

Zoonosen durch Reptilien

Zusammenfassung

Dr. Silvia Blahak, CVUA OWL in Detmold

Einleitung

Die WHO definierte bereits 1958 Zoonosen als „Krankheiten und Infektionen, die auf natürlichem Wege zwischen Wirbeltieren und Menschen übertragen werden“. Dabei kann eine Erkrankung des Tieres selbst vorliegen oder das Tier ist klinisch inapparenter Keimträger und/oder -ausscheider (Krauss et al., 2004).

Reptilien haben als poikilotherme Wirbeltiere einen vom Säugetier abweichenden Stoffwechsel und eine in der Regel niedrigere Körperkerntemperatur. Demzufolge vermehren sich in diesen Tieren oft andere Bakterien, Viren und Pilze als beim Säugetier. Dennoch kommen auch humanpathogene Erreger bei Reptilien vor, die zu Infektionen des Menschen führen können (z.B. Blahak 2000, Mitchell 2011, Johnson-Delaney und Gal 2019).

Gefährdet sind in erster Linie die bekannten Risikogruppen wie Kleinkinder unter 5 Jahren, ältere Menschen, Schwangere und Personen mit Vorerkrankungen, die zu Immundefizienz führen oder die unter einer immunsupprimierenden Therapie stehen. Bei diesen Personen muss die Haltung von Tieren grundsätzlich abgewogen bzw. es müssen entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden (s. Empfehlungen RKI).

Bakterien

Die wichtigste bakterielle Zoonose ist die Salmonelleninfektion, wobei bei Reptilien häufig exotische Serovare zu finden sind (Johnson-Delaney und Gal 2019). Dennoch können auch diese Serovare auf den Menschen übertragen werden und vor allem bei Risikogruppen schwere Infektionen verursachen. Die Übertragung erfolgt in der Regel oral als Schmierinfektion durch direkten oder indirekten Kontakt mit Kotpartikeln, auch über eine kontaminierte Umgebung. In der Regel handelt es sich um Darminfektionen mit entsprechender Symptomatik, aber auch schwere Verläufe mit Meningitiden sind nachgewiesen (Bertrand et al. 2008, Böhme et al. 2009, Rabsch et al. 2013). Der Anteil der reptilienassoziierten Salmonellosen an allen gemeldeten Salmonellosen beim Menschen wird nur selten ausgewiesen, meist werden Einzelfälle nachverfolgt. In den USA wurden 3,5 % (von 8389 Patienten) der nachgewiesenen humanen Salmonellosen auf Reptilienkontakt zurück geführt (Whitten et al. 2015); bei einer Untersuchung in den Niederlanden 2 % (von 73 124 Fällen, Mughini-Gras et al. 2016). Eine Untersuchung in Großbritannien von 175 Salmonellosefällen bei Kleinkindern ergab bei 27,4 % Kontakt zu Reptilien (Murphy und Oshin 2015). Kleinkinder sind demnach besonders gefährdet.

Die Zahl der Salmonellennachweise bei Reptilien wird unterschiedlich angegeben und variiert zwischen 13 und 90 % der untersuchten Tiere, wobei die Tierzahl in den einzelnen Publikationen ebenfalls stark variiert. Dabei unterscheidet sich das Vorkommen von Salmonellen vor allem nach der Tiergruppe. Schlangen weisen am häufigsten Salmonellen auf (Blahak et al. 2021: Schlangen 55 %, Echsen 48 %, Landschildkröten 6 %, Wasserschildkröten 2 %). Diese Verteilung wurde auch in anderen Studien gefunden (z.B. Sting et al. 2013, Zajac et al. 2021).

Auch bei der Untersuchung von wildlebenden Reptilien wurden Salmonellen nachgewiesen, (Marin et al. 2013, Nowakiewicz et al. 2015, Pawlak et al. 2020, Rush et al. 2020, Nguyen et al. 2018). Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass Salmonellen Bestandteil der natürlichen Darmflora bei Reptilien sind (Buscaglia et al. 2019). Demzufolge ist eine Untersuchung und Behandlung nachgewiesener Salmonellen in einem Reptilienbestand ohne klinische Erscheinungen nicht sinnvoll. Es kann aber auch bei Reptilien zu Allgemeininfektionen durch Salmonellen kommen, wobei allerdings häufig Haltungsfehler und weitere Infektionen Wegbereiter sind. In diesen Fällen ist eine Therapie selbstverständlich angezeigt (z.B. Oros et al. 1996, Bertolini et al. 2021).

Weitere möglicherweise auf den Menschen oral übertragbare enterische Bakterien sind z.B. *E. coli*, *Klebsiella* spp., *Stenotrophomonas maltophilia*, *Citrobacter* spp., *Vibrio* spp.,

Aeromonas spp. und *Pseudomonas* spp. (z.B. in Hejnar et al. 2007, Pees et al. 2007, Salb et al. 2007, Günther et al. 2016, Musgrave und Mans 2019, Bautista-Trujillo et al. 2020). Bisse können zur Übertragung von Erregern aus der Maulhöhlenflora führen; Verletzungen sollten deshalb immer gründlich desinfiziert werden.

Selten werden humanpathogene Erreger wie *Clostridium difficile* (Ramos et al. 2019), *Campylobacter* spp. (Johnson-Delaney und Gal 2019, De Luca et al. 2020), *Listeria monocytogenes* (Blahak unveröffentlicht, Girling und Fraser 2004), Leptospiren (Rodamilans et al. 2020, Bauso et al. 2020) oder Brucellen (Eisenberg et al. 2020) in Reptilien nachgewiesen.

Auch bei Reptilien werden antibiotikaresistente Bakterien gefunden (z.B. Hejnar et al. 2007, Wimalasena et al. 2017, Musgrave et al. 2019, Ramos et al. 2019, Rush et al. 2020, Bautista-Trujillo et al. 2020, Hossain et al. 2020), so z.B. Salmonellen, *Aeromonas* spp., *Pseudomonas* spp., *E. coli*, *Klebsiella* und anderen Bakterien. Hier besteht die Gefahr der Übertragung resistenter Bakterien auf den Menschen.

In den letzten Jahren werden verstärkt zeckenübertragene humanpathogene Erreger wie *Borrelia burgdorferi* und Rickettsien in Reptilien nachgewiesen.

Chlamydien werden häufig bei Schlangen und Panzerechsen in Verbindung mit Erkrankungen festgestellt, seltener bei Schildkröten und Echsen (Jacobson et al. 2002, Huchzermeyer et al. 1994, Hotzel et al. 2005, Mitura et al. 2017). Am häufigsten wird *Chlamydia pneumoniae* nachgewiesen, wobei dieser Erreger eng verwandt mit humanen Isolaten ist und deshalb zoonotisches Potenzial haben kann (Zareba-Marchewka et al. 2020). In den letzten Jahren sind auch vermehrt neue und noch nicht vollständig eingeordnete Chlamydien entdeckt worden (*C. serpentis*, *C. poikilothermis*, *Cand. C. corallus*, *Cand. C. sanzinia*), deren pathogene Bedeutung unklar ist (Zareba-Marchewka et al. 2020).

Bei Reptilien sind meist atypische und nicht-tuberkulöse Mykobakterien zu finden.

Nachgewiesen wurden unter anderem *Mycobacterium chelonae*, *M. genavense*, *M. fortuitum*, *M. haemophilum*, *M. marinum* (z.B. Mitchell 2012, Ullmann et al. 2016, Ebani 2017), die ubiquitär und vor allem in feuchtem Milieu vorkommen (Atik et al. 2021). Betroffen sind deshalb in erster Linie Reptilien, die wassernah oder in aquatischem Milieu leben. Selten werden diese auch bei vorwiegend terrestrisch lebenden Tieren wie Landschildkröten nachgewiesen (Mitchell 2012). Die Infektion des Menschen erfolgt meist lokal während ungeschütztem Handling oder Reinigungsarbeiten über Hautverletzungen. Eine Übertragung durch Inhalation (z.B. getrocknete Kotpartikel) oder durch orale Aufnahme ist möglich.

Pilze

Pilzinfektionen werden bei Reptilien häufig von ubiquitär vorkommenden Schimmelpilzen wie *Aspergillus* spp. und *Penicillium* spp. oder Hefen wie *Candida* spp. verursacht. Diese Pilze können nur beim immunsupprimierten Menschen Infektionen hervorrufen.

Dermatophyten wie *Microsporum* spp. und *Trichophyton* spp., die zu Hautinfektionen beim Säugetier führen, sind bei Reptilien höchst selten nachzuweisen (Mitchell 2011, Oros et al. 2013).

Die früher als *Chrysosporium anamorph Nannizziopsis vriesii* (CANV) bezeichneten Pilze werden mittlerweile als eigene Familie unter *Nannizziopsiaceae* geführt und führen vor allem bei Echsen immer zu Erkrankungen. Verwandte Arten wie *Nannizziopsis hominis*, *N. obscura* u.a. sind humanpathogen, allerdings sind die humanen Isolate von den Reptilienisolaten molekularbiologisch abzugrenzen, so dass vermutlich keine Zoonosegefahr besteht (Sigler et al. 2013, Cabanes et al. 2014).

Viren

Reptilienpathogene Viren wie z.B. das Ferlavirus (Paramyxovirus) oder schildkrötenpathogene Herpesviren sind an die niedrigere Körpertemperatur angepasst und stellen deshalb keine Gefahr für den Menschen dar; führen allerdings zu schweren

Erkrankungen bei den Reptilien (z.B. Blahak 1995, Biermann 1995, Ott 1998, Marschang 1999).

Wildlebende Reptilien können ein Reservoir humanpathogener Arboviren (= von Mücken und/oder Zecken übertragene Viren) in Endemiegebieten darstellen und theoretisch ist eine Übertragung möglich. Mit zunehmender Klimaveränderung werden die Bedingungen für die Überträger auch in Europa geschaffen und damit die Voraussetzungen für eine Übertragung von Arboviren auf den Menschen (Habarugira et al. 2020a, Blahove und Carter 2021).

Zu den zoonotischen Arboviren gehören vor allem Flavi- und Alphaviren wie z.B. das Virus der Western (WEE) und Eastern Equine Encephalitis (EEE) in Nordamerika und das West-Nil-Virus in Europa, das seit ein paar Jahren auch in Deutschland nachgewiesen wird.

In Panzerechsen entwickeln sich hohe West-Nil-Viruslasten, deshalb werden sie in den Amerikas als ein Reservoir für WNV gesehen (Klenk et al. 2004). Experimentelle Infektionen z. B. von Strumpfbandnattern und Grünen Leguanen zeigten, dass auch diese Reptilien WNV vermehren können (Steinman et al. 2006, Klenk und Komar 2003). Bei weiterer Ausbreitung des WNV in Deutschland wäre eine Untersuchung heimischer Reptilien zur Überprüfung, ob sich hier ein Reservoir bildet, sinnvoll.

Der Erreger des Krim-Kongo-Fiebers wurde in der Türkei und Nordafrika in Schildkröten und Zecken nachgewiesen, allerdings in geringem Ausmaß, so dass eine Übertragung über Zecken unwahrscheinlich erscheint (Kar et al. 2020).

Parasiten

Ektoparasiten wie z.B. Zecken sind nicht wirtsspezifisch, können den Menschen befallen und damit möglicherweise bakterielle oder virale Erreger übertragen (Johnson-Delaney und Gal 2019). Auch Milben wie z.B. die Schlangenmilbe (*Ophionyssus natricis*) können in geringem Maße beim Menschen parasitieren (Beck und Fölster-Holst 2019).

Einzellige Endoparasiten sind in der Regel wirtsspezifisch und keine Gefahr für den Menschen (z.B. Kokzidien, reptilienpathogene Kryptosporidien). Allerdings können Schlangen Ausscheider von *Cryptosporidium parvum* sein, säugetierpathogenen Kryptosporidien, die mit den Futtertieren aufgenommen werden. Sie vermehren sich nicht in den Schlangen, können aber über den Kot ausgeschieden und eventuell vom Menschen aufgenommen werden (Lendner et al. 2011).

Es gibt Berichte über die Übertragung von Sarkozysten auf den Menschen in Malaysia, vermutlich durch orale Aufnahme von kontaminiertem Wasser (Italiano et al. 2014). Da humanpathogene Sarkozysten wie *S. nesbitti* bei häufig importierten Pythonarten festgestellt wurden, kann eine Übertragung bei fehlender Hygiene auch in Europa möglich sein (Wassermann et al. 2017).

Selten werden die für Reptilien und Menschen gefährlichen Amöben *Entamoeba invadens* vor allem bei carnivoren Reptilien nachgewiesen; gelegentlich werden normalerweise frei lebende Amöben (z.B. *Naegleria*, *Acanthamoeba*) in pflanzenfressenden Reptilien gefunden. Hier besteht ein Übertragungsrisiko für den Menschen (Pantchev und Tappe 2011, McFarland et al. 2021).

Bei den mehrzelligen Parasiten stellen nur die Zungenwürmer (Pentastomiden) in Europa eine geringe Gefahr für den Menschen dar. In erster Linie in Afrika (Pantchev und Tappe 2011, Johnson-Delaney und Gal 2019, Mendoza-Roldan et al. 2020) wurden Infektionen nach oraler Aufnahme infektiöser Larven festgestellt. Der Mensch ist ein Fehlwirt, Endwirte sind Reptilien wie Schlangen oder Echsen. Für die Vermehrung der meisten Arten sind Zwischenwirte notwendig, deshalb ist eine Weiterverbreitung in Deutschland kaum möglich, aber bei einigen Gattungen sind direkte Infektionen durch ausgeschiedene Larven möglich (Mutschmann 2016). In Deutschland geht Gefahr praktisch nur von Wildfängen aus, deshalb sollten diese separiert und mehrfach gezielt untersucht werden.

Literatur bei der Autorin