

Salmonellose der Taube

Definition
Infektion mit <i>Salmonella typhimurium</i> var. Copenhagen

Zusammenfassung und wichtige Kennzeichen
<ul style="list-style-type: none">• Allgemein: mit dem speziesspezifischen Erreger <i>Salmonella typhimurium</i> var. Copenhagen; meldpflichtig• Ätiologie: Familie der Enterobacteriaceae, der Gattung <i>Salmonella</i>, Spezies <i>Enterica</i> Supspezies <i>Enterica</i> und dem Serovar Typhimurium• Epidemiologie/Infektion: ubiquitär vorkommend; v.a. horizontale Übertragungswege mit oraler Aufnahme• Pathogenese: Aufnahme und Magenpassage, Adhärenz, Invasion, Intrazelluläres Überleben und Schädigung, systemische Phase• Klinik: asymptomatische, milde und schwere Verläufe• Diagnose: direkte und indirekte Erregernachweise vorhanden• Differentialdiagnose: je nach Form vielfältig• Therapie: Antibiose (Chloramphenicol-N oder Doxycyclin-t)• Prophylaxe: Impfung• Prognose: Erregerfreiheit kann nicht erreicht werden, klinische Heilung aber möglich

Inhaltsverzeichnis

- [Ätiologie](#)
- [Epidemiologie](#)
- [Pathogenese](#)
- [Klinik](#)
- [Diagnose](#)
- [Differentialdiagnose](#)
- [Therapie](#)
- [Prophylaxe](#)
- [Prognose](#)
- [Literatur/Weblinks](#)

Ätiologie

Die Infektion der Vogelfamilie Taube (Columbidae) mit dem speziesspezifischen Erreger *Salmonella typhimurium* var. Copenhagen unterliegt der Meldepflicht und führt zu einer Erkrankung mit variablem klinischem Bild.

Der Erreger wird in die Familie der Enterobacteriaceae, der Gattung *Salmonella*, Spezies *Enterica* Supspezies *Enterica* und dem Serovar Typhimurium eingeordnet. Die Variante Copenhagen wurde bisher unabhängig voneinander neben der Taube auch beim Menschen dokumentiert, es gibt noch keine Anzeichen einer Übertragung zwischen den beiden Spezies.

Der Bakteriengattung wird als weltweit auftretender Erreger eine große Relevanz zugesprochen. Nicht zuletzt, da die nicht-wirtsspezifischen Salmonellen ein zoonotisches Potenzial aufweisen. Diese sind von den strikt wirtsspezifischen Serovaren abzugrenzen.

Salmonellen sind gram-negative, fakultativ anaerob wachsende Stäbchenbakterien mit einer Größe von 0,7-1,5 x 2,0 – 5,0 µm. Die Gattung bildet weder Sporen noch Kapseln aus und zeichnet sich neben dem Besitz einer peritrichen Begeißelung (beachte die Ausnahmen) biochemisch durch den fehlenden Laktoseabbau und die Bildung von Schwefelwasserstoff aus.

Bis auf wenige Ausnahmen (u.a. *S. Gallinarum*) sind Salmonellen demnach beweglich.

Die Serotypisierung nach dem Kauffmann-White-Le-Minor-Schema dient der Einteilung in mehr als 2.500 Serovare.

Auf der Grundlage der Lippopolysaccharide als Oberflächen- („O“-) Antigene beruht eine Gliederung in Serotypgruppen. Anhand der „hauchartigen“ Flagellen („H“-Antigene) erfolgt eine definitive Bestimmung des Serovars.

Epidemiologie

Salmonella enterica befindet sich ubiquitär in der Umwelt und die Ansteckungswege sind vielfältig. Hinzu kommt, dass Salmonellen sich einerseits außerhalb eines Wirtes vermehren können, bei ungünstigen Bedingungen aber auch in einen vitalen Zustand des Überdauerns ohne Wachstum übergehen können, der als VBNC (viable but not culturable) – Zustand beschrieben wird.

Besonders relevant für *Salmonella* Infektionen sind horizontale Übertragungswege mit oraler Aufnahme.

In der Infektionskette treten sowohl belebte als auch unbelebte Vektoren auf. So kann eine Infektion durch den Verzehr von kontaminiertem Futter hervorgerufen werden, aber auch über fäkal-orale Übertragungswege.

Ebenfalls relevant ist der Eintrag in einen Bestand durch Personal und Werkzeuge oder eine bereits in den Stallungen bestehende Kontamination, die durch unzureichende Desinfektion nicht ausgemerzt wurde.

Des Weiteren kann der direkte Kontakt zu einem Erkrankten Tier, eine aerogene Übertragung, sowie die Infektion über Schleimhäute des Nasen- und Rachenraumes zu einer Infektion führen.

Begünstigend auf eine erfolgreiche Infektion wirkt sich eine schlechte Stallhygiene, Belüftung und Stress aus. Relevante Faktoren sind zudem das Alter und der Immunstatus der Tiere, als auch die Virulenz des Erregers und die Menge an aufgenommenem Erreger.

Als Reservoir können Wildvögel, der Mensch und Insekten sowie Schadinsekten dienen, wobei die Besiedlung des Gastrointestinaltraktes im Vordergrund steht.

Die Tenazität ist innerhalb der Gattung variabel, jedoch bleiben die Erreger in angetrocknetem Kot über acht Monate bis zu zwei Jahre infektiös. Im Wasser überdauern sie bis zu drei Wochen.

Die Inkubationszeit beträgt zwischen drei und fünf Tagen.

Pathogenese

Die Pathogenese von *Salmonella typhimurium* lässt sich in 4 Phasen einteilen:

1. Aufnahme und Magenpassage
2. Adhärenz
3. Invasion
4. Intrazelluläres Überleben und Schadwirkung
5. systemische Phase

Aufnahme und Magenpassage

Nach oraler Aufnahme kann *Salmonella typhimurium* mit Hilfe von verschiedenen Säure-Schock-Proteinen (acid tolerance response) das saure Milieu des Drüsenmagens überleben und in den Dünndarm gelangen.

Adhärenz

Im Dünndarm erfolgt die Adhärenz mit Hilfe verschiedener Adhärenzfaktoren. Typ-I-Fimbrien vermitteln Adhärenz an das Darmepithel, während Long Polar Fimbriae die Anheftung an M-Zellen der Peyer'schen Platten ermöglichen. Durch die Bindung an das Darmepithel können die Salmonellen der Darmperistaltik widerstehen und im Darm persistieren.

Invasion

Salmonella typhimurium verfügt über einen Typ-III-Sekretionssystem-Apparat, mit dessen Hilfe Effektorproteine in die Wirtszelle eingeschleust werden können. Diese werden durch Salmonella-Pathogenitätsinseln (SPI) codiert und im Zuge der Invasion exprimiert. Invasine bewirken eine Umstrukturierung des β -Aktin-Zytoskeletts der Wirtszelle (Salmonella outer protein SopB, SopE, SopE2) und unterstützen gleichzeitig die Aktin-Polymerisation (Salmonella invasion protein SipA und SipC). Dadurch wird die Zellmembran der Zielzelle in Falten gelegt (membrane ruffling) und das Bakterium umschlossen. *S. typhimurium* wird nun in ein Phagosom aufgenommen und gelangt in die Wirtszelle. Nach Verschmelzen mit einem Lysosom wird die Struktur auch als Salmonella-containing vacuole (SCV) bezeichnet.

Intrazelluläres Überleben und Schadwirkung

Mit Hilfe von Modulinen kann *S. typhimurium* in den Stoffwechsel der Wirtszelle eingreifen und sich vermehren. Impedine bewirken dabei die Umgehung der Wirtszell-Immunabwehr. Im Zuge der ungehinderten Vermehrung kann es zum Bersten der Wirtszelle und zur systemischen Verbreitung der Salmonellen kommen. Weiterhin produziert *S. typhimurium* Endotoxine (= Lipopolysaccharide) und ein Cholera-ähnliches Enterotoxin, welches zytotoxisch wirkt. Neutrophile Granulozyten werden angelockt und es kommt zur Entzündung und Schädigung des Darmepithels. Dies führt zum Zusammenbruch der Darmschranke mit vermehrtem Efflux von Wasser und Elektrolyten. Es kommt zu den typischen Symptomen des enterischen Verlaufs der Salmonellose: Durchfall und Fieber.

systemische Phase

Gelangen Salmonellen in die M-Zellen der Peyer'schen Platten, können sie mit phagozytierenden Immunzellen direkt in den Kreislauf gelangen. Mit Hilfe bestimmter Effektorproteine (spv-Proteine, LPS) kann *S. typhimurium* das Komplementsystem umgehen (Serumresistenz) und sich systemisch im Wirt verbreiten.

Klinik

Eine Infektion mit *Salmonella typhimurium* var. Copenhagen kann asymptomatische, milde und schwere Verläufe verursachen.

Adulte, gesunde Tauben durchlaufen häufig vollständig asymptomatische Infektionen, wobei Jungtauben und Zuchttauben meistens klinische Symptome zeigen. Bei den adulten Vögeln ist die Bakterienbesiedlung des Darms ausgereift und ungestört, so dass Salmonellen häufig direkt wieder ausgeschieden oder, wenn sie besiedeln, vom Immunsystem kontrolliert werden können. Trotzdem werden solche subklinisch besiedelten Tiere häufig zu Ausscheidern.

Es kann jedoch auch bei adulten Tauben zu klinischer Symptomatik kommen. Bei milden Verläufen zeigen die Tiere leichte Enteritiden, geringgradige Rhinitiden und Konjunktividen. Bei den seltenen schweren Verläufen zeigen betroffene Tiere Anorexie, Kachexie, Lethargie und Polydipsie bei gleichzeitiger Dehydratation. Insgesamt kann man bei adulten Tauben verschiedene Formen der Salmonellose mit unterschiedlichen Symptomatiken je nach betroffenen Organsystemen unterscheiden. Neben der subklinischen Form ist die septikämische Form, die Darmform, die Gelenksform und die ZNS-Form zu nennen.

Bei erkrankten Zuchttauben kommt es zu Fruchtbarkeitsstörungen, mangelndem Geschlechtstrieb, unregelmäßigen Eiablagen und unbefruchteten oder vorzeitig befruchteten abgestorbenen Eiern. Diese Erkrankung fällt in Zuchttaubenbeständen daher eher weniger am Einzeltier als an der insgesamt gesunkenen Leistung des Bestandes durch mangelnde Eiablagen und geringerer Zahl geschlüpfter Jungtiere auf.

Infizieren sich Jungtauben in der achten bis zehnten Lebenswoche, kann es zu schweren Verläufen mit Wachstumsstörungen, Futterverweigerung, Apathie, Abmagerung, Durchfall und hohen Mortalitäten kommen. Die septikämische Verlaufsform tritt zudem bei Jungvögeln deutlich häufiger als bei Altvögeln mit klinischen Symptomen auf. Jungtauben infizieren sich meistens bei inapparent infizierten Elterntieren, die als Dauerausscheider und somit Infektionsquelle fungieren.

Typische pathologische Befunde bei der Sektion verendeter Tiere sind eine Vergrößerung von Herz, Milz und Leber. Dazu kommen meist Degenerationen der Skelettmuskulatur sowie deutliche Veränderungen der Nieren vor. Je nachdem, in welchen Organen sich die Salmonellose manifestieren konnte, finden sich Entzündungen in verschiedenen Bereichen des Körpers. Als häufiges Bild zu nennen sind hier Pericarditiden und Epicarditis fibrosa sowie granulomatöse Hepatitiden, Enteritiden und Pankreatiden. Die granulomatöse Encephalitis ist zudem ein Hauptbefund bei Tieren mit vorheriger ZNS-Verlaufsform.

Diagnose

Untersuchungsproben:

- Sammelkotproben, Umweltproben (-> Sockentupfer)
- Eier, Brutstaub
- Futter
- Tupferproben
- Sektionsproben (z.B. von Eintagsküken)
- Dottersackinhalt, Leber, Herzblut
- Kropfinhalt, Blinddarminhalt, Kot

Direkte Erregernachweise:

4-Schritt Differenzierung nach standardisiertem Verfahren nach DIN EN ISO 6579-1

- nicht-selektive Voranreicherung
 - in Peptonwasser
 - 37°C, 16-18h
 - alle bakteriellen Keime, die bei diesen Bedingungen wachsen können, vermehren sich
- selektive Anreicherung
 - halbfester Rappaport-Vassiliadis-Nährboden
 - 41,5 +1 °C, 48 + 3h
 - Salmonellen können Flagellen ausbilden und schwärmen aus
 - Probe wird vom äußeren Rand des Nährbodens abgenommen (Wahrscheinlichkeit ist hier groß, dass man nur Salmonellen erhält)
- Ausplattieren
 - XLD-Agar (vorgegeben)/Rambach-Agar (Test auf Laktoseverwertung)
 - 37°C / 24h
- Bestätigung
 - biochemisch: Bunte Reihe (Laktose-negativ)
 - serologisch mittel Objektträger-Agglutination
- Serotypisierung
 - Bestimmung Serovar mittels Objektträger-Agglutination nach Kauffmann-White-LeMinor-Schema
 - O-Antigene bestimmen Einordnung in bestimmte Gruppe
 - H-Antigene bestimmen Serovar

PCR-Nachweis

- in der Regel keine Differenzierung zwischen Feld- und Impfstamm

- nur DNA-Nachweis, keine Typisierung

Indirekte Erregernachweise:

- Antikörperrnachweis – ELISA
 - keine Unterscheidung zwischen Infektions- und Impfantikörpern möglich
 - gepaarte Serumproben können Auskunft über Infektionsverlauf geben
- Serumschnellagglutination (SSA) / Rapide Plate Agglutination (RPA) aus Vollblut (Blutprobe wird mit Antigenlösung gemischt, wenn Antigen zu Antikörper passt, kommt es zur Verklumpung)
- Frischblutagglutination

Differentialdiagnose

- Septikämische Form (relativ unspezifische Symptome):
 - Yersiniose
 - Colibacillose
 - Chlamydia sp.
 - Adenovirose
 - Paramyxovirose
- Darmform:
 - Candidose
 - Nematoden
 - Kokzidiose
 - Hexamitenbefall
 - Cochlosoma sp.
- Gelenksform (Symptomatik aber eigentlich fast pathognomonisch):
 - Streptokokken
 - Staphylokokken
- ZNS-Form:
 - Paramyxovirose (!)
 - Sarcocystis calchasi
 - Chlamydia sp.
 - Vergiftungen
 - Aspergillose

Therapie

Die Salmonellose der Taube wird antibiotisch behandelt. Die Therapie erfolgt oral bzw. parenteral über 14 bis 21 Tage. Bevor man Antibiotika einsetzt, muss ein Antibiogramm durchgeführt werden, um gezielt therapieren zu können. Es ist wichtig, den gesamten Taubenschlag behandelt und nicht nur die Tiere, die Symptome zeigen (CAVE: latent infizierte Tiere!).

Klinisch kranke Tiere müssen von den gesunden Tieren separiert werden. Bei schwerwiegenden Symptomen muss eine Euthanasie in Betracht gezogen werden. Für infizierte Brieftauben gilt ein Reiseverbot, um eine Verbreitung in der Umwelt zu verhindern. In der 3. und 6. Woche nach der Therapie erfolgt eine Behandlungskontrolle, da die Erreger intermittierend ausgeschieden werden können. Je nach Therapieerfolg ist eine zweite Behandlungskontrolle erforderlich.

Zur Behandlung der Salmonellose bei Brieftauben kann man beispielsweise folgende Antibiotika anwenden: Chloramphenicol-N 130,8 mg/g oder Doxycyclin-t 100 mg/g. Bei der Wahl der Präparate muss beachtet werden, dass einige Rassetauben gegebenenfalls lebensmittelliefernde Tiere sein können. Der Wirkstoff Enrofloxacin ist bei Tauben generell nicht zugelassen.

Neben der medikamentösen Behandlung, sollte auch eine Reinigung und Desinfektion des Taubenschlags erfolgen. Dies führt zwar zu keiner kompletten Erregerfreiheit, aber die Ausscheidung der Erreger kann dadurch unterdrückt werden.

Grundsätzlich führt eine Behandlung nicht zur kompletten Erregerfreiheit, da unter anderem auch schon eine Resistenzentwicklung stattgefunden hat.

Prophylaxe

Um eine Salmonella typhimurium-Infektion zu vermeiden, muss ein besonderes Augenmerk auf die Hygiene gelegt werden. Zum einen muss die Erregereinschleppung reduziert werden, in dem eine Schädner- und Insektenbekämpfung erfolgt. Zum anderen muss der Taubenschlag regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden. Des Weiteren muss das Futter regelmäßig begutachtet werden und fremde Personen sollten keinen Zugang zum Schlag haben. In Problembeständen kann eine regelmäßige bakteriologische Überwachung durchgeführt werden, um rechtzeitig handeln zu können.

Eine große Rolle in der Prophylaxe spielt die Impfung. Eine Erregerübertragung zwischen den Tauben wird nur verhindert, wenn der gesamte Bestand geimpft wird.

Derzeit gibt es 2 zugelassene attenuierte Impfstoffe: ZoosalT (verkehrsfähig¹) und Chevivac-S (nicht verkehrsfähig¹). Wenn kein zugelassener Impfstoff im Handel verfügbar ist, kann gegebenenfalls von einer anderen Tierart umgewidmet werden, z.B. Salmoporc für das Schwein (hat eine höhere Konzentration).

¹ Stand: 16.05.2021

Vor der Ausstellungs-, Zucht- oder Reisesaison muss rechtzeitig immunisiert werden, um eine Übertragung zu verhindern. Tauben müssen mindestens 3 Wochen vor Ausstellungen oder Flugveranstaltungen eine Impfung erhalten. Alttauben werden mindestens 4 Wochen vor der Anpaarung geimpft. So werden die maternalen Antikörper über das Brutei auf das Küken übertragen.

Da Jungtiere empfänglicher für Infektionskrankheiten sind, sollten sie so früh wie möglich eine Impfung erhalten. Ab der 3. Lebenswoche können sie subkutan mit einem Lebendimpfstoff immunisiert werden. Generell gilt, dass einmal jährlich eine Wiederholungsimpfung durchgeführt werden muss.

Die Injektionsstelle ist s.c. im unteren Drittel des Nackens. Zu beachten ist, dass bei klinisch-kranken Tieren und Kümmerern keine Impfung erfolgen darf. Außerdem sollten 5 Tage vor und nach der Immunisierung keine antibiotische Therapie angewendet werden.

Prognose

Bisher existiert kein Therapieverfahren, das zur garantierten Erregerfreiheit führt. Die Erregerausscheidung kann jedoch unterdrückt und eine klinische Heilung erreicht werden.

Literatur/Weblinks

- Jaschinski, K. 2012: Wirtszellinfektion durch Salmonella Typhimurium: Charakterisierung von neuen Genen mit Virulenzfaktorpotential (Dissertation, Naturwissenschaften), Braunschweig
- Vorlesung Geflügelkrankheiten zum Thema Salmonellen
- Kaleta, E. 2011: Kompendium der Zievelkrankheiten. Papageien – Tauben - Sperlingsvögel
- www.vetidata.de
- [PMV- und Salmonellose-Impfung bei Tauben - Neues von IDT \(vetcontact.com\)](http://vetcontact.com)
- [Sensitivity Pattern Of Salmonella typhi And Paratyphi A Isolates To Ch | IDR \(dovepress.com\)](http://dovepress.com)