

Aus dem Westfälischen Zoologischen Garten Münster AG (Direktor: Dr. G. R u e m p l e r)

Erkrankungen Zootiere
1981

ÜBER EINEN FALL VON "SALMONELLENLÄHME"
BEI EINEM NASHORNKALB (CERATOTHERIUM S. SIMUM)

Von K. S c h a l l e r

Während des 24. Symposiums über Zootierkrankungen in Mühlhausen wurde von J a r o f k e und K l ö s s (1979) eine kurze Übersicht über Erkrankungen bei in Gefangenschaft gehaltenen Nashörnern gegeben. Sie verweisen darin auf die Wichtigkeit der Übermittlung exakter Informationen. Ich möchte in diesem Sinne den folgenden Bericht geben.

Im Dickhäuterhaus des Zoologischen Gartens Münster kam es am 23. September 1979 zur Geburt eines männlichen Breitmaulnashorns, das wir "Jonas" taufte. Es war das zweite hier geborene, aber das erste hier auch gezeugte Nashorn. Die Geburt war insofern etwas Besonderes, als bis zu diesem Zeitpunkt Breitmaulnashörner noch nicht in einer so kleinen Gruppe nachgezogen worden waren (1,1 erwachsene Tiere und 1,0 zweijähriges Jungtier, aber nur 1 geschlechtsreifes Weibchen) (B l a s k i e w i t z , 1978). Eine Rückrechnung ergab, daß die Tragzeit fast auf den Tag genau 16 Monate gedauert hatte. Nach Angaben von J o n e s (1979) ist dies die untere Grenze bisher bekannter Werte. Da unsere Tiere aber bereits einen Monat vor dem festgehaltenen Deckdatum für mehrere Tage zusammen gewesen waren, können wir eine 17-monatige Tragzeit nicht ausschließen.

Das Jungtier erschien bei der Geburt normal groß und entwickelte sich zunächst zu unserer vollen Zufriedenheit. Wie schon das erste Jungtier wurde auch dieses von der Mutter aufgezogen. Beobachtungsprotokolle aus den ersten Lebenstagen über Zahl und Dauer der Saugakte u.ä. zeigten beim Vergleich mit Angaben von D i t t r i c h (1971) weitgehende Übereinstimmung. Die Entwicklung bis zum 18. Lebenstag des Jungtiers verlief ohne Besonderheiten.

Am diesem Tage, dem 11.10.79, wurde "Jonas" mit hochgradig gestörtem Allgemeinbefinden morgens aufgefunden. Er lag mit abgespreizten steifen Beinen auf der Seite, fliepte und mühte sich vergebens, hochzukommen. Dies gelang ihm zwar, als wir die Mutter absperreten, jedoch stürzte er bei der kleinsten Richtungsänderung wieder hin. Seine Körperoberfläche war feucht und dampfte, das Abbeugen der Gliedmaßen schien ihm große Schmerzen zu bereiten. Das Krankheitsbild erinnerte an eine sogenannte "Lähme".

Da der Erreger noch unbekannt war, injizierten wir 10,0 AS-Suspension (Therapogen) und 6,0 Chloratylcoen (Centrapharm). Rektal erhielt das Tier ein Novalginzäpfchen für Erwachsene (Hoechst). Dann ließen wir die Mutter wieder zu ihm.

Da schon im Kot des zwei Tage alten Nashorns Salmonella typhimurium nachgewiesen worden war, lag nahe, an eine Salmonelleninfektion zu denken. In einer erneut eingesendeten Kotprobe wurde der frühere Befund bestätigt und gleichzeitig ein Resistenztest angefertigt. Bis zu diesem Eintreffen erhielt "Jonas" täglich die erwähnte Behandlung, zusätzlich am zweiten Behandlungstag 30 ml KAV-Vaccine (Hoechst) als passiv-aktive Immunisierung gegen verschiedene Wilderaufzuckerkrankungen, darunter auch Salmonellen.

Schon nach der ersten Behandlung zeigte sich innerhalb weniger Stunden eine erhebliche Besserung, und am nächsten Morgen sprang und tollte das Tier im Gehege, offenbar ohne jegliche Beschwerden.

Für die weitere Entwicklung der Erkrankung ist möglicherweise von Bedeutung, daß "Jonas" am zweiten Behandlungstag, beim Absperren der Mutter, mit dieser auf die Außenanlage gelangte und in eine ca. 1 m tiefe Grube stürzte, die die Elterntiere dort in den Boden gewühlt hatten. Jedenfalls beobachteten wir ab dem dritten Krankheitstag, daß er zunehmend hinten links

4756

lahmte. Am sechsten Krankheitstag kam es dort zu einer deutlich sichtbaren Schwellung des Tarsalgelenkes an der lateralen Seite, die am zehnten Tag etwa kinderfaustgroß war und jetzt punktiert wurde. Das Punktat war weißlich, vorwiegend serös und noch nicht auffallend. Vom Veterinäruntersuchungsamt Münster wurde darin als einziger Erreger *S. typhimurium* ermittelt. Der wenig später gelieferte Resistenztest deekte sich weitgehend mit dem zuvor erhaltenen. Hohe Empfindlichkeit bestand gegenüber Tetracyclin, Chloramphenicol, Neomycin und Gentamycin. Parenteral wurden dementsprechend bis zum 19. Krankheitstag neben der Novalgin-Verabreichung nun noch täglich 1P - 12 ml Chloramphenicol-Suspension 20 %ig (Albrecht) injiziert.

Lokal ließ sich durch einen warmen Entozon-Angußverband zunächst erreichen, daß der diffus entzündete Krankheitsbereich sich lokalisierte. Intraarticular wurde 20 %ige Chloromycetinsuspension bzw. Nevimycin compositum (Grüntex) gegeben, äußerlich MP-Puder (Bayer) und Zincojocol-Salbe (WdT) unter Verband. Am 13. Krankheitstag war das Gelenk weit eröffnet, die Öffnung hatte außen einen Durchmesser von 3 cm. Die weitere örtliche Versorgung erfolgte nach weilliger Vorspülung mit reichlich 0,3 %iger Entozon-Lösung, wie oben angegeben, außen wurden auch Furacinpuder bzw. -gel angewendet.

Es kam allmählich zur Ausgranulation der Wundhöhle und fortschreitenden Abheilung der Haut. Am 10. Dezember, dem 61. Krankheitstag, betrug der Durchmesser der äußeren Hautwunde nur noch 3 mm, am 14. Januar war sie ganz geschlossen.

Leider war damit der Heilungsprozeß keineswegs abgeschlossen. Vielmehr kündigten sich frühzeitig erhebliche Komplikationen an.

Bereits am 34. Krankheitstag hatten wir den Eindruck, daß "Jonas", der das linke Hinterbein stark schonte, im Tarsalgelenk des gesunden rechten Hinterbeins zu stark abgebeugt stand. Offenbar war das rechte Hinterbein auf längere Sicht nicht in der Lage, die durch Schonung des linken bedingte Mehrbelastung ohne Schaden zu tragen. Da unseres Erachtens keine realistische Chance bestand, diesem Prozeß entgegenzuwirken - worauf noch eingegangen wird - hoffte wir, "Jonas" würde durch entsprechend längere Ausruhphasen selbst den notwendigen Ausgleich schaffen. Tatsächlich verlängerten sich seine Ruhephasen auffallend - leider ohne gleichzeitig einen sichtbaren Einfluß auf die Überbelastung des rechten Hinterbeins zu haben. Am 72. Krankheitstag berührte "Jonas" im Stand manchmal mit dem rechten Tarsalgelenk den Boden. Er setzte nun, offenbar um Ausgleich bemüht, auch wieder das erkrankte Bein häufiger als Stützein und begann, da auch dies vermutlich nicht ausreichte, die Vorderbeine weit nach hinten unter den Körper zu stellen, so daß diese einen Teil der Last des Hinterkörpers übernehmen konnten.

Am 13. Januar 1980, dem 95. Krankheitstag, begann "Jonas", zum Beispiel bei Wendungen, sich robbenartig zu bewegen. Dabei spreizte er beide Hintergliedmaßen und schleifte sie regelrecht hinter sich her. Zusätzlich wurden nun Schwierigkeiten beim Kotabsatz bemerkt, die wir uns mit der starken Einschränkung seiner Beweglichkeit erklärten.

Zu diesem Zeitpunkt hatten wir in Bezug auf die Überlebenschancen des Tieres nur noch sehr geringe Hoffnung. Wir schoben aber eine Tötung noch hinaus, weil mittlerweile starke lederartige verstellbare Manschetten angefertigt worden waren. Sie sollten eine Streckung und Stützung des Gelenks bewirken und weiterhin problemlose Verbandswechsel gestatten.

Das Anlegen von Verbänden an beiden Hintergliedmaßen nebst Ledermanschetten erwies sich nicht als problematisch, jedoch erforderte es mehr als den doppelten Zeitaufwand und erhöhte damit den Streß des Tieres. Die bisherigen Erfahrungen hatten uns gezeigt, daß die Verbandslagen möglichst alle drei Tage zu wechseln waren, da sie sonst zu naß wurden und Hautschäden entstanden. Die Durchfeuchtung rührte daher, daß "Jonas" zum Ausruhen gern einen feuchten bis nassen Platz wählte, zum Beispiel frisch abgesetzten Kot der Mutter. Auch wurde er mitunter durch deren Urinabgabe völlig durchnäßt, oder es geschah, durch seine nach hinten gerichtete Penis Spitze bedingt, daß ihm der eigene Urin direkt in die Verbände lief.

In Anbetracht weiterhin alle drei Tage notwendiger Verbandswechsel bei steter Gewichtszunahme

Des Tieres und nicht absehbarer Dauer dieser Maßnahmen gaben wir das Tier nun auf. Die Lebergeschirre hatten zudem keine Streckung der Gelenke bewirkt, sondern sich noch nachteilig gezeigt, indem es durch sie zum Zusammenschieben der nassen Polsterlagen gekommen war und dadurch zu Hautschäden. Nur um sozusagen nichts unversucht gelassen zu haben, wollten wir am 24.1.1980, dem 106. Krankheitstag, als letzte Möglichkeit noch die Anlage eines starren Kunststoffverbandes (Hexelite/Fa. Albrecht) versuchen. Uns interessierte, ob "Jonas" derartig fixierte Hintergliedmaßen überhaupt zur Abstützung bzw. Bewegung einsetzen würde und wie sich die Haut verhalten würde, wenn ein solcher Verband länger liegenblieb. Die Verbandswechsel hatten bisher einschließlich des Einfangens des Tieres selten länger als 30 Minuten gedauert. Da das Anlegen der Hexelite-Binden mehr Zeit und Aufwand erfordern würde, sollte "Jonas" diesmal narkotisiert werden. Wir gaben ihm bei einem Schätzwertgewicht von annähernd 200 kg 0,3 ml Immobilon (Reckitt + Colman). Das entsprach einer Dosierung von 1,5 mg/kg KM und lag damit um 50 % höher als Nelson (1978) für erwachsene und halberwachsene Tiere angibt. Eine Höherdosierung bei Jungtieren ist aber wegen deren höherer Stoffwechselrate im allgemeinen notwendig. Später fand ich in der Arbeit von Jones (1979), der auch Angaben über 100 kg schwere Tiere macht, tatsächlich die von uns gewählte Dosierung. "Jonas" kam nach ungefähr fünf Minuten zum Liegen, und nach ca. zehn Minuten war tiefe Bewusstlosigkeit bei ruhiger, gleichmäßiger Atmung eingetreten. Routinemäßig wurde beim Anlegen der Kunststofflagen mehrfach nach der Atmung gefragt und plötzlich erhielten wir die Antwort, daß Atemstillstand eingetreten sei. Die schnelle intralinguale Injektion des bereitliegenden Antidots Revivon (Reckitt + Colman) und rhythmische Kompressionen des Brustkorbes hatten keinen Erfolg mehr. "Jonas" war tot.

Der von Veterinäruntersuchungsamt Münster gelieferte Sektionsbefund zeigt, daß "neben umschriebenen Blutungen mit schwacher Ulcusbildung im Magen" eine mäßige herdförmige Bronchopneumonie, eine hochgradige Stauung von Leber, Niere und Lunge sowie ein hochgradiges Lungödem" vorgelegen hatten. Der Tod wurde "in unmittelbarem Zusammenhang mit der Narkose" genannt. Das Körpergewicht von "Jonas" betrug 167 kg. Salmonellen wurden in keinem Organ nachgewiesen.

Weiter unterblieb eine nähere Untersuchung des betroffenen Gelenkes, was mit der Präparation des Tierkörpers für Museumszwecke in Zusammenhang gebracht wurde.

Diskussion:

Weniger über Salmonellosen bei Nashörnern sind in der Literatur bisher spärlich. Uns stand lediglich ein kurzer Bericht von Schmidt und Hartfiel (1976) zur Verfügung. Sie beschreiben den Fall eines 26 Tage alten weiblichen Breitmaulnashorns mit schwerer Enteritis, das von der Mutter getrennt werden mußte und wenig später starb. Obwohl Salmonellen nicht nachgewiesen werden konnten, erschien den Autoren das pathologisch-anatomische Sektionsbild so charakteristisch, daß sie diesen Erreger als Krankheitsursache ansahen.

In ihrer Arbeit erwähnen sie Untersuchungen von Williams et al. (1973), wonach Salmonellen bei jungen Nashörnern in Chicago nachgewiesen wurden, ohne daß es dort offenbar zu Erkrankungsfällen gekommen war.

Im vorliegenden Fall haben Salmonellen zum typischen klinischen Bild einer sogenannten "Fohle" geführt, wie sie mitunter in der tierärztlichen Praxis bei Fohlen und Kälbern angebracht wird. Der zunächst günstig erscheinende Heilungsverlauf gleich nach Einsetzen der Therapie wurde schwerwiegend kompliziert durch die Manifestation des Erregers im linken Vordergelenk des Tieres. Hier mag prädisponierend eine Schwächung des Gewebes durch besondere mechanische Beanspruchung eine Rolle gespielt haben. Das wäre pathogenetisch interessant und sei zur Diskussion gestellt. Eine eitrige Entzündung großer Gelenke ist bei schwerkranken Tieren von vornherein prognostisch vorsichtig bis ungünstig zu beurteilen. Wir möchten dies, um es zu betonen, auch in diesem Fall. Andererseits waren wir aber bereit, bei einem nur geringen Chancen, keinen Aufwand zu scheuen. Allein darin, daß der negative Ausgang eines solchen Falles noch nicht beschrieben war, sahen wir eine geringe Chance. Außer dem hätte uns gefühlsmäßig, "Jonas" gleich zu töten, und die erste Phase des Krank-

heitsverlaufes bis zur Schwächung der zweiten Hintergliedmaße erweckte auch gewisse Hoffnungen.

Gleich nach Erkrankung des Gelenks entstand die Frage, ob und wie wir eine Ruhigstellung der Extremität erreichen könnten. Auf Konstruktion und Anwendung einer Aufhängevorrichtung für das Tier verzichteten wir aus mehreren Gründen. Das hätte neben anderen Erschwernissen die Abtrennung vom Muttertier und das Risiko einer Nahrungsumstellung bedeutet. Die erwähnten Kotabsatzschwierigkeiten des Jungtieres zu einer Zeit, als es von sich aus zur Schonung der Beine häufige und lange Ruhepausen einlegte, erschienen uns deutliche Hinweise darauf, daß die Verdauungsphysiologie junger Nashörner schwer unter zwangsweiser Ruhigstellung leiden könnte. Durch die Aufhängung bedingte Hautschäden mit Folgeerscheinungen sind ebenfalls leicht vorstellbar. Die Hautempfindlichkeit des Jungtieres wurde uns im Verlauf seiner Erkrankung mehrfach demonstriert. Daneben hielten wir auch psychische Momente für wichtig. Es war auffallend, daß nach jeder der vielen Behandlungen bzw. Verbandswechsel das Jungtier sofort die wieder hinzugelassene Mutter aufsuchte und nach unserem Eindruck an deren Euter "Trost" fand. Die ausgesprochene Bewegungslust junger Nashörner schließlich, die auch von D i t t r i c h (1971) herausgestellt wird, ist für die normale Entwicklung der Tiere vielleicht wichtig und sei in diesem Zusammenhang noch ergänzend erwähnt. Wir entschieden uns deshalb für fixierende Polsterverbände. Die hier angewendeten Verbände - Polsterwatte und Elastoplastbinden jeweils in mehreren Lagen - wurden in dieser Form gut toleriert, schränkten die Beweglichkeit nicht zu stark ein und waren auch relativ schnell zu wechseln.

Mit zunehmender Ausheilung der Gelenkwunde, aber gleichzeitig auch zunehmendem Körpergewicht des Tieres erwiesen sie sich als unzureichend. Eine weitgehende Stabilisierung beider Hintergliedmaßen mit der resultierenden starken Einschränkung der Beweglichkeit erschien schließlich doch unumgänglich. Gefühlsmäßig sahen wir in einer Fortsetzung der Behandlung durch derartige orthopädische Maßnahmen keine ernsthaften Chancen mehr. Im betroffenen Gelenk war es zweifellos zu bleibenden schweren Veränderungen gekommen. Eine einwandfreie Funktion war nicht wieder zu erwarten. War uns aber schon demonstriert worden, daß selbst für ein so junges Tier drei Beine nicht genügten, die Körperlast auf Dauer zu tragen, so erschien uns ebenso unmöglich, daß ein erwachsenes Nashorn mit einer schweren Gelenkveränderung, z.B. einer Versteifung des Tarsalgelenkes, würde leben können. Für nicht so schwerwiegende Fälle wäre aber eine nützliche Erfahrung gewesen, wie wir es hier zum Schluß noch vorhatten, die Anlage eines starren Verbandes zu prüfen. Dieses wurde aber durch den Narkosetod des Tieres verhindert.

Nachträglich, im neuesten Internationalen Zoojahrbuch, fanden wir hierzu noch einen Hinweis und zwar in der schon erwähnten Arbeit von J o n e s (1979). J o n e s warnt davor, narkotisierte Nashörner länger als 10 Minuten in Seitenlage liegen zu lassen bzw. empfiehlt aufrecht sitzende Position. Abgesehen davon, daß, bezogen auf das wirkliche Körpergewicht von "Jonas", sich eine Dosierung von 4,4 µg Etorphin errechnete und diese möglicherweise absolut zu hoch war, hatte "Jonas" während der letzten Behandlung wenigstens 20 Minuten auf der Seite gelegen, und der Tod war evtl. auf diesen Umstand zurückzuführen.

Abschließend noch einige Bemerkungen zu den epidemiologischen Aspekten dieses Falles. Wir können uns hier kurz fassen, da zu dem Problem der Salmonellen in Zoologischen Gärten im Rahmen dieser Symposien schon mehrfach ausführlich Stellung genommen wurde, u.a. von L a h d e (1966), J e n t z s c h e t a l. (1969), S c h r ö d e r (1969) und A l t m a n n (1969). Die Einschleppungs- und Verbreitungsmöglichkeiten in unserem Zoo unterscheiden sich sicher nicht wesentlich von denen in anderen Zoos.

Aus dem Spektrum der möglichen Infektionswege möchten wir zwei herausgreifen, die in unserem Fall denkbar oder wahrscheinlich sind.

1. Die Übertragung durch die Muttermilch. Eine Salmonellenausscheidung auf diesem Wege wurde bei Kühen nachgewiesen (H u t y r a , M a r e k , 1952), ist aber wohl selten. Befragte Kollegen hatten hierzu konträre Auffassungen. Uns ist nicht bekannt, ob ein derartiger Ausscheidungsweg bisher bei Nashornkühen nachgewiesen wurde. Wie schon gesagt, konnten in Kotproben unseres Muttertieres zu keiner Zeit Salmonellen nachgewiesen werden; eine Milch-

junge kam nicht zur Untersuchung. Nichtsdestoweniger haben wir vorsichtshalber das Muttertier während der Erkrankung des Jungen etwa drei Wochen lang mit Laktose behandelt. Die andere Möglichkeit, die ich für wahrscheinlicher halte, ist die Übertragung durch Schädlinge und Vögel. In unserem Dickhäuterhaus, das vergleichsweise sehr übersichtlich und gut unterhalten ist, kommen trotzdem Mäuse reichlich vor, desgleichen zu jeder Jahreszeit reichlich Sperlinge. Da nun junge Nashörner, wie auch D i t t r i o h (1971) beschreibt, bereits am ersten Lebenstage u.U. lange und intensiv an den verschiedensten Körperteilen der Mutter nuckeln, ausgiebig den Fußboden beschnuppern und z.B. auf Strohhalmen kauen, ohne sie zu essen, können sie sich ständig durch Aufnahme kleiner Erregermengen infizieren.

Experimentell wurde bei Schweinen nachgewiesen, daß die Inkubationszeit eines Salmonellenausbruchs bei massiver Infektion nur wenige Tage, dagegen bis zu drei Wochen dauert, wenn auch und nach kleine Infektionsdosen aufgenommen werden (G l ä s s e r et al., 1961). Dieser Fall kann auch hier vorgelegen haben, da es zum klinischen Ausbruch der Erkrankung erst am 18. Lebenstag kam.

Die oben angegebenen Fälle von symptomlos Salmonellen ausscheidenden jungen Nashörnern in Chicago (W i l l i a m s o n et al., 1973) zeigen - und hierin stimmen die Auffassungen zahlreicher Autoren überein -, daß zum Ausbruch einer Salmonellose in der Regel prädisponierende Faktoren nötig sind.

Da wir im vorliegenden Fall außer der Jugend des Tieres keine derartigen Faktoren finden konnten, müssen wir aus der Erfahrung dieses Falles die Konsequenz ziehen, daß ein Salmonellenausbruch bei jungen Nashörnern bzw. allen Jungtieren immer sehr ernst zu nehmen ist und unbedingt frühzeitig geeignete Bekämpfungsmaßnahmen eingeleitet werden müssen.

Zusammenfassung:

Der eigen Fall von "Salmonellenlähme" bei einem Nashornkalb (Ceratotherium s. simum)

Die Infektion mit Salmonella typhimurium führt bei einem 18 Tage alten Breitmaulwiedehorn (Ceratotherium s. simum) zum klinischen Bild einer "Lähme". Die Erreger verursachen eine eitrige Entzündung des linken Tarsalgelenks, die letztlich den Tod des Tieres zur Folge hat. Therapie, Prognose und epidemiologische Gesichtspunkte werden skizziert.

Summary:

"Salmonella lameness" in Rhinoceros Calf (Ceratotherium s. simum)

Salmonella typhimurium infection of a wide-mouthed rhinoceros (Ceratotherium s. simum), aged 18 days, produced the clinical pattern of "lameness". The pathogens caused purulent inflammation of the left hock joint which eventually led to the death of the animal. Discussed in this paper are therapy, prognosis, and epidemiological aspects.

Summary:

Аспекты д'ун cas de "paralyse aux salmonelles" chez un jeune rhinocéros (Ceratotherium s. simum)

Die Infektion avec Salmonella typhimurium a provoqué, chez un jeune rhinocéros blanc de 18 jours (Ceratotherium s. simum), l'aspect clinique d'une "paralyse". Les agents pathogènes ont provoqué une inflammation purulente de l'articulation tarsienne gauche qui a finalement causé la mort de l'animal. L'on discute les mesures thérapeutiques, le pronostic et les aspects épidémiologiques.

Summary:

Особенности острого поражения у носорога, вызвавшего паралич.

Особенность острого поражения носорога, вызвавшего паралич, заключалась в гнойном воспалении тарзального сустава животного, что явилось причиной его гибели. Обсуждаются эпидемиологическая точка зрения, прогноз и терапия заболевания.

Literaturverzeichnis:

- ALTMANN, D. (1969): Nachweis von Salmonellen und Shigellen bei Primatenimporten im Thüringer Zoopark Erfurt und durch diese Erreger bedingte Erkrankungen. Verhandlungsber. XI. Internat. Symp. Erkrankungen Zootiere, Zagreb 45-56.
- BLASKIEWITZ, B. (1978): Reflexionen zur Haltung, Pflege und Zucht von Nashörnern (Rhinocerotidae: Perissodactyla: Mammalia) in zoologischen Gärten unter besonderer Berücksichtigung der Tiergärten im deutschsprachigen Raum. Diplomarbeit im Fachbereich 23 (Biologie) der Universität Berlin-Dahlem.
- DITTRICH, L. (1971): Beobachtungen zur Jugendentwicklung eines Breitmaulnashorns (Ceratotherium s. simum) im Zoo Hannover. Z. Kölner Zoo 14, 73-81.
- GLÄSSER, K. HUPKA, E. und R. WETZEL (1961): Die Krankheiten des Schweines. 6. Aufl. Hannover: Schaper.
- HUTYRA, F. von und J. MAREK (1952): Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere. Band I: Infektionskrankheiten. Jena: Fischer.
- JAROFKE, D. und H.-G. KLÜS (1979): Erkrankungen bei in Gefangenschaft gehaltenen Afrikanischen Nashörnern (Zuchtbuchauswertung). Verhandlungsber. XXI. Internat. Symp. Erkrankungen Zootiere, Mulhouse 287-288.
- JENTZSCH, K.D., SCHRÖDER, H.D. und E. KARASEK (1969): Beitrag zum Vorkommen von Zooanthroponosen bei Zootieren. Verhandlungsber. XI. Internat. Symp. Erkrankungen Zootiere, Zagreb 7-17.
- JONES, D.M. (1979): The husbandry and veterinary care of captive rhinoceroses. Int. Zoo Yearb. 19, 239-252
- LAHDE, G. (1966): Epidemiologische Untersuchungen über die Salmonellosen der Zootiere. Verhandlungsber. VIII. Internat. Symp. Erkrankungen Zootiere, Leipzig 28-41.
- NELSON, L. (1978): Elephants and Perissodactylids. In: Fowler, M.E. (1978): Zoo and Wild Animal Medicine. Philadelphia, London, Toronto: Saunders Comp.
- SCHMIDT, R.E. and D.A. HARTFIEL (1976): Disseminated bacterial infection in an infant rhinoceros. J. Zoo Anim. Med. 7 (2), 15-17.
- SCHRÖDER, H.-D. (1969): Zum Salmonellenproblem in Zoologischen Gärten. Verhandlungsber. XI. Internat. Symp. Erkrankungen Zootiere, Zagreb 35-43.
- WILLIAMSON, W.M., TILDEN, E.B. and R.E. GETTY (1973): Enteric infections occurring during an eight-year period at the Chicago Zoological Park, Brookfield. Tijdschr. Diergenesk. 33, 87-88. (Zitiert).
- Anschrift des Verfassers: Dr. med. vet. Karl Schaller
Westfälischer Zoologischer Garten Münster AG
Sentruper Str. 315-317
D-4400 Münster (BRD)