

ÖGH -

**Fortbildungskurs**

**Mikrobiologie, Hygiene  
und Präventivmedizin  
in der Vivaristik**

**Naturhistorisches Museum Wien  
7. Mai 1999**

*Wege zu einer  
erfolgreichen  
Tierhaltung*



## **KURSPROGRAMM**

---

**9:00 - 10:20 A. Hassl:**

**Begrüßung, Einführung, Eigenschaften der Keimflora, Keimaustausch, Möglichkeiten der Labordiagnostik, Aussagekraft von Labortests.**

**PR: Demonstration von lebenden Erregern**

**Überblick veterinärmedizinische Literatur zum Thema**

**KAFFEPAUSE**

**10:40 - 12:10 G. Benyr:**

**Hygienemaßnahmen: Anforderungen und Realisierung, praktische Hygieneverfahren, Architektur von Terrarienanlagen, Schauwert versus Hygieneerfordernisse.**

**PR: Besichtigung der Anlagen des NHM.**

**MITTAGSPAUSE**

**13:30 - 15:10 A. Hassl:**

**Erregernachweisverfahren, Problemerkreise: Salmonellosen, Cryptosporidiosen, Nematodeninfektionen, Amöben-Infektionen, Fallbeispiele.**

**PR: Kotalaufarbeitung, direkter Erregernachweis und Färbungen.**

**KAFFEPAUSE**

**15:30 - 17:30 A. Hassl, G. Benyr, I. Müller:**

**PR: Mikroskopische Auswertung der Präparate. Befundinterpretation, Sanierungsmöglichkeiten, Diskussion und Kursreflexion.**

---

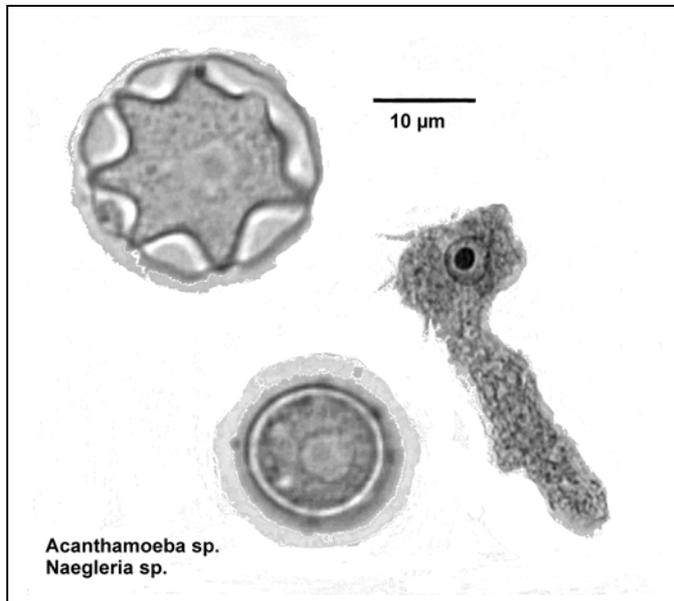
**18:00 ÖGH-Abend: Kursraum des NHMW:**

**A. Hassl:**

**Infektionskrankheiten bei Amphibien und Reptilien**

**Kursziel:** Übermittlung von Wissen und Diskussion über ausgewählte mikrobiologische Nachweisverfahren, Biologie von Indikatorkeimen, Übertragungsvermeidung, Desinfektion und Terrarienkonstruktion zum Zwecke der vorsorgliche Vermeidung von vom Menschen begünstigten Infektionskrankheiten bei Terrarientieren.

**Definitives Ziel:** Ein Beitrag zum längeren Überleben von Vivarientieren in menschlicher Obhut.



**Definitionen:**

**Hygiene:** Die Hygiene versucht Krankheiten zu verhüten sowie das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit aller zu erhalten bzw. zu steigern (R. Müller).

**Mikrobiologie:** Lehre von den Kleinlebewesen.

**Präventivmedizin:** Vorsorgliche Verhütung von Krankheiten.

**Eigenschaften von Vivarienanlagen-assoziierten Keimen:**

- ✓ Übertragbarkeit, oft durch Autoinfektion.
- ✓ meist breites Wirtsspektrum, oft einschließlich Menschen.
- ✓ meist keine Zwischenwirte im Zyklus.
- ✓ meist hohe Infektiosität bei langer Ausscheidungsdauer.
- ✓ häufig geringe Pathogenität, oft potentiell pathogene Keime.

**Keimangleich:** Austausch der Keimflora zwischen den Tieren einer Vivarienanlage, zwischen Tieren und Pflegern, und zwischen den Tieren und der Anlage.

**Weitere Charakteristika:**

- ◆ Freiwerden von ökologischen Nischen in den Wirtstieren durch eine erfolgreiche Behandlung von Tieren oder durch das altersbedingte Absterben von sich nicht weiter vermehren könnenden Keimen.
- ◆ Erhöhte Frequenz von Antibiotika-Resistenzen bei Bakterien, besonders Enterobakterien, durch Genaustausch hervorgerufen durch erfolglose Eradikationsversuche, durch prophylaktisch behandelte Tiere und durch Eintrag von Antibiotika in Nahrungsmitteln.

**Indikatorkeime:** Keime, die bei eigener (veterinär-)medizinischer Bedeutungslosigkeit den Hygienestatus eines Substrats (z.B. Wasser) anzeigen. Meist handelt es sich um physiologische Fäkalkeime (z.B. *Escherichia coli*).

**Potentiell pathogene Keime:** Kolonisatoren, die nur im Rahmen einer Immunsuppression eine klinisch relevante Erkrankung verursachen. Können dann aber tödlich verlaufende Krankheiten hervorrufen. Beispiel: Cryptosporidien.

**Immunsuppression:** Unterdrückung der Immunantwort und damit der gezielten Abwehr eines Infektionserregers. Häufige Ursachen: Streß, Strahlenbelastung, Alter und (virale) Infekte.

**Risikoabwägung:** bei potentiell pathogenen Keimen kann das Gesundheitsrisiko durch eine – häufig vergebliche - Therapie höher sein als der mögliche Schaden durch den nicht therapierten Keim.

### **Über den Ursprung der Bedeutung von Hygienemaßnahmen in der Vivaristik:**

Die Tierhaltung ist im Begriff sich zu einem nach zunehmend von marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten dominierten Gesellschaftsphänomen zu entwickeln. Auch Reptilien und Amphibien spielen eine zunehmende Rolle in der Heimtierhaltung, während ihre Pflege immer mehr den Status des „Exotischen“ verliert. Alleine in den USA werden geschätzte 7,3 Millionen Reptilien in Gefangenschaft gehalten (National Pet Owners Survey 1994)

Ein zunehmendes Bildungsniveau unter den Tierhaltern und der Einfluß von Artenschutz- und Tierschutzgesetzen bewirkt eine langsame Qualitätssteigerung in der Haltung von Reptilien und Amphibien, was zunächst Verbesserungen in den Haltungsbedingungen und der Ernährung zur Folge hatte. Parallel dazu wurden auch die Grundlagen einer speziell auf diese Tiergruppen abgestimmten Veterinärmedizin entwickelt. Die Umstellung von einem Hobby interessierter Tierärzte zu einem Erwerbszweig vollzieht sich gerade. Aus der zunehmenden Ehrlichkeit in der Verrechnung der Behandlungskosten und einem bisher vor allem aus Tier- und Artenschutzgedanken erwachsenden Druck der Öffentlichkeit wird sich in den nächsten Jahren sicher ein großes Interesse an für die Vivaristik spezifischen Hygienemaßnahmen entwickeln. Die erst langsam in das Bewußtsein der Bevölkerung und in die Aufmerksamkeit der Gesetzgeber vordringende Problematik einer von Reptilien und Amphibien ausgehenden Infektionsgefahr für den Menschen wird diesen Trend zukünftig sicher verstärken.

Außer bei öffentlichen Schauanlagen besteht vor allem für die rapide wachsende Zahl der professionellen Züchter von Reptilien und Amphibien eine zwingende Notwendigkeit für ihre Tierhaltung einen hohen Hygienestandard einzuführen. Eine zunehmende Zahl an Vivariantieren ist aufgrund gesetzlicher Importbeschränkungen nur aus Nachzuchten erhältlich und erzielt daher stolze Preise, was sie in den Augen des Käufers zu Investitionen macht, die in bestmöglichem Zustand übernommen und vor Schaden bewahrt werden müssen. Die Entwicklung läuft daher sicher dahin, daß zunehmend nur mehr für parasitenfreie Nachzuchttiere ein lukrativer Markt besteht. Umsichtige Käufer werden auch einen negativen parasitologischen Befund als Hinweis auf ein vermindertes Risiko honorieren. Veterinärmediziner werden daher wahrscheinlich zukünftig vermehrt gefordert sein, einerseits den Gesundheitszustand von exotischen Heimtieren zu bewerten und entsprechende Bescheinigungen auszustellen, als auch gemeinsam mit terraristischen Vereinigungen die Beratung bezüglich der im Rahmen der Vivaristik empfehlenswerten Hygienemaßnahmen zu leisten. Leider fehlen bisher für die Beurteilung der Wirksamkeit von Hygienemaßnahmen noch weitgehend wissenschaftlich erarbeitete Grundlagen, mit dem wachsenden Interesse der Anwender wird aber hoffentlich auch die Aufmerksamkeit der Forscher zukünftig vermehrt auf diesen Themenbereich gelenkt.

## **Anforderungen und Realisierungsmöglichkeiten**

- Aufgrund der Gefährlichkeit der Keime sind spitalsähnliche Hygienemaßnahmen nötig.
- Mangelndes Wissen über die Wirtsspezifität, Übertragungswege und Ansteckungsgefahr macht zusätzliche Präventivmaßnahmen erforderlich.
- Gleichzeitig sind die Patienten oder Pfleglinge aber noch ungleich weniger kooperativ als Menschen, was die Umsetzung von Hygienemaßnahmen erschwert.

## **Einige Hinweise zu praktischen Hygieneverfahren und zur Desinfektion von Vivarien**

- Mit der Desinfektion kann sinnvollerweise immer erst nach einer gründlichen Reinigung begonnen werden; organische Verunreinigungen zehren an der Wirksamkeit der Desinfektionslösung und jede Art von Verschmutzung beeinträchtigt die Wirksamkeit der Desinfektion.
- Besonders im Umgang mit bekanntermaßen oder auch nur möglicherweise erkrankten Tieren empfiehlt sich die Verwendung von Einweghandschuhen.
- Jedes Terrarium und ganz besonders jede Quarantäneeinheit sollte mit Arbeitsgerät ausgestattet werden, das mit keinem anderen Vivarium in Kontakt kommt.
- Als Desinfektionsmethoden kommen vor allem das Desinfektionsbad und die Scheuerdesinfektion in Frage, weil die vielfach sogar besser geeigneten Autoklaven zu aufwendig sind. Zur Flächendesinfektion können Desinfektionslösungen auch versprüht werden. Der Handel bietet eine sehr große Zahl an verwendbaren Desinfektionsmittel an, von denen viele als primären Wirkstoff Alkohol, Formaldehyd oder Wasserstoffperoxyd enthalten. Zusätze dienen der Stabilisierung und Duftverbesserung.
- Unabhängig davon für welches Präparat man sich entscheidet, ist es wichtig, die richtige Dosierung und vorgeschriebene Einwirkzeiten zu beachten, was leider in der Regel nötig macht, zuerst beim Hersteller die entsprechenden Informationen anzufordern, da die Angaben auf den Gebinden meist ungenügend sind.
- Schlüssel werden von einem Terrarium zum nächsten getragen und oft mit schmutzigen Händen angegriffen und sollten daher regelmäßig desinfiziert werden.
- Vor und nach Beendigung der Arbeiten an einem Terrarium ist es wichtig, die Hände gründlich zu waschen, wobei berührungsfreie Seifenspender oder solche mit Fußbedienung und Papierhandtuchspender helfen, die Verbreitung von Parasiten zu unterbinden. Die Waschlösung sollte desinfizierend wirken und gut hautverträglich sein um der Gefahr einer Entstehung von Ekzemen und Allergien entgegenzuwirken. Vor zu starker Austrocknung kann die Haut durch eine Fettcreme geschützt werden.
- Da die Desinfektionsmittel auch für die Vivarientiere schädliche Substanzen enthalten, müssen sie möglichst rückstandsfrei entfernt werden. Besonders bei im aquatischen Milieu eingesetzten Einrichtungsgegenständen oder Filtersubstraten kann die langfristige Abgabe von Stoffen an das Wasser für die Tiere gefährlich sein.
- Selbst die Kleidung des Pflegers stellt einen Vektor für die Parasitenübertragung dar. Es empfiehlt sich, jedes begehbare Terrarium nur mit einem eigenen Paar Schuhe zu betreten, die im Fall von Gummistiefel praktischerweise in eine Desinfektionslösung gestellt werden können.
- Auch durch Futtertiere können Krankheiten eingeschleppt und verbreitet werden. Es ist daher empfehlenswert sich darüber zu informieren, ob die Futtertiere unter

hygienischen Bedingungen vermehrt werden und - vor allem - zuvor nicht mit Reptilien- oder Amphibien in Kontakt gekommen sind.

- Keinesfalls sollte man nicht gefressene Nahrung Tieren in einem anderen Vivarium anbieten. Ganz besonders gilt das für lebende Futtertiere.
- Entlaufene Futtertiere müssen möglichst schnell getötet und entsorgt werden, wozu eventuell präventiv Fallen aufgestellt werden können.
- Die Einrichtung von Quarantäneterrarien soll auf das unbedingt Nötige beschränkt werden und einfach zu reinigen sein, muß aber alle Bedürfnisse der Tiere befriedigen (Versteckmöglichkeiten die aber eine regelmäßige Überwachung ermöglichen, rauhe Flächen für die Häutung, u.s.w.)
- Zur Keimdichteverringeringung sollte die Einrichtung aller Terrarien regelmäßig erneuert oder desinfiziert und der Bodengrund ausgetauscht werden.
- Auch in der Heimtierpflege ist eine Trennung der für die Nutzung durch den Menschen bestimmten und der für die Tierhaltung benützten Bereiche und Einrichtungen sehr empfehlenswert. Keinesfalls sollte Terrarieneinrichtung in der Küche gereinigt werden.
- Durch Aufzeichnungen über den Tierbestand (Behandlungen, Übersiedlungen, Erkrankungen, Verhaltensbeobachtungen, etc.) können Erkenntnisse über Ansteckungswege gewonnen werden, die helfen die Hygienebedingungen schrittweise zu optimieren.
- Fixe Reinigungsintervalle erleichtern es die Sauberkeit der Vivarien auch über Jahre zu gewährleisten.

### **Auswirkungen der Architektur von Terrarienanlagen auf den Hygienestatus**

- Der Abstand zwischen den Terrarien sollte immer möglichst groß sein. Kompakte Terrarienanlagen sind zwar platzsparend, aber aus Gründen der Hygiene abzulehnen. Besondere Vorsicht ist bei der Anordnung von Vivarien in mehreren Etagen übereinander geboten.
- Auf jeden Fall ist eine weite räumliche Trennung zwischen Quarantäne und Altbestand empfehlenswert, da auch eine Luftübertragung von Keimen vorkommt.
- Innerhalb der Quarantäne sollten kranke und frisch behandelte Tiere so weit als möglich voneinander getrennt werden. Bei größeren Tierbeständen empfiehlt sich die Einrichtung von mehreren getrennten Quarantänebereichen.
- Die Anordnung der Belüftungsgitter wirkt sich sehr auf die Gefahr einer Verschleppung von Parasiten und Krankheitserregern zwischen den Vivarien aus.
- Eine übersichtliche Einrichtung des Terrariums erleichtert nicht nur die Kontrolle der Tiere, sie ermöglicht es vor allem Fäkalien rasch zu finden und zu entfernen. Andererseits muß durch mangelnde Rückzugsmöglichkeiten induzierter Streß für die Tiere vermieden werden.
- Das Verhältnis von Tiermasse zur Terrariengröße ist entscheidend dafür wie oft Tiere mit Fäkalien in Berührung kommen und somit proportional zur Gefahr einer Selbstinfektion oder einer Verbreitung von Parasiten. Vor allem mit der Größe der einzelnen Tiere wächst die in das Terrarium abgegebene Kotmenge sehr stark an, wohingegen die Besatzdichte für die Kontaktfrequenz zwischen Tieren und Keimen verantwortlich ist. Besonders in kleinen Terrarien können Tiere ihr angeborenes Verhalten Kontakt mit ihrem Kot zu vermeiden nicht sinnvoll ausleben.
- Auch die Umgebung der Terrarien sollte sowohl übersichtlich als auch leicht zu reinigen sein und regelmäßig desinfiziert werden. Entlaufenen Futtertieren und Terrarienbewohnern sollen sich möglichst keine Versteckmöglichkeiten bieten.

## **Grundlegende Hinweise zur Quarantäne**

- Fang, Transport und neue Umgebung können dazu führen, daß latent vorhandene Krankheiten zu akuten Gesundheitsproblemen werden oder die Abwehrkräfte eines Tieres so weit geschwächt werden, daß es zu einer Massenvermehrung zuvor harmloser Parasiten kommt. Auch bestand für alle Tiere, die man nicht unmittelbar von einem Züchter oder aus einem Altbestand übernimmt während des Transports und bei Händlern durch Kontakt mit Artgenossen oder anderen Arten ein erhöhtes Infektionsrisiko. Deshalb können bei Übernahme augenscheinlich gesunder Tiere diese bald darauf und scheinbar spontan erkranken. In der ersten Phase einer Infektion mit einem Parasiten kann es zu einer starken Ausscheidung von Verbreitungsstadien kommen.
- Es ist unmöglich und daher nicht Aufgabe einer Quarantäne, alle Erkrankungen und Parasiten zu erkennen und zu behandeln. Es sollte aber kontrolliert werden, ob das Tier äußere Zeichen einer Erkrankung oder Verletzung zeigt, ob es ausreichend frißt und trinkt, sich normal verhält und sein Kot frei von Anzeichen parasitärer Erkrankungen ist. Kleine Tiere eher in einer Gemeinschafts Quarantäne unterzubringen als Große ist unlogisch und abzulehnen.
- Wann Verletzungen und Krankheitssymptome in einem Tierbestand auftreten läßt sich nicht vorhersehen. Es empfiehlt sich daher, präventiv die Voraussetzungen zur schnellen Einrichtung einer Quarantäne zu schaffen.
- Erfahrungsgemäß ist eine Quarantänezeit von ein bis zwei Monaten günstig. Vor der Vergesellschaftung mit anderen Tieren sollten außerdem mindestens zwei im Abstand von zwei bis drei Wochen gesammelte Kotproben parasitologisch negativ sein. Durch Behandlungen verlängert sich die Quarantänezeit entsprechend.
- Es ist empfehlenswert nicht nur ausnahmslos jedes neu erworbene Tier, sondern auch Exemplare des Altbestandes, mit Symptomen die Folgen einer Erkrankung sein könnten sofort unter Quarantäne zu setzen.
- Außer der räumlichen Trennung empfiehlt es sich bei manchen Tierarten (z.B. Chamäleons), sie auch durch einen Sichtschutz besonders von Artgenossen zu trennen, um eine übermäßige Streßbelastung in der Enge und Deckungsarmut der Quarantänehaltung zu vermeiden.
- Um für Quarantänезwecke geeignet zu sein, sollte ein Terrarium:
  - sich mit einer Hand öffnen und schließen lassen,
  - über eine möglichst hohe geschlossene Bodenwanne verfügen,
  - nach Möglichkeit transportabel und robust sein (eventuell mit Kantenschutz),
  - von einem größeren Freiraum umgeben sein.
- Eine Trennung der Quarantäne vom restlichen Tierbestand sollte auch im zeitlichen Pflegeablauf eingehalten werden, wobei es sich empfiehlt, alle die Quarantäne betreffenden Arbeiten als Letztes auszuführen.
- Geräte zur Pflege von Quarantäneterrarien werden am Besten unmittelbar beim Terrarium aufbewahrt und desinfiziert bzw. in der Desinfektionslösung aufbewahrt.
- Ein zweites Terrarium sollte für jedes Quarantänebecken bereitstehen, in dem das Tier während der Reinigung des Quarantäneterrariums untergebracht werden kann.
- Es empfiehlt sich eine tägliche bzw. nach jeder Abgabe von Fäkalien erfolgende gründliche Desinfektion der Quarantäneterrarien.

## **Gegensätzlichkeit von Schauwert und Hygieneerfordernissen**

Mit der Vergesellschaftung mehrerer Tiere erhöht sich auch die Anzahl der eingebrachten Keime und Parasiten, was besonders in der Anfangsphase zu Infektionen

und Erkrankungen führen kann. Nach einiger Zeit kommt es dann meist zu einer Keimanpassung und einem Gleichgewichtszustand, der aber durch Neuzugänge wieder ins Wanken gebracht werden kann. Mit der Besatzdichte steigt auch die Übertragungsfrequenz und Selbstinfektionsgefahr. Bei der Vergesellschaftung von Angehörigen unterschiedlicher Tiergruppen kann ein harmloser Kommensale einer Art zu einem gefährlichen Parasiten einer anderen Art werden. Die Gefahr wächst immer auch mit der Vielfalt an in das System eingebrachten Keimen.

## Zur Biologie ausgewählte Keime:

### Stamm **Microspora**

- o Sehr kleine, obligat intrazelluläre Parasiten bei allen Tiergruppen
- o Monoxener Lebenszyklus
- o Einfachste Eukaryoten ohne Mitochondrien und Dictyosomen
- o Verbreitung durch Sporen mit aufgewundenem Polfaden

Die bislang beschriebenen etwa 1 000 Arten von *Microspora* (wahrscheinlich existieren weit mehr) kommen bei allen Tierstämmen von den Protozoen (zum Beispiel bei Gregarinen) bis zu den Säugetieren vor. Arthropoden und Fische sind die am häufigsten beschriebenen Wirte. Die *Microspora* sind die ursprünglichsten Eukaryoten, da keine Organellen endosymbiontischen Ursprungs und kein typischer Golgi-Apparat existieren. Die RNA hat eine Größe wie sie sonst nur bei Prokaryoten gefunden wird, und auch das Auftreten paariger Kerne bei vielen Taxa (analog zu primitiven Pilzen) wird als Merkmal der Ursprünglichkeit gewertet.

Bei Insekten können *Microspora*-Infektionen besonders bei hoher Populationsdichte zu Mortalität führen. Es hat deshalb Versuche gegeben, diese Parasiten zur biologischen Bekämpfung, zum Beispiel von Stechmücken oder Heuschrecken, einzusetzen. In Fischzuchten können Befälle von Jungfischen zu Verlusten führen. Das Auftreten von *Microspora* bei immunsupprimierten Menschen hat in den letzten Jahren zu einer Aufmerksamkeit gegenüber diesen sonst wenig beachteten Parasiten geführt.

### Stamm **Heterolobosa**

- o Variable, amöbenähnliche Gestalt
- o Fähigkeit zur Bildung von Geißeln
- o Cysten als Dauerstadien
- o Meist bodenbewohnend, einige Arten fakultativ hochpathogen.

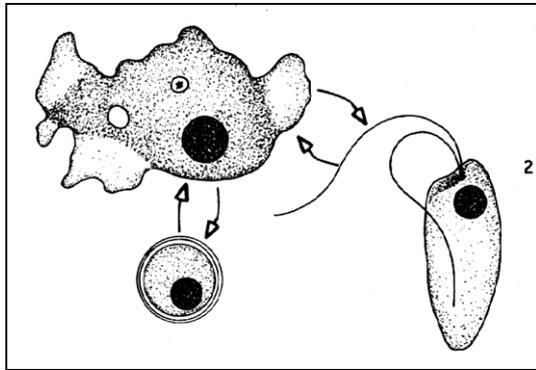
### Klasse **Schizopyrenidea**

#### *Naegleria fowleri*

*N. fowleri* ist ein weltweit verbreiteter, meist freilebender Organismus, der potentiell hochpathogen ist und Hirnhautentzündungen hervorrufen kann. Im feuchten Boden und im Wasser leben die amöbenähnlichen Trophozoiten von 15 bis 30 µm Länge). Die Naeglerien bewegen sich mit Pseudopodien fort. Auffällig sind mehrere kontraktile Vakuolen. Als Nahrung werden Bakterien und Detritus aufgenommen. Die Vermehrung erfolgt durch Teilung. Unter ungünstigen Bedingungen können Cysten von 15 bis 18 µm Durchmesser gebildet werden, in denen die Naeglerien als Dauerformen überleben und verbreitet werden können. Die Cystenwand ist dünn und hat eine oder mehrere Poren, die mit einem Schleimpfropf verschlossen sind, aber jahrelang überdauern können.

Werden Naeglerien einem plötzlichen Abfall von Elektrolyten ausgesetzt, zum Beispiel bei Auswaschen aus dem Boden durch Regen oder durch Transfer in destillier-

tes Wasser, bilden sich innerhalb kurzer Zeit zwei Geißeln mit Basalkörpern aus. Diese Umbildung befähigt die Naeglerien, sich aus diesem ungünstigen Milieu schnell fortzubewegen. Die begeißelten Formen teilen sich nicht und nehmen keine Nahrung auf. Sie können sich durch Verlust der Geißeln wieder in Trophozoiten umbilden.



Trophozoiten von *N. fowleri* können beim Schwimmen in die Nase gelangen, dort das Neuroepithel invadieren und entlang des Riechnervs in das Gehirn wandern. Sie verursachen eine eitrige Hirnhautentzündung, die Primäre Amöben-Meningoencephalitis (PAM). Diese schwere Erkrankung tritt vorwiegend bei gesunden, jungen Schwimmern auf, so daß es sich nicht um einen opportunistischen Erreger handelt. Pathogene Stämme von *N. fowleri* sind thermophil, das heißt, sie bevorzugen warme Gewässer wie beheizte Schwimmbäder, Kühlwasserausläufe von Kraftwerken oder flache Gewässer wärmerer Klimate. Bislang sind nur wenige kleine Ausbrüche mit jeweils nur wenigen Betroffenen registriert worden. bei denen es allerdings zu mehreren Todesfällen kam.

### Stamm **Alveolata**

- o Unterstämme Dinoflagellata, Apicomplexa und Ciliophora
- o Freilebend oder parasitisch
- o Oberflächenmembran unterlagen von Vesikeln (Alveolen) und Microtubuli, so daß eine komplexe Pellicula entsteht
- o Nahrungsaufnahme durch spezifische Phagozytose-Organellen

### Unterstamm **Apicomplexa**

- o Obligate Endoparasiten von Wirbellosen und Wirbeltieren, meist intrazellulär
- o Monoxen oder heteroxen
- o Apikalkomplex aus Conoid, Rhoptrien, Micronemen und anderen Organellen
- o Generationswechsel von Schizogonie, Gamogonie und Sporogonie
- o Erreger wichtiger Krankheiten und Tierseuchen

### Ordnung Eimeriida

Die Lebenszyklen der Familie Cryptosporidiidae und Eimeriidae sind monoxen und an Zellen des Darmtraktes gebunden. Die Parasiten der weiteren Familien entwickeln sich über Zwischenwirte, so daß zum Teil hochkomplexe Zyklen resultieren. Die Entwicklung der Gametozyten zu Gameten erfolgt getrennt (keine Syzygienbildung). Mikrogametozyten der Eimeriida produzieren meist eine große Zahl begeißelter Mikrogameten.

### Familie CRYPTOSPORIDIIDAE

#### *Cryptosporidium parvum*

*C. parvum* ist weltweit verbreitet und bekannt als bedeutender Erreger von Durchfällen bei Kälbern und schwersten Durchfallerkrankungen bei immunkompromittierten Menschen. Die Wirtsspezifität ist gering; deshalb kommt *C. parvum* bei über 40 Arten von Wirbeltieren – darunter auch Reptilien - vor.

*C. serpentis* ist ein für Schlangen tödlicher Erreger. Die Unterscheidung der Cryptosporidien-Arten erfolgt durch immunologische oder gentechnische Verfahren (PCR).

Verändert nach R. Lucius & B. Loos-Frank 1997: Parasitologie. Spektrum Verlag.

### **Salmonellen – Infektion oder Besiedlung:**

*The following case histories are adapted from the Morbidity and Mortality Weekly Report published by the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) in Atlanta, Georgia. They are followed by other articles and a discussion of this problem.*

During 1994-95 health departments in 13 U.S. states have reported cases of persons infected with unusual serotypes of *Salmonella* in which patients had direct or indirect contact with reptiles such as lizards, snakes or turtles. In many of these cases the same serotype of *Salmonella* was isolated from patients and from reptiles with which they had direct or indirect contact. In- direct contact is contact with a person who had contact with reptiles. In some cases infection resulted in invasive illness such as sepsis and meningitis. This web page summarizes six case examples and presents guidelines people who work with reptiles can take in order to prevent infecting themselves or others with *Salmonella*.

**Connecicut.** During January, 1995 a 40 year old man was hospitalized for acute illness characterized by constipation, lower back pain, chills and fever. He reported having taken ranitidine and an antacid for symptoms of heartburn before onset of mild diarrhea 3-days prior to hospitalization. Blood culture yielded *Salmonella* serotype Wassenaar. An MRI scan of the right sacrum suggested osteomyelitis. Ciprofloxacin therapy was initiated for presumed *Salmonella* osteomyelitis and he was discharged after 14 days. All household contacts were asymptomatic. The family had purchased two iguanas (*Iguana iguana*) in October, 1994. Although the patient denied handling the iguanas he reported recently having cleaned their aquarium. Stool samples obtained from both iguanas yielded *Salmonella* Wassenaar.

**New Jersey.** During September, 1994 a 5-month old girl was hospitalized because of an acute illness including vomiting, lethargy and fever. On admission it was noted she had a bulging fontanelis and stiff neck. Blood cultures and cerebrospinal fluid yield *Salmonella* serotype Rubislaw. She was treated with IV Ceftazidime for *Salmonella* sepsis and meningitis and discharged after 10 days. Other members of the family were asymptomatic. The infant was routinely fed infant formula. Although the family did not own a reptile, the infant frequently stayed at the home of a babysitter where an iguana was kept. Culture of a stool sample from this iguana yielded *Salmonella* Rubislaw. The infant was reported to not have touched the iguana; however the animal was frequently handled by the babysitter and other members of the family. All members of the babysitter's family were asymptomatic but stool cultures from two members, including a child who had frequently played with and fed the infant, were positive for *Salmonella* serotype Rubislaw.

**New York.** In December, 1994 a 45 year old man infected with HIV was hospitalized because of weakness, nausea, vomiting and diarrhea. His CD+4 T-lymphocyte count was less than 50 cell/yL. Cultures from blood and sputum samples yielded *Salmonella* serotype Illa 41:z4zz3 (subspecies of *Salmonella arizona*) He owned Corn snakes (*Elaphe gutatta*) and until shortly before his illness had worked in a pet shop where he handled reptiles frequently. *Salmonella* sepsis was diagnosed and he was treated with oral ciprofloxacin.

**North Carolina.** During December 1994 a 2-day old boy born 8 weeks prematurely developed respiratory difficulties, was diagnosed with a pneumothorax and was transferred to a referral hospital. Blood obtained at birth for culture had been negative but blood obtained 9-days later because of an elevated white blood count yielded

*Salmonella* serotype Kintambo. He was treated with intravenous ampicillin for *Salmonella* sepsis and was discharged from the hospital after 30 days. Eleven days after the positive culture was collected, *Salmonella* Kintambo was cultured from a blood sample obtained from a 12-day old acutely ill boy who was born at 28 weeks gestation and had shared a room at the referral hospital with the first infant. The second infant was treated with intravenous cefotaxime for *Salmonella* and was discharged after 44 days. Both infants had been in the hospital continuously from birth to onset of illness. The mother of the first infant reported having a diarrheal ailment 4 days before the birth of the infant. She reported frequently handling a Savannah Monitor lizard (*Varanus exanthematicus*) that the family had purchased in September 1994 and kept in a cage in the kitchen. Culture of a stool sample from the lizard yielded *Salmonella* serotype Kintambo. The second family did not own a reptile.

**Ohio** During January 1994 a 6-week old boy was hospitalized because of diarrhea, stiff neck and fever. Culture of blood samples and cerebrospinal fluid yielded *Salmonella* serotype Stanley. The infant was treated with intravenous cefotaxime for *Salmonella* sepsis and meningitis and discharged from the hospital after 56 days. He had been fed only formula and had not attended a child care facility. Household contacts were asymptomatic. The family had purchased a 4-inch aquatic turtle (Species not given) in April 1993. A culture of stool from the turtle yielded *Salmonella* Stanley. Although the infant had not had contact with the turtle, other family members did and the turtle's food and water bowls were washed in the kitchen sink.

**Pennsylvania.** During October 1994 a 21 day old girl was hospitalized because of an illness that included vomiting, bloody diarrhea and fever. She received empirical treatment with intravenous ampicillin. A culture of stool yielded *Salmonella* serotype Pona. She was discharged from the hospital after 11 days. Other members of the family were asymptomatic. The infant had been fed infant formula and had not attended a child care facility. The family owned an iguana and a culture of stool sample from the animal yielded *Salmonella* serotype Pona. Although the infant had no contact with the iguana, it was handled frequently by her mother and other family members.

---

In addition to the six states highlighted above, seven other states (California, Colorado, Florida, Illinois, Minnesota, Oregon and Utah) have reported recent isolation of the same *Salmonella* serotype from household reptiles as found in patients diagnosed with Salmonellosis. At least one newborn infant has died as a result of reptile associated salmonellosis infection obtained from a prenatal infection in the mother. Several states have issued alerts and have asked dealers and pet shops to post warnings on this problem as well as recommendations for preventing Salmonellosis both in handlers of the reptiles and non-handling household members. Direct contact does not appear to be necessary in order to become infected as many of the above cases demonstrate. Copies of these alerts should be given to all persons owning or contemplating ownership of any reptile.

---

### General Comments

For most of the cases described in the above report the identification of rare *Salmonella* serotypes in persons who had no other apparent exposures was linked to direct or indirect contact with a pet reptile from which the same serotype was isolated. In addition these cases are consistent with previous reports indicating that direct contact with a reptile is not necessary for transmission of *Salmonella*. This report also

illustrates the severe complications of *Salmonella* infection that can occur in young children, immunocompromised persons and infants in the peripartum period.

Reptiles are popular pets in the United States. An estimated 7.3 million pet reptiles are owned by approximately 3% of all U.S. households according to G. Mitchell in a Pet Industry Joint Advisory Council statement (personal communication). Because the most popular reptile species will not breed if closely confined, most reptiles are captured in the wild and imported. (note: most of the pet iguanas sold in the U.S. have either been captured in the wild or have been bred in farming/ranching operations in Central America and as such are liable to infection with *Salmonella*.) The number of reptiles imported into the United States has increased dramatically since 1986 and primarily reflects importation of green iguanas (*Iguana iguana*) which numbered 127,806 in 1986 and 798,405 in 1993 according to M. Albert of the U.S. Fish and Wildlife Service (personal communication - June, 1994).

---

**Keep the following points in mind when considering the problem:**

- A high proportion of reptiles are asymptomatic carriers of *Salmonella*. *Salmonella* is endemic in reptiles.
- Fecal carriage rates can be more than 90%.
- Attempted elimination of *Salmonella* in reptiles with antibiotics leads to increased resistance and rarely is permanently effective.
- Attempts to eliminate *Salmonella* in reptiles with antibiotics has been unsuccessful.
- A wide variety of serotypes from reptiles are rarely associated w/other animals or sources.
- Reptiles can become infected through transovarial (through the egg) transmission.
- Reptiles are infected from before birth, obtaining infection as live newborn or shelled embryos passing through the cloaca of the mother; being captive bred, incubated and born is NO guarantee that any reptile is salmonella-free.
- They can become infected through contact with other reptiles.
- They can become infected by eating feces, a typical hatchling behavior which helps to establish normal intestinal flora for hindgut fermentation.

Entnommen der: Reptile-Associated Salmonellosis Information Page auf:

<http://www.xmission.com/~gastown/herpmed/salm.htm>.

## **Rezepturen für den Direkten Erregernachweis, modifiziert für den Einsatz in der Herpetologie:**

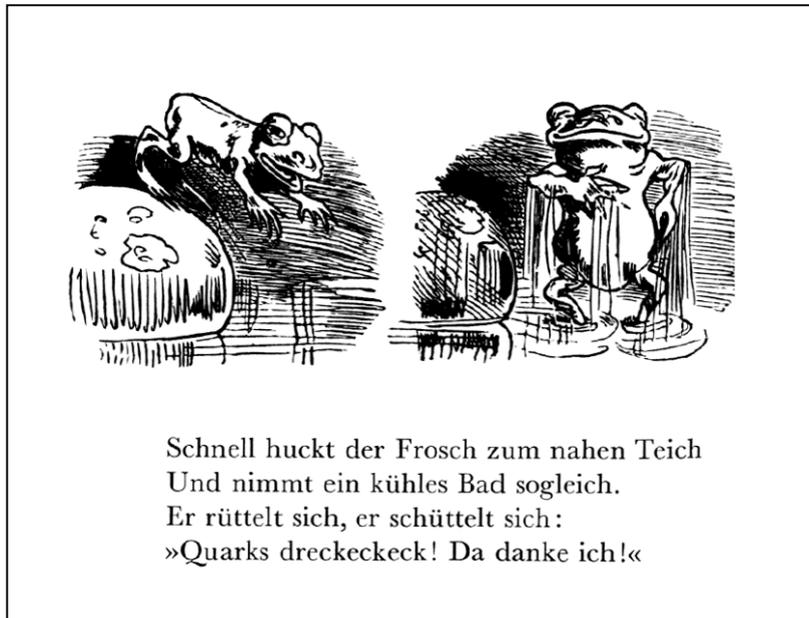
1. *Kotaufarbeitung* (für den Parasiten- & Enterobakteriennachweis)  
Möglichst frischen Kot verarbeiten, sonst kühl aufbewahren.  
In gepufferten Pepton-Wasser (Oxoid CM 509) 1:10 (v/v) aufrühren, ev. mit Glaskugeln moderat schütteln. Zur Auflösung der Harnsäure: Zusatz von Kalilauge.  
Bei groben Kotpartikeln: durch Gaze filtrieren.  
Sofort Mikroskopieren, Vergrößerungsfaktor: 100x für Wurmeier, 400x für Protozoen.
2. *Cryptosporidien - Spezialfärbung* (modifizierte Ziehl-Neelsen Färbung)  
50 µl Kotsuspension auf einem fettfreien Objektträger antrocknen lassen.  
5 min Methanol.  
15 min Karbolfuchsin (Gatt-Koller 403 10 7365) bei Zimmertemperatur!  
Differenzierung in Salzsäure-Alkohol: 93 ml Ethanol + 3 ml konz. Salzsäure.  
In Wasser abspülen.  
30 sec in 0,25% wässriger Malachitgrün-Lösung (Merck 1398).
3. *Mikrosporidien - Spezialfärbung* verändert nach Weber et al. 1992:  
50 µl Kotsuspension auf einem fettfreien Objektträger antrocknen lassen.  
5 min Methanol.  
Para-Pak Trichrome Blue; eridian Diagnostics; Inc. (Fresenius):  
90 min Trichrom-blue  
10 sec Salzsäure-Alkohol: 93 ml Ethanol + 3 ml konz. Salzsäure.  
10 sec Ethanol.  
2 x 5 min Ethanol.
4. *Salmonella - Anzucht:*
  - a. Anreicherung mittels Rappaport-Vassiliadis - Anreicherungslösung:  
Anreicherungslösung: Oxoid CM 669 Herstellung nach Angaben des Erzeugers.  
10 µl Kotsuspension in 90 µl Anreicherungslösung.  
Bei 28°C 24 Stunden bebrüten.
  - b. Anzucht auf Selektivnährboden:  
Nährboden: SMID-Agar 24h Anzucht.
5. *Salmonella - Identifikation:*  
Salmonella Latex Test Oxoid (Bertoni FT203)
6. *„Limax“ - Amöben Isolierung:*  
100 µl Kotsuspension auf einer NN-Agar-Platte mit (hitze-inaktivierten) Enterobakterien (beste: *E. coli*) mit 8 ml 1:10 verdünntem, sterilem (!) Peptonwasser 2 – 3 Tage inkubieren. Regelmäßig umsetzen und klonen.
7. *Weiterführende Identifikationsmaßnahmen:*
  - a. Salmonellen - Identifikation (z.B. api - System).
  - b. Salmonellen - Serovar - Bestimmung.
  - c. Cryptosporidien - Artbestimmung mittels DIFT und Polymerase-Ketten-Reaktion sowie folgender Sequenzierung (im Aufbau).
  - d. Limax - Amöben Identifikation und Bakterienkultur.

Kursteilnehmer (Stand 5.5.99):

Mag.	<b>Appelt</b> Hygiene-Institut	Silvia Kinderspitalgasse 15 Tel: 40490 79453	A-1095	Wien
Ing.	<b>Bruckner</b>	Gawein Lagergasse 23/4 Tel: 0664 435 48 70	A-3425	Langenlebarbn
Ing.	<b>Daxberger</b>	Helga Breitenseer Strasse 56/1/1 Tel: 40470 488	A-1140	Wien
Hr.	<b>Derntl</b>	Hans-Jürgen Ramberg 35 Tel: 07211 4545	A-4204	Reichenau
Hr.	<b>Düsterhöft</b>	Frank Stadtstiege 54 Tel: +49551-7989238	D-37083	Göttingen
VR Mag.	<b>Ferber</b>	Christian Hauptstrasse 114	A-1140	Hadarsdorf
Dr.	<b>Fesser</b>	Rainer Schlossberg 113 Tel: 03456 3405	A-8463	Leutschach
TA	<b>Hackenbroich</b> Univ. Gießen	Christian Frankfurter Str. 108 Tel:	D-35392	Gießen
Hr.	<b>Hofbauer</b> NHMW	Eduard Burgring 7 Tel: 521 77 577	A-1014	Wien
Tzt Dr.	<b>Meyer</b>	Jean Paula-Promenade 20 Tel:	A-9500	Villach
Fr.	<b>Mosimann</b> Univ. Zürich	Sandra Tramstrasse 15 Tel:	CH-8050	Zürich
Tzt Dr.	<b>Pache</b>	Gunter Turnerstrasse 13 Tel: 0662 642515	A-5020	Salzburg
Mag.	<b>Pfleger</b>	Andreas Trillergasse 4/1/45	A-1210	Wien
Ing.	<b>Reutterer</b> HTVÖ	Renè Neukettenhoferstrasse 43/11 Tel: 0663 919 0698	A-2320	Schwechat
OVR Dr.	<b>Sassenburg</b> TÄ Klinik	Lutz Alt-Biesdorf 22 Tel: +49 30 514 3760	D-12683	Berlin

Dr.	<b>Schildorfer</b>	Bernadetta Hochstraße 83 Tel: 865 77 61	A-2380	Perchtoldsdorf
Hr.	<b>Schöngrundner</b>	Peter Jedlersdorferstr. 99/12/5 Tel: 29 47 787	A-1210	Wien
Hr.	<b>Stock</b> Reptilienzoo Happ	Raffael Villacher Str. 237 Tel: 0463 23425	A-9020	Klagenfurt
Prof. Dr.	<b>Zwart</b> Biblioos	Peernel Burg v.d. Weijerstraat 16 Tel: +31 30 6561644	NI-3981 EK	Bunnik

Ihre Meinung ist uns wichtig . . .  
und die der Betroffenen:



Impressum:  
Univ.-Prof. Dr. Andreas Hassl  
Mag. Gerald Benyr  
i.A. Österreichische Gesellschaft für Herpetologie  
c/o Naturhistorisches Museum Wien  
Burgring 7  
A-1014 Wien