

# 7

# Pathologie der Entzündung

**Entzündung:** die komplexe vom vaskularisierten Gewebe getragene Abwehrreaktion des Organismus auf schädigende Reize (exogene oder endogene Entzündungsreize) unter Beteiligung von Entzündungszellen, Entzündungsmediatoren und Mechanismen des Gesamtorganismus; Ziel ist die Beseitigung oder Inaktivierung der Noxe (Abwehr) und die Beseitigung ihrer Folgen (Heilung).

■ **Kardinalsymptome der Entzündung:** Die fünf Kardinalsymptome der Entzündung kennzeichnen das klinische Bild der akuten Entzündung (s. unten).

<b>Rubor:</b>	Rötung ( $\leftarrow$ entzündliche Hyperämie)
<b>Calor:</b>	Wärme ( $\leftarrow$ Hyperämie und lokale Stoffwechselsteigerung)
<b>Tumor:</b>	Schwellung ( $\leftarrow$ Exsudation; chronisch: Proliferation)
<b>Dolor:</b>	Schmerz ( $\leftarrow$ mechanische und chemische Reizung von Schmerzrezeptoren; z.B. durch den Druck des Exsudats)
<b>Functio laesa:</b>	Funktionsstörung ( $\leftarrow$ Schmerz, Schwellung oder Gewebeschädigung)

Die Kardinalsymptome werden klinisch-diagnostisch genutzt. In ihrer Gesamtheit sind sie jedoch nur bei Entzündungen an der Körperoberfläche erkennbar. Bei Entzündungsreaktionen im Körperinneren lassen sich einzelne Zeichen beispielsweise palpatorisch oder mithilfe bildgebender Verfahren erkennen (z.B. Palpation einer Organschwellung und Schmerzreaktion des Tieres bei der Palpation).

■ **Ausgang der Entzündung:** Art und Ausmaß der Entzündungsreaktion hängen von mehreren Größen ab. Zum einen sind die Faktoren auf der Seite der *Noxe* zu suchen: Intensität sowie Dauer und eventuelle Wiederholungen der Einwirkung. Auf der anderen Seite bestimmt die Reaktionslage des *Makroorganismus* (Alter, Kondition und Immunstatus) den Verlauf und den Ausgang einer entzündlichen Reaktion. Nicht nur die Noxe schädigt das Gewebe, auch die Entzündungsreaktion kann schwere Gewebeschäden verursachen.

**Cave!**

In der *Humanmedizin* spricht man von einer *systemischen inflammatorischen Reaktion* (Systemic inflammatory response syndrome, SIRS), wenn mindestens zwei der nachfolgend genannten Kriterien erfüllt sind:

- Rektaltemperatur über 38 °C oder unter 36 °C
- Herzfrequenz über 90 Schläge pro Minute
- Atemfrequenz über 20 Atemzüge pro Minute
- Leukozytenzahl über 12 000 pro mm<sup>3</sup>, unter 4 000 pro mm<sup>3</sup> oder über 10% der Leukozyten bestehen aus unreifen Formen

Beim Vorliegen einer (meist bakteriellen) Infektion bezeichnet man die Antwort des Organismus nicht als SIRS, sondern als *Sepsis*.

## 7.1 Einteilung

Für die Einteilung der Entzündung gibt es verschiedene, sich teilweise überschneidende Kriterien:

- zeitlicher Verlauf
- Art der Ausbreitung
- morphologisches Bild
- Ätiologie (hier ohne weitere Ausführungen)

### 7.1.1 Zeitlicher Verlauf

Die Unterteilung in eine perakute, akute, subakute und chronische Entzündung kann auf *klinischen* Kriterien basieren (zeitlich-klinischer Verlauf). Eine andere Form der zeitlichen Einteilung richtet sich nach dem *histopathologischen* Erscheinungsbild einer Entzündung. Sie weicht mitunter vom zeitlich-klinischen Verlauf ab. Aus didaktischen Gründen erfolgt dennoch eine gleichzeitige Darstellung.

■ **Perakute Entzündung (bis 48 Stunden):** *Klinisch:* Die perakute Entzündung ist gekennzeichnet durch einen plötzlichen Beginn und einen heftigen Verlauf in kurzer Zeit. Sie kann tödlich verlaufen. *Histopathologisch:* Bei der perakuten Entzündung steht die entzündliche Gefäßreaktion mit Dilatation und Permeabilitätssteigerung sowie einem nachfolgenden interstitiellen Ödem im Vordergrund (z.B. allergische Reaktionen).

■ **Akute Entzündung (bis 2 Wochen):** *Klinisch:* Die akute Form ist die „klassische“ Entzündung und zeigt das klinische Bild der Kardinalsymptome. Gelingt es dem Körper, die Noxe zu beseitigen, und ist der Gewebeschaden nicht zu ausgedehnt, so kann eine vollständige Heilung (*Restitutio ad integrum*) erfolgen. *Histopathologisch:* Das klassische Beispiel für eine akute Entzündung ist die bakterielle Entzündung. Man findet eine Hyperämie, ein Ödem und die Exsudation von neutrophilen Granulozyten und Makrophagen. Anders verhält es sich bei viralen Entzündungen: Diese starten meist mit einer klinisch unauffälligen Inkubationsphase. Erst nach einer immunologischen Reaktion sieht man eine „akute“ Entzündung mit Immigration von Lymphozyten und Makrophagen. Ein granulozytäres Exsudat fehlt meist.

■ **Subakute Entzündung (2 bis 4 Wochen):** *Klinisch:* Aufgrund einer mangelnden Elimination der auslösenden Noxe kommt es zum Fortschreiten der akuten Entzündung. *Histopathologisch:* Bei einer subakuten Entzündung findet man häufig entzündliche und reparative (Granulationsgewebe) Gewebereaktionen nebeneinander. Nicht selten treten schließlich auch Lymphozyten im Entzündungsgebiet auf.

**Cave!**

Einige Autoren bezeichnen die subakute Entzündung als entbehrlich für die pathomorphologische Diagnostik.

■ **Chronische Entzündung (über 4 Wochen):** *Klinisch:* Eine Möglichkeit zur Einteilung chronischer Entzündungen orientiert sich am *Beginn* der Erkrankung.

- Primär-chronische Entzündung: Die Anfangsphase dieser Entzündung ist so schwach ausgeprägt oder so kurz bemessen, dass sie weder klinisch noch morphologisch zu erkennen ist.
- Sekundär-chronische Entzündung: Im Gegensatz dazu entwickelt sich die sekundär-chronische Entzündung aus einer akuten Entzündung, bei der es dem Organismus nicht gelingt, die Noxe zu eliminieren, und die daher nicht heilt. Ursächlich kommen schwer eliminierbare Noxen (z.B. Fremdkörper), besondere anatomische Gegebenheiten (z.B. Gelenk) oder Immundefekte in Frage. Die akuten Entzündungssymptome lassen nach. Die Gewebsschädigung erreicht in der Regel ein Ausmaß, das nur noch eine *Reparation* zulässt.

Neben dieser Differenzierung kann man auch zwei Formen nach dem *Krankheitsverlauf* unterscheiden:

- Von einer chronisch-progredienten Entzündung spricht man bei einer zunehmenden Verschlimmerung.
- Als chronisch-rezidivierend wird eine Entzündung bezeichnet, wenn das wiederholte Einwirken einer Noxe immer wieder zum „Aufflammen“ akuter Prozesse führt.

*Histopathologisch:* Das Bild einer primär- oder sekundär-chronischen Entzündung wird von Lymphozyten, Plasmazellen und Makrophagen sowie Granu-

lationsgewebe (Ausnahme: chronisch-nichtproliferative Entzündung) bestimmt. In den akuten Schüben der chronisch-rezidivierenden Entzündung findet man histologisch auch Ödeme, Fibrin und neutrophile Granulozyten.

## 7.1.2 Art der Ausbreitung

Ein weiteres Unterscheidungskriterium ist das *Verteilungsmuster* der Entzündung:

- lokal (synonym: herdförmig, fokal)
- disseminiert (synonym: multifokal; mehrere umschriebene Herde; z.B. bei metastatischen bakteriellen Entzündungen)
- diffus (betrifft einen größeren Bereich oder ein ganzes Organ gleichmäßig)
- systemisch (ein Organsystem betreffend)
- generalisiert (auf den ganzen Körper ausgebreitet)

### Cave!

Die Begriffe „generalisiert“ und „systemisch“ werden oft (wenn auch im engeren Sinne nicht zutreffend) synonym verwendet.

Neben dem Muster der Verteilung kann auch der *Weg* der Ausbreitung als Einteilungskriterium herangezogen werden. Gelingt es dem Organismus nicht, eine Entzündung, die grundsätzlich erst einmal als lokales Ereignis auftritt, lokal zu begrenzen, so kann sie sich auf mehreren denkbaren Wegen ausbreiten (metastasieren):

- Ausbreitung durch Kontakt
- hämatogen (z.B. von eitrigen Zahnfleischentzündungen ausgehend)
- lymphogen
- neurogen (z.B. bei Tollwut)
- kanalikulär (z.B. Ausweitung einer Bronchitis zur Bronchopneumonie)

Im Rahmen einer bakteriellen Infektion kann es zu einer *Bakterämie* kommen. Darunter versteht man das zeitweilige Vorhandensein von Bakterien im Blut ohne Vermehrung und Absiedlung. Der Begriff *Pyämie* beschreibt die hämatogene Ausbreitung von Bakterien auf andere Organe, die mit der Ausbildung multipler metastatischer Abszesse einhergeht. Mögliche Komplikationen sind metastatische Abszesse und ein septisch-toxischer Schock (s. S. 100). Als *Septikämie* wird die Verbreitung eines meist hochvirulenten Erregers im Körper bezeichnet, wodurch es in multiplen Organsystemen zu schwerwiegenden Entzündungen kommt.