

Über parasitologische Kotuntersuchungen bei Säugetieren des Zoologischen Gartens Zürich.*

Von E. TEUSCHER und H. STÜNZI,

Veterinär-pathologisches Institut der Universität Zürich

(Direktor: Prof. Dr. H. Stünzi).

Für die Tierhaltung in zoologischen Gärten spielen die Darmparasiten im allgemeinen eine recht große Rolle (HEDIGER [1950]). Die Tiere sind häufig in einen verhältnismäßig engen Raum zusammengebracht und benützen den gleichen Auslauf, so daß Invasionen und Reinvationen begünstigt werden. Selbst jene Parasiten, die für ihre Entwicklung einen Zwischenwirt benötigen, finden hier oft günstige Bedingungen. Gelegentlich muß sogar mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß gewisse Parasiten, die normalerweise artspezifisch sind, wegen der günstigen Invasionsbedingungen auch verwandte Wirte befallen.

Die pathogene Potenz der Darmschmarotzer ist schwer zu beurteilen und variiert sicher sehr stark. Bei normaler Kondition können Tiere von gewissen Darmparasiten befallen sein, ohne klinisch irgendwelche Krankheitserscheinungen zu zeigen. Wird einerseits aus irgendeinem Grunde (Trächtigkeit, Umstellung in der Fütterung, verdorbenes Futter, intercurrente Infektionen u. dgl.) die Widerstandskraft herabgesetzt, so können diese Darmparasiten das Krankheitsbild erschweren oder gar beherrschen. Andererseits können an und für sich harmlose Störungen die Invasion mit Darmparasiten begünstigen. Diese keineswegs neuen Feststellungen geben uns eine Erklärung, weshalb aus bloßen parasitologischen Untersuchungen kaum Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand der betreffenden Wirtstiere gezogen werden können. Die parasitologische Untersuchung ist und bleibt ein *Hilfsmittel* für die klinische Beurteilung des Gesundheitszustandes. Es wird überdies stets Fälle geben, bei denen erst der Pathologe die pathogene Bedeutung dieser Endoparasiten beurteilen kann. Wie wir kürzlich feststellen konnten (TEUSCHER [1955]), kann die Interpretation gewisser parasitologischer Beobachtungen überhaupt erst bei der pathologisch-anatomischen Untersuchung erfolgen. Diese Überlegungen führen zur Forderung, daß neben der klinischen Überwachung eine systematische parasitologische Untersuchung und nach dem Tode des Tieres eine möglichst gründliche Sektion vorgenommen werden müssen.

Auf Anregung der Direktion des Zoologischen Gartens Zürich (H. Hediger) haben wir eine systematische Untersuchung aller Säugetiere des Zürcher Gartens vorgenommen. Wir glauben, daß diese systematischen Untersuchungen nicht nur von unmittelbarem Nutzen für den Zoologischen Garten sind, sondern auch vom parasitologischen Standpunkt aus von Interesse sein können. Wir sind uns der Schwierigkeiten der Behandlung von parasitären Krankheiten bewußt und möchten deshalb vor allem die Bedeutung prophylaktischer Maßnahmen (Sanierung des Geheges, von Stallböden usw.) unterstreichen.

Bei zwei Giraffen (*Giraffa camelopardalis*) konnten wir bei der Sektion eine schwere Leberkrankheit feststellen, welche von einem Rundwurm, *Monodontella giraffae*, verursacht wurde. Dieser Wurm ruft eine starke Verdickung der Gallengänge hervor und bedingt wahrscheinlich eine anormale Zusammen-

* Der Stiftung für wissenschaftliche Forschung an der Universität Zürich sind wir für die finanzielle Unterstützung der Arbeit zu großem Dank verpflichtet.

setzung der Galle. Klinisch entstehen Verdauungsstörungen, eine schwere Blutarmut und schließlich eine parasitäre Kachexie. Erst bei der Sektion ist es uns gelungen, den Nachweis zu erbringen, daß die in früheren Kotuntersuchungen festgestellten und damals nicht klassifizierbaren Eier zu diesem Gallengangsparasiten gehören.

In den Brettern des betreffenden Stallbodens ließen sich mikroskopisch Eier von *Monodontella giraffae* nachweisen, so daß wir in die Lage versetzt wurden, einerseits eine Erklärung für den endemischen Verlauf des Leidens zu geben und andererseits die Bedeutung einer Stallsanierung (Erneuerung der Bodenbretter usw.) als unumgänglich zu postulieren.

Die vorliegende Arbeit soll eine Art parasitologische Kartothek darstellen. Wir beschränken uns hier bewußt auf die bloße Wiedergabe der Ergebnisse, ohne auf parasitologische Probleme im einzelnen einzugehen. Ähnliche Untersuchungen sind überdies 1922 von TAUBE (1922) in Berlin sowie von KREIS (1952) bei Wild- und Pelztieren aus zoologischen Gärten veröffentlicht worden.

Methodik:

Wie andere Autoren haben auch wir die Erfahrung gemacht, daß für solche systematische Untersuchungen mehrere Methoden angewendet werden müssen.

Unter den verschiedenen Anreicherungsverfahren haben wir in der Regel das Telemann-Verfahren sowie die Kochsalzmethode angewendet. Zu Vergleichszwecken haben wir in einem Teil der Fälle überdies eine Anreicherung in konzentrierter Zuckerlösung vorgenommen oder das sog. Auswanderverfahren nach Baermann-Wetzel zu Hilfe gezogen. Gelegentlich haben wir eine wässrige Kotaufschwemmung zentrifugiert und den Bodensatz parasitologisch untersucht.

Vorteile der einzelnen Methoden.

Die Anreicherung mit Kochsalz hat sich für den Nachweis der Strongyliden-eier im Kot der Pflanzenfresser sehr gut bewährt. Bei Fleischfressern ermöglicht dieses Verfahren ohne Mühe den Nachweis von Uncinaria- und Ancylostoma-Eiern. Für die Untersuchungen auf Askariden hat diese Methode unterschiedliche Ergebnisse zeitigt, für den Nachweis von Trichuris-Eiern hat sie sich als ungeeignet erwiesen.

Die Anreicherung in einer konzentrierten Zuckerlösung hat sich besonders für den Nachweis von Trichuris-Eiern bewährt. Diese Methode, die von E. BENBROOK und M. SLOSS (1948) als die beste Flotationsmethode betrachtet wird, erfaßt Leberegel- und Zestoden-Eier nicht. Beim Arbeiten mit einer konzentrierten Zuckerlösung wirkt sich die ziemlich hohe Viskosität störend aus, so daß sie z. B. bei Wiederkäuern, verglichen mit der Kochsalzmethode, keine Vorteile bietet.

Die Methode von Telemann wurde von verschiedenen Autoren abgeändert. So kann z. B. die Konzentration der Salzsäure verschieden gewählt, oder aber durch eine 5% Essigsäure ersetzt werden. Für Routineuntersuchungen wird diese Methode von KREIS bevorzugt. Sie hat zweifellos den Vorteil, für den Nachweis sämtlicher Wurmeier sowie für die Feststellung von Larven der Lungenstrongylien verwendet werden zu können. Nach unseren Erfahrungen hat sich die Kochsalzmethode für Strongyliden-eier besser bewährt, weil hier eine stärkere Anreicherung erzielt werden kann. Dagegen haben wir mit dem Telemann-Verfahren bei Affen besonders gute Erfahrungen gemacht.

Das sog. Auswanderverfahren haben wir nur dann angewendet, wenn Lungenwurmlarven erwartet wurden. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß die Larven sich noch bewegen.

Das Zentrifugieren einer wässrigen Kotaufschwemmung bzw. einer Suspension in einer physiologischen Kochsalzlösung hat den Vorteil, daß die Wurm-

Paarzeher.

Arten	<i>Haemaphysalis</i> spec.	<i>Nematodirus</i> spec.	<i>Gambusia</i> oder <i>Oteritagia</i> spec.	<i>Trichostrongylus</i> spec.	<i>Bunostomum</i> oder <i>Ostophogonotomum</i> spec.	<i>Chabertia</i>	<i>Strongyloides papillosum</i>	<i>Trichostrongylus</i> spec.	<i>Capillaria</i> spec.	<i>Dicrocoelium lanceolatum</i>	Coccidien (<i>Eimeria</i> .)	Langenwurm-larven (<i>Dicrocoelium</i> , <i>Mulleria capillaris</i>)
Damhirsch (<i>Dama dama</i>)	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-
Rentier (<i>Rangifer tarandus</i>)	++	-	-	-	+	-	-	-	++	-	-	-
Reh (<i>Capreolus capreolus</i>)	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	++	-
Kamel (<i>Camelus bactrianus</i>)	-	-	+	+++	-	-	+++	+	-	-	-	+++
männlich	-	-	+	+++	-	-	+++	+	-	-	-	+++
weiblich	-	-	+	+++	-	-	+++	+	-	-	-	+++
Dromedar (<i>Camelus dromedarius</i>)	-	-	-	++	++	-	-	-	-	-	-	-
männlich	-	-	-	++	++	-	-	-	-	-	-	-
weiblich	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Guanaco (<i>Lama huanachus</i>)	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lama (<i>Lama glama</i>)	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-
Vikunja (<i>Lama vicugna</i>)	-	-	-	++	+	+	-	-	-	-	+	-
Halsband-Pekari (<i>Tayassu tajacu</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Unpaarzeher (Perissodactyla).

Arten	Strongylien (<i>Strongylus</i> und <i>Trichonema</i> spec.)	<i>Parascaris</i>	Zahl der Untersuchungen
Shetlandpony (<i>Equus caballus</i>)	++	-	3
Zwergesel (<i>Equus asinus</i>)	+++	-	3
Chapman-Zebra (<i>Equus chapmani quagga</i>)			
männlich	+++	++	2
weiblich alt	+++	+	2
weiblich jung	+++	+++	3
Schwarzes Nashorn (<i>Diceros bicornis</i>)	+	-	3

Rüsseltiere (Proboscidae).

Arten	Strongylien	Zahl der Untersuchungen
Indischer Elefant (<i>Elephas maximus</i>)		
weiblich, jung	++	3
weiblich, alt	-	2

Raubtiere (Carnivora).

Arten	<i>Ancylostoma</i> oder <i>Uchocaria</i> spec.	<i>Trichostrongylus</i> spec.	<i>Toxocara canis</i>	<i>Toxascaris leonina</i>	Langenwurm-larven	Coccidien (<i>Isospora</i> spec.)	Zahl der Untersuchungen
Löwe (<i>Panthera leo</i>)							
männlich	-	-	+	++	-	-	2
männlich	-	-	++	+++	-	-	2
weiblich	-	-	+	+++	-	-	2
weiblich	-	-	-	-	-	-	1
Puma (<i>Felis concolor</i>)							
männlich	-	-	+	+++	-	-	2
weiblich	-	-	++	++	-	-	2
Tiger (<i>Panthera tigris</i>)							
weiblich	-	-	++	+	-	+	2
weiblich	-	-	-	-	-	-	3
weiblich	-	-	+	++	-	-	2
Siam	-	-	-	+	-	-	2
Jaguar (<i>Panthera onca</i>)							
männlich	-	-	-	-	-	-	2
weiblich	-	-	-	-	-	-	2
Leopard (<i>Panthera pardus</i>)							
männlich	-	++	-	-	-	+	2
männlich	-	-	-	-	-	-	1
weiblich	-	-	-	-	-	-	1
weiblich	-	-	-	-	-	-	1
weiblich	-	-	+	++	-	-	3
Ozelot (<i>Felis pardalis</i>)							
Gepard (<i>Acinonyx jubatus</i>)							
männlich	-	-	-	-	-	-	2
weiblich	++	-	-	+++	-	-	2
Ginsterkatze (<i>Genetta tigrina</i>)							
Wolf (<i>Canis lupus</i>)							
Fuchs (<i>Vulpes vulpes</i>)							
Flecken-Hyäne (<i>Crocuta crocuta</i>)							
Hermelin (<i>Mustela erminea</i>)							

Raubtiere

Arten	<i>Amoeboma</i> oder <i>Leishmania</i> spec.	<i>Trichuris</i> spec.	<i>Toxocara canis</i>	<i>Toxocara leontina</i>	Langenswurmlarven	Coccidien (<i>Isospora</i> spec.)	Zahl der Untersuchungen
Dachs (<i>Meles meles</i>)	—	—	—	—	—	—	1
Fischotter (<i>Lutra lutra</i>)	—	—	—	—	—	—	1
Braunbär (<i>Ursus arctos</i>)	—	—	+++	—	—	—	2
Eisbär (<i>Thalarchos maritimus</i>)	—	—	—	—	—	—	2
Wickelhär (<i>Potos flavus</i>)	—	—	—	—	—	—	1
Rüsselbär (<i>Nasua rufa</i>)	—	—	—	—	—	—	2
Cestodeneier ++							
Panda (<i>Ailurus fulgens</i>)	++	—	—	—	—	—	2
Musang ² (<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>)	—	—	—	—	—	—	2

Aus unserer tabellarischen Zusammenstellung lassen sich folgende Ergebnisse herauslesen:

Bei den Affen sind in erster Linie *Enterobius vermicularis*, *Trichuris*, Strongyloiden der Gattung *Oesophagostomum* und *Strongyloides* gefunden worden, während einzelne Tiere keine Darmparasiten gezeigt haben. Bei den Paarzechern dominieren die verschiedenen Darmstrongyloiden, auch wurden Trichocephalen, *Strongyloides* und Coccidien häufig gefunden. Bei den Axishirschen und den Nilgauantilopen haben wir merkwürdigerweise keine Wurmeier gefunden. Bei den Unpaarzechern dominieren, wie zu erwarten war, *Strongylus*- und *Trichonema*-Arten, während Ascariden relativ selten vorhanden waren. Bei den Elefanten haben wir z. T. Strongylideneier festgestellt. Unter den Raubtieren sind namentlich Spulwürmer und z. T. auch Hakenwürmer festgestellt worden. Auch hier waren einige Tiere frei von Darmparasiten. Bei den Nagetieren sind *Strongyloides papillosus* und Oxyuren, bei den Beutel- und Flattertieren Strongyloidesarten gefunden worden. Bei den Zahnarmen sind Spulwürmer und Trichocephalen nachgewiesen worden.

Diese Zusammenstellung der Darmparasiten bei den Säugern des Zoologischen Gartens Zürich läßt erkennen, daß ein großer Teil der Tiere Träger von Darmparasiten ist. Eine systematische Fortsetzung solcher parasitologischer Untersuchungen scheint uns angezeigt zu sein.

Herrn Prof. Dr. H. Hediger, Direktor des Zoologischen Gartens Zürich, danken wir für seine freundliche Unterstützung. Fräulein L. Schönholzer sind wir für ihre Mithilfe zu Dank verpflichtet.

² Muskeltrichinen wurden zufällig bei der histologischen Untersuchung in der Muskulatur gefunden.

Nagetiere (Rodentia).

Arten	<i>Strongyloides papillosus</i>	Oxyuren	Zahl der Untersuchungen
Große Wüstenmaus (<i>Meriones shawi</i>)	—	++	2
Aguti (<i>Dasyprocta aguti</i>)	+	—	2
Stachelschwein (<i>Hystrix cristatus</i>)	—	—	2
Baumstachler (<i>Coendu novae-hispania</i>)	—	—	2
Nutria (<i>Myocastor coypus</i>)	++	—	2

Zahnarme (Edentata). Flattertiere (Chiroptera). Beuteltiere (Marsupiala)

Arten	<i>Strongyloides</i> spec.	Ascariden	<i>Capillaria</i> od. <i>Trichuris</i> spec.	Coccidien	Zahl der Untersuchungen
Zahnarme					
Gürteltier (<i>Dasyppus villosus</i>)	—	++	+	—	2
Flattertiere					
Flughunde (<i>Pteropus medius</i>)	++	—	—	—	2
Beuteltiere					
Bennett-Känguruh (<i>Wallabia bennetti</i>)	+	—	—	+++	2

Literatur.

- BENBROOK, E. A. & SLOSS, M. W. (1948). Veterinary Clinical Parasitology. The Iowa State College Press.
- HEDIGER, H. (1950). Wild Animals in Captivity. An outline of the biology of Zoological Gardens. London: Butterworth Scientific Publications.
- KREIS, HANS A. (1952). Helminthologische Untersuchungen in schweizerischen Tierpärken und bei Haustieren. Schweiz. Arch. Tierheilk., 94, 499, 556.
- TAUBE, P. (1922). Eine Durchsuchung der Säugetiere des Zoologischen Gartens zu Berlin auf Wurmeier nach der Kochsalzmethode. Inaug. Dissertation. Berlin.
- TEUSCHER, E. (1955). *Monodontella giraffae*, ses œufs, son importance en pathologie. Zbl. Veterinärmed. 2, 489.
- WILDHABER, M. (1941). Le diagnostic du parasitisme intestinal. Thèse, Neuchâtel.