

## San Joaquin Fever

- ▶ *Coccidioides immitis*

## Sandfliegenfieber

- ▶ Bunyaviren

## Sandfliegenfieber-Virus

- ▶ Bunyaviren

## Sandfloh

- ▶ *Tunga penetrans*

## Sarcocystis

HEINZ MEHLHORN

### Erreger

#### Synonym(e)

Für *S. suihominis*: *Isospora bigemina*; für *S. bovihominis*: *S. hominis*, *Isospora bigemina*

#### Erregerspezies

*Sarcocystis suihominis*, *S. bovihominis*, *S. lindemanni*

#### Taxonomie

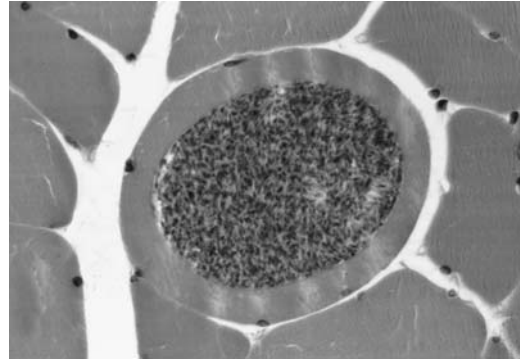
Phylum: Alveolata; Subphylum: Apicomplexa (Sporozoa); Klasse: Coccidea; Ordnung: Eimeriida; Familie: Sarcocystidae; Gattung: Sarcocystis

#### Historie

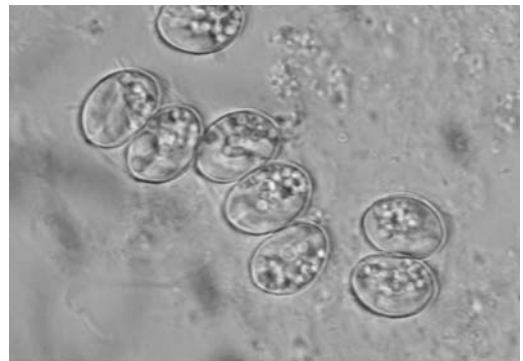
Diese Parasiten wurden 1843 von Miescher in Basel entdeckt. Er fand unbewegliche, bananenartige Stadien in Muskelzellen von Mäusen und hielt diese für Sporen. Daher bezeichnete er diese neue Erregergruppe auch als Sarkosporidien (griech. sarx = Fleisch). Der Nachweis, dass die Zysten in der Muskulatur nach oraler Aufnahme von *Isospora*-Oozysten/Sporozysten aus dem Kot von Fleischfressern hervorgehen, erbrachten erstmals Rommel und Heydorn 1972. Mehlhorn und Heydorn erarbeiteten danach die morphologischen Aspekte von 20 *Sarcocystis*-Arten, die zur Diagnose genutzt werden, und deponierten weltweit entsprechende „type species sets“.

#### Morphologie

Die Zysten der *Sarcocystis*-Arten in der Muskulatur können anhand ihrer Wände eindeutig unterschieden werden, so hat *S. lindemanni* (im Menschen) eine dünne Wand (▶ Abb. 1). Das Zysteninnere aller *Sarcocystis*-Arten (Gattungsmerkmal) ist gekammert



■ **Abbildung 1**  
LM-Aufnahme einer Zyste in der Muskulatur (Typ *S. lindemanni*)



■ **Abbildung 2**  
LM-Aufnahme von einer Oozyste mit Sporozysten von *S. suihominis*

und im infektiösen Stadium mit bananenartigen Zystenmerozoiten von 9–15 µm Länge (je nach Art) gefüllt. Die vom Menschen nach Genuss von rohem, infiziertem Schweinefleisch (*S. suihominis*) bzw. Rindfleisch (*S. bovihominis*) ausgeschiedenen Sporozysten und Oozysten (▶ Abb. 2) können aber weder voneinander noch von jenen anderer Arten unterschieden werden. Oozysten enthalten zwei Sporozysten und je vier Sporozoiten (▶ Abb. 2).

#### Genom

Die Chromosomen kondensieren nicht während der Kernteilung, daher ist die Chromosomenanzahl noch immer nicht ganz klar. Die verwandten Gattungen *Eimeria* und *Toxoplasma* weisen 14 bzw. 11 Chromosomen im haploiden Satz auf.

#### Vermehrung

Bei *S. suihominis* und *S. bovihominis* ist der Mensch der Endwirt, der sich durch den Genuss von rohem,

zystenhaltigem Fleisch infiziert. Die Zystenmerozoiten dringen in Darmepithelzellen ein und machen dort intrazellulär die geschlechtliche Phase (Gamogonie) durch. Nach der Syngamie entsteht noch in der Wirtszelle eine dünnwandige, ovoide, etwa 20–25 µm große Oozyste mit je zwei Sporozysten (14 × 8 µm) mit je vier Sporozoiten. Mit dem Stuhl des Menschen werden solche Sporozysten (die Oozystenwand reißt nämlich oft auf) ausgeschieden, die dann für das Rind bzw. das Schwein infektiös sind.

Bei *S. lindemanni* wurde bisher nur das Zystenstadium (► Abb. 1) in Muskeln von Menschen und (offenbar auch) von Affen beschrieben. Der Endwirt ist hier noch unbekannt.

### Pathogenität/Virulenz

*S. suihominis* und *S. bovihominis* sind sehr virulent bei Befall der Darmzellen.

### Antigenvariabilität

Nicht bekannt.

### Erkrankung

#### Sarkosporidiose

#### Inkubationszeit

4–24 Stunden.

#### Leitsymptome

Schweißausbrüche, heftige Diarrhoen, kolikartige abdominale Schmerzen.

#### Symptome

Die Darm-Symptome klingen nach 24 h ab. Sofern bei *S. lindemanni* überhaupt Symptome auftraten, waren dies Fieber, Myalgien, Eosinophilie, allergische Hautreaktionen, Lymphknotenschwellungen.

#### Pathophysiologie

Nach Ausscheidung der letzten Oozysten bzw. Sporozysten kommt es zur Spontanheilung. Gewebezysten persistieren für Jahre.

#### Immunantwort

Die Immunantwort ist, wenn überhaupt vorhanden, nur gering. Neue Infektionen sind sofort möglich.

#### Differenzialdiagnose

Diarrhoen anderer Provenienz.

### Diagnostik

#### Untersuchungsmaterial

Fäzes, Muskelbiopsien.

#### Diagnostische Verfahren

Stuhluntersuchung Merthiolate-Iodine-Formaldehyde Concentration (M.I.F.) bzw. Flotation auf Oozysten bzw. Sporozysten bei *S. suihominis* bzw. *S. bo-*

*vihominis*. Bei *S. lindemanni*: Muskelbiopsie: Quetschpräparat bzw. Trypsin-Verdauung zur Sichtbarmachung von Muskelzysten.

### Befund/Interpretation

Die M.I.F. und die Flotation von Fäzesmaterial zeigen bei mikroskopischer Betrachtung Oozysten bzw. viele Sporozysten mit je vier Sporozoiten; die Biopsien zeigen artspezifische Muskelzysten.

### Therapie

#### Therapeutische Verfahren

Eine Chemotherapie ist bei der Darmsarkosporidiose des Menschen unbekannt, aber die Elektrolytzufuhr ist bei hohem Wasserverlust notwendig. Der Darmbefall heilt spontan aus.

### Epidemiologie

#### Verbreitung

Sarkosporidiosen sind weltweit verbreitet. Bei Rindern und Schweinen in Europa beträgt die Prävalenz um 20 %. Die Aufnahme größerer Mengen von Parasiten in rohem Fleisch führt zu schwacher oder starker Diarrhoe beim Menschen oder bleibt unbemerkt. Fälle von Muskelsarkosporidiosen beim Menschen wurden ebenfalls weltweit, aber in geringer Anzahl berichtet.

#### Wirtsbereich/Reservoir

Der Mensch ist für *S. suihominis* und *S. bovihominis* der alleinige Endwirt. *S. lindemanni* kann offenbar auch in Muskeln von Affen vorkommen.

#### Transmission/Vektoren

Die Übertragung der Oozysten erfolgt oral-fäkal auf die Zwischenwirte (Schwein bzw. Rind) – der Endwirt Mensch infiziert sich durch den Genuss von rohem, infiziertem Rind- bzw. Schweinefleisch.

#### Prävention

Kochen, Braten, Tiefrieren von Fleisch verhindert die Infektion des Menschen.

#### Ausbruchmanagement

Nicht notwendig bei Zystenbefall; bei Auftreten von Diarrhoen muss darauf geachtet werden, dass nur gegartes Fleisch verzehrt wird.

#### Meldepflicht

Eine Meldepflicht nach dem Infektionsschutzgesetz besteht nicht.

### Weiterführende Informationen

#### Referenzzentren bzw. Expertenlaboratorien

- Institut für Zoomorphologie, Zellbiologie und Parasitologie, Heinrich-Heine-Universität, Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf

- Institut für Parasitologie, Tierärztliche Hochschule Hannover, Bünteweg 17, 30559 Hannover
- Institut für Parasitologie und Tropenveterinärmedizin, Fachbereich Veterinärmedizin der FU Berlin, Königsbergweg 65, 14163 Berlin

### Schlüsselliteratur

1. Eckert I, Friedhoff KT, Zahner H, Deplazes P (2005) Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin. Enke, Stuttgart
2. Mehlhorn H, Eichenlaub D, Löscher T, Peters W (1995) Diagnose und Therapie der Parasitosen des Menschen, 2. Aufl. G. Fischer, Stuttgart

## Sarcoma idiopathicum multiplex hemorrhagicum

- ▶ Humanes Herpesvirus 8 (HHV-8)

## Sarcophaga spp.

- ▶ Myiasis-Erreger

## Sarcoptes scabiei

- ▶ Ektoparasiten, sonstige (Stechmücken, Trombiculiden, Flöhe, Wanzen, Zecken)
- ▶ Krätzmilben (Sarcoptes scabiei und ähnliche)

## Sarkosporidiose

- ▶ Sarcocystis

## SARS (Schweres Akutes Respiratorisches Syndrom)

- ▶ SARS-Coronavirus (SARS-CoV)

## SARS-Coronavirus (SARS-CoV)

ROLAND KEHM

### Erreger

Humanes SARS-Coronavirus

### Synonym(e)

Erreger des schweren akuten respiratorischen Syndroms, SARS-Erreger, SARS-assoziiertes Coronavirus, SARS-CoV

### Erregerspezies

SARS-Coronavirus

### Taxonomie

Genus *Coronavirus* in der Familie *Coronaviridae*; als Mitglied der Ordnung *Nidovirales* klassifiziert. SARS-CoV ist mit dem „severe acute respiratory syndrome“ assoziiert und wird innerhalb des Genus *Coronavirus* eigenständig eingruppiert.

### Historie

Erstbeschreibung animaler Coronaviren (IBV) durch Schalk und Hawn (1931), Erstisolation durch Beaudette und Hudson. Erstbeschreibung humanpathogener Coronaviren (B814) durch Tyrrell und Bynoe (1965), Erstisolation und Kultivierung durch Hamre und Procknow (1967). Klassifikation als *Coronaviridae* aufgrund der Morphologie und der charakteristischen Anordnung von Oligomeren des S-Glykoproteins (ähnlich der solaren „Korona“). SARS-CoV wurde erstmals 2003 isoliert und sequenziert. Das Virus konnte charakterisiert werden, nachdem Tausende von Patienten am SAR-Syndrom im Rahmen einer ersten Epidemiewelle 2003, zunächst von der chinesischen Provinz Guangdong ausgehend, erkrankten. Im weiteren Verlauf verbreitete sich die SARS-Epidemie weltweit über Hongkong und Vietnam, wobei 8.096 WHO-registrierte SARS-Fälle auftraten. Die Letalität lag bei knapp 10 %, wobei mehr als 40 % der älteren Patienten post infectionem verstarben.

Das Tierreservoir ist noch nicht eindeutig identifiziert. Coronavirus-Isolate aus Schleichkatzen und Fledermäusen erwiesen sich mit dem SARS-Virus genetisch eng verwandt, zumal Erstere in den zuerst betroffenen chinesischen Provinzen als Delikatesse verzehrt werden. Für die Aufrechterhaltung der Epidemie ist die Infektion durch das Tier aber nicht erforderlich, da SARS-CoV effizient von Mensch zu Mensch übertragen wird.

### Morphologie

Das SARS-Virus ist, wie das der Virionen anderer Coronaviren, umhüllt von pleomorpher, in der Regel sphärischer Struktur (12.060 nm). Das virale Genom (ss-RNA, Plus-Strang, ca. 29.700) bildet mit dem viralen Nukleokapsidprotein (N) ein helikales Nukleokapsid. Mit der Virushülle sind 2–4 Proteine assoziiert, das S-Protein, das sich zu trommelschlegelförmigen Oligomeren assoziiert, das M-Protein und bei verschiedenen Spezies und Serotypen (z. B. HCoV-OC43) das Hämagglutinin-Esterase-Protein (HE).

### Genom

Die Virionen verfügen über ein nicht segmentiertes, einzelsträngiges RNA-Genom mit Plusstrangpolarität von ca. 29.700 kb, das monocistronisch transkribiert wird. Translatiert werden i. d. R. drei Glykoproteingene, das Gen des HE-Proteins und das des Nukleokapsidproteins. Das virale Genom besitzt am 5'-Ende eine Cap-Struktur und ist am 3'-Ende polyadenyliert. Es liegen Dutzende Sequenzen aus Patientenisolaten