

Immunbiologie

Teil 6

Lymphatische Organe - Übersicht (1)

- zusätzlich zu der Einteilung primäre, sekundäre und tertiäre lymphatische Organe
- kann man zwei Gruppen unterscheiden:
 1. Strukturen, die embryonal angelegt und deshalb bei der Geburt bereits vorhanden sind:

primäre lymphatische Organe: Thymus, Knochenmark, Peyersche Platten im Ileum bei Rd, Schf

sekundäre lymphatische Organe: Milz, Lymphknoten, *konstitutives* Mucosa-assoziiertes lymphatisches Gewebe (MALT) wie Peyersche Platten und Tonsillen

Lymphatische Organe - Übersicht (2)

2. Strukturen, die nicht angelegt sind und die nach der Geburt unter bestimmten Bedingungen angebildet werden können:

tertiäre lymphatische Organe / Gewebe:

- *induziertes* MALT
- ektopisches lymphatisches Gewebe, isolierte lymphatische Follikel (ILF)

diese 2. Gruppe ist für Entzündungen relevant

Lymphatische Organe - Übersicht (3)

- hinsichtlich der Art des "Antigenerwerbs" gibt es deutliche Unterschiede zwischen den sekundären lymphatischen Organen:
- Milz und Lymphknoten (= sek. lymph. Organe) werden nur aktiv, wenn ihnen Antigen zugeführt wird, und zwar
 - Lymphknoten über Lymphgefäße, also regional
 - Milz über Blutgefäße, also generalisiert
- MALT - sammelt permanent Antigene aus dem Lumen (nach innen verlegte Aussenwelt!!) über die Schleimhaut (M-Zellen im Darm oder andere Mechanismen, wie in den Tonsillen)

Lymphatische Organe - Übersicht (4)

- **von der Immunantwort finden in den genannten lymphatischen Organen nur die Induktion der Immunantwort (afferenter Schenkel) und die Vermehrung der jeweils spezifischen Antigen-reaktiven Lymphozyten (Zellklone) statt**
- **die eigentliche "Antwort", also die Effektorebene (efferenter Schenkel), die sich tatsächlich mit dem Antigen auseinandersetzt, findet häufig außerhalb der lymphatischen Organe statt**
- **d.h. im MALT wird die Reaktion initiiert, die Antwort (z.B. Plasmazellen die Antikörper produzieren) erfolgt dann in der gesamten Schleimhaut**

Schleimhaut-assoziiertes lymphatisches Gewebe (1):

das MALT läßt sich in zwei Gruppen unterteilen (1)

konstitutives MALT

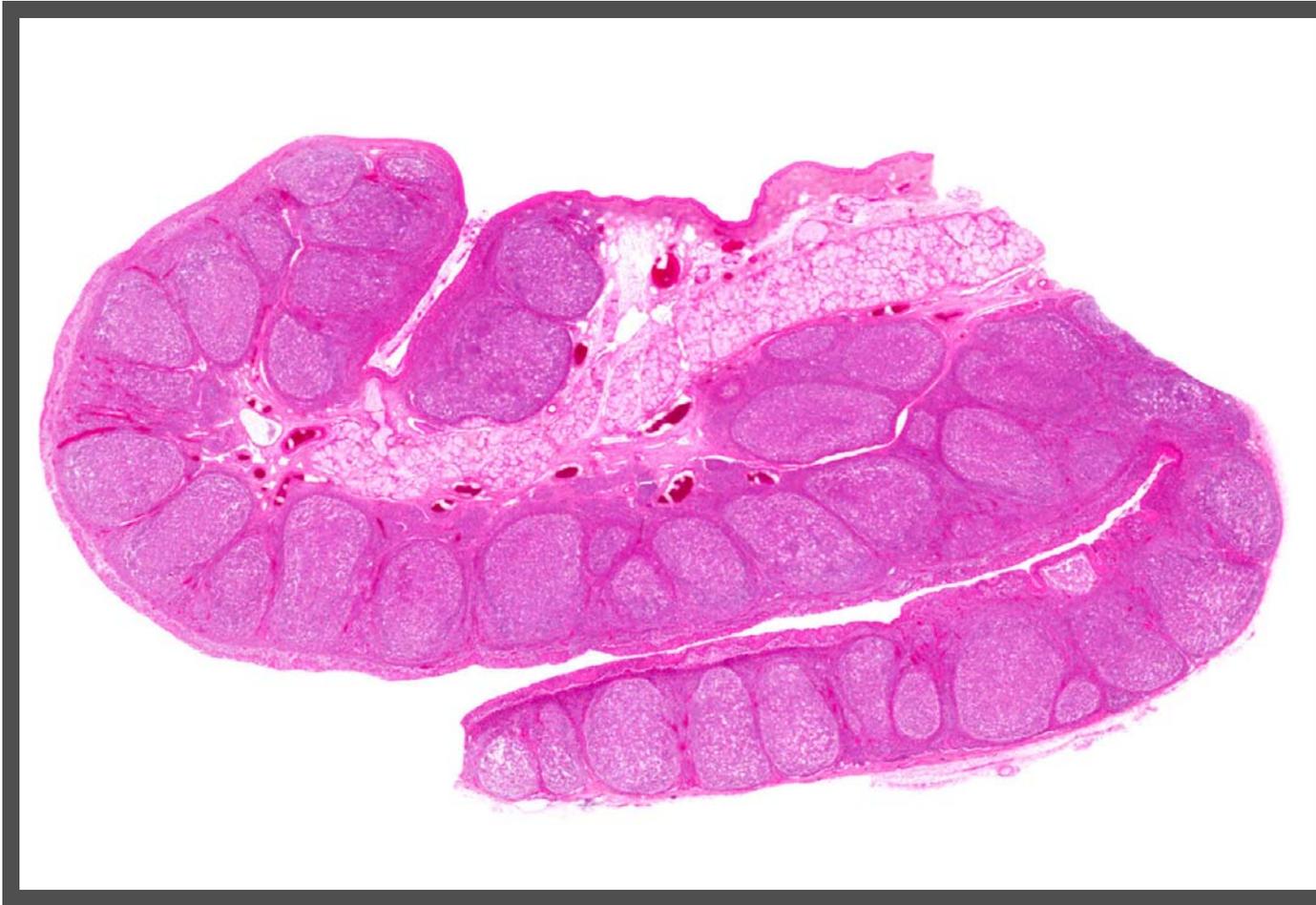
- **es ist bei jedem Individuum einer Spezies embryonal angelegt**
- **es verfügt über einen definierten histologischen Aufbau**
- **z.T. ist die Lokalisation festgelegt**
 - > **Tonsillen**
- **z.T. ist die Lokalisation variabel**
 - > **Peyersche Platten**

Schleimhaut-assoziiertes lymphatisches Gewebe (2):

- **der Kontakt mit (die Zufuhr von) Antigenen findet über spezialisierte Schleimhautzellen statt**
- **die M-Zellen (membranöse Zellen, weil im Vergleich mit dem Schleimhaut-Epithel meist flacher) transportieren permanent Antigen aus dem Lumen (Außenwelt!) in den Körper hinein, wo ein Kontakt mit Zellen des Immunsystems stattfindet**
- **die Einrichtungen verfügen über keine afferenten Lymphgefäße**

Schleimhaut-assoziiertes lymphatisches Gewebe (3):

- **die im MALT aktivierten und proliferierten B-Lymphozyten treten ins Blut über**
- **sie siedeln sich gezielt (homing) in der Lamina propria der benachbarten Schleimhaut an und werden dort zu Plasmazellen**
- **die dann vor allem IgA produzieren, was durch die Epithelzellen in das Lumen transportiert wird (humorale Schleimhaut-Immunität)**
- **die ebenfalls gebildeten B-Memoryzellen rezirkulieren bevorzugt über das MALT**



Tonsilla palatina

- Histologie, Übersicht
- konstanter histologischer Aufbau

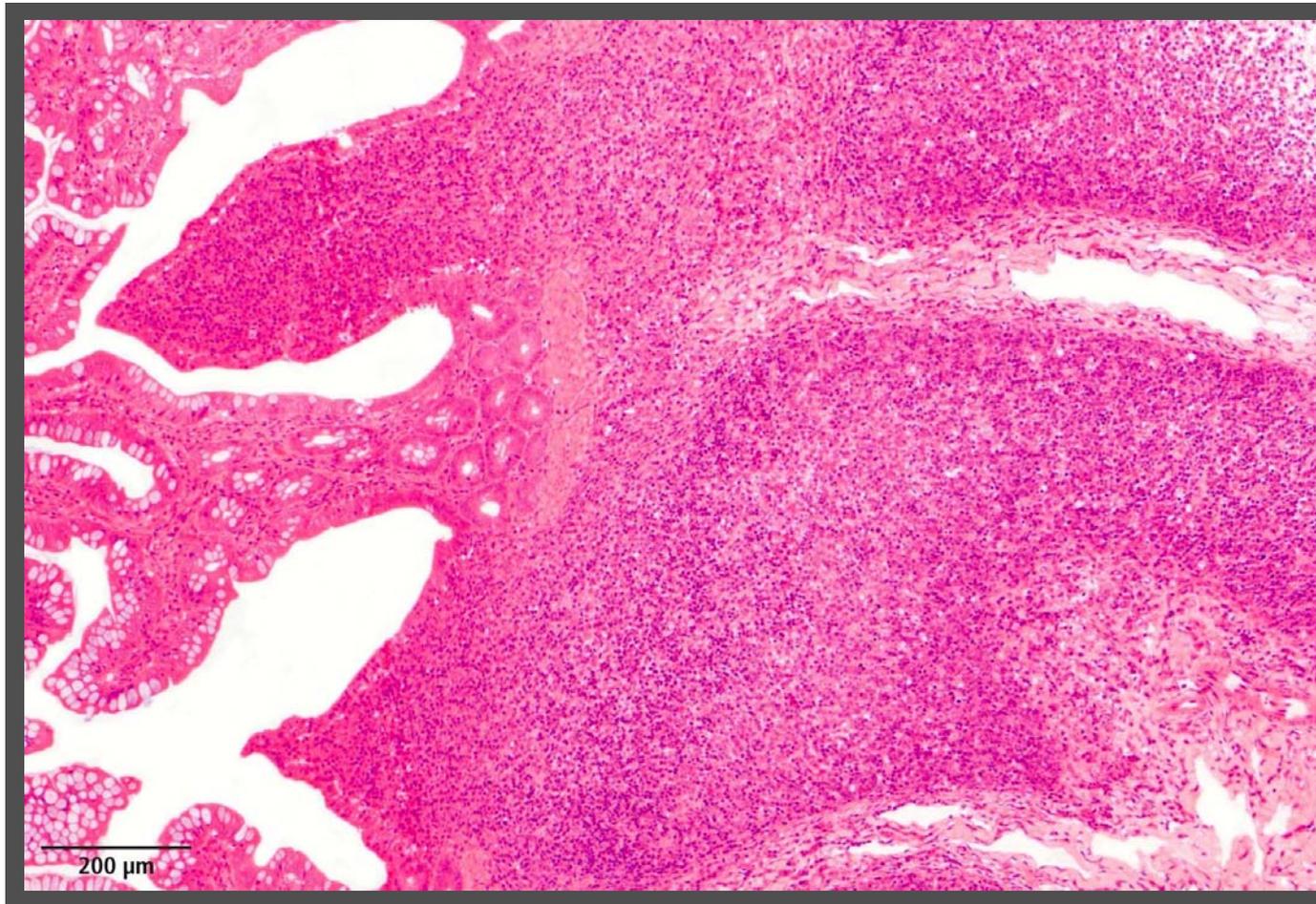
Hund, Tonsille



Peyersche Platte

- modifizierte Darmzotten
- Follikel unter der Lam. musc. mucosae

Katze, Dünndarm, Peyersche Platten



Peyersche Platte

- modifizierte Darmzotten
- Follikel unter der Lam. musc. mucosae

Katze, Dünndarm

Tertiäre lymphatische Organe (1):

- das **fakultative MALT (BALM)** und das **ektopische lymphatische Gewebe** werden bei länger anhaltender Immunstimulation angebildet
- die genauen Voraussetzungen und Abläufe der Anbildung sind aktuell nicht völlig geklärt
- es werden Teile der Bildung von sek. lymphat. Organen rekapituliert, dabei scheinen Lymphgefäße eine wichtige Rolle zu spielen
- es sollten bestimmte histologische Komponenten vorhanden sein (B-Zell- und T-Zell-Areal, hochendothelisierte Venolen, Lymphgefäße (efferente), im i-MALT auch Follikel-assoziiertes Epithel

Tertiäre lymphatische Organe (2):

- **welche Funktion ausgeübt werden (schützend - iMALT, destruierend - eIG) ist ebenfalls unklar**
- **letztlich gehört auch die "follikuläre Entzündung" in diese Gruppe (siehe dort)**
- **in diese Gruppe zählen das induzierte MALT in der Lunge (Bronchiolus-assoziiertes lymphatisches Gewebe, BALT), wie es bei der Maedi-Virus-Infektion des Schafes und der Mykoplasmen-bedingten Enzootischen Pneumonie des Schweines sowie das „induzierte lymphatische Gewebe“, wie es bei den genannten Infektionskrankheiten außerhalb der Bronchien auftritt**