoma in the Leopard Frog: its probable causation by a virus. J. Exper. Med. 68, 457–468 (1938). – Malecki G.: Leukämie bei einer Ringelnatter (*Natrix natrix* L.). Verhandlungsber. XIX. Internat. Symp. Erkrankungen Zootiere, Poznań, 81–82 (1977). – Schlumberger H.G.: Krankheiten der Fische, Amphibien und Reptilien. In: Cohrs, Jaffé, Meessen; Pathologie der Laboratoriumstiere, Berlin-Göttingen-Heidelberg, Springer, 1958. – Zeigel R.F. and Clark H.F.: Morphological aspects of a new "C" type viral agent of reptilian origin. In: 27th Ann. Proc. Electron Microscopy Soc. Amer. (Arceneaux C. ed.). Baton Rouge, La., Claitor's Pub. Div., 220–221 (1969a). – Zeigel R.F. and Clark H.F.: Electron microscopic observations on a "C" type virus in cell cultures derived from a tumor-bearing viper. J. Nat. Canc. Inst. 43, 1097–1102 (1969b). – Zeigel R.F. and Clark H.F.: Histologic and Electron Microscopic Observations in a Tumor-Bearing Viper: Establishment of a "C" type Virus-Producing Cell Line. J. Nat. Canc. Inst. 46, 309–321 (1971). – Zwart P. and Harshbarger J.C.: Hematopoietic Neoplasma in Lizards: Report of a Typical Case in *Hydrosaurus amboinensis* and of a Probable Case in *Varanus salvator*. Int. J. Cancer, 548–553 (1972).