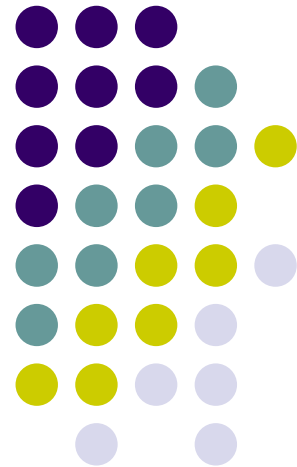


淋巴器官

Lymphoid System



- ***Dont' lose perspective!***
- ***The lymphoid system may be presented here in it's own lesson, but don't forget that lymphocytes are blood cells.***
- ***They are, of course, leukocytes. Below is the same overview of hematopoietic tissues found in the blood chapter. It is worth repeating.***

You have two types of blood cells

- **1. Red Blood Cells**

- (we call these 'Erythrocytes')

- **2. White Blood Cells**

- (we call these 'Leukocytes')

Erythrocytes

- *These are pretty straight forward. Look at the Erythroid Series.*

Leukocytes

- *Here's where the action is, but you'll see it's pretty straight forward as well.*
- *The leukocytes are part of our immune defense system.*

There are three types of leukocytes:

- 1. Granulocytes

- (These are also called 'Myeloid Cells.')

- 2. Monocytes

- 3. Lymphocytes

Granulocytes

- include the neutrophils, eosinophils, and basophils.
- their cytoplasm is often filled with granules. These are the work horses of acute inflammation . Make sure you learn the neutrophil.
- Eosinophils are involved in allergic reactions and parasitic infections.

- Another cell to mention here (although it is *NOT* a granulocyte) is the Mast Cell. It's very similar to the basophil: both release histamine (and other mediators). Some think that the mast cell is derived from the basophil. Just remember that the basophil circulates and the mast cell is found in peripheral tissues. Other than that, they are quite similar.

Monocytes

- include the monocyte and the macrophage.
- The monocyte circulates in the blood until it receives the signal to extravasate into the peripheral tissue.
- Once in the tissue, it matures into the macrophage. It can also mature even further into other cells, but that is beyond the scope of this course.
- The monocyte/macrophage is the work horse of chronic inflammation.

Lymphocytes

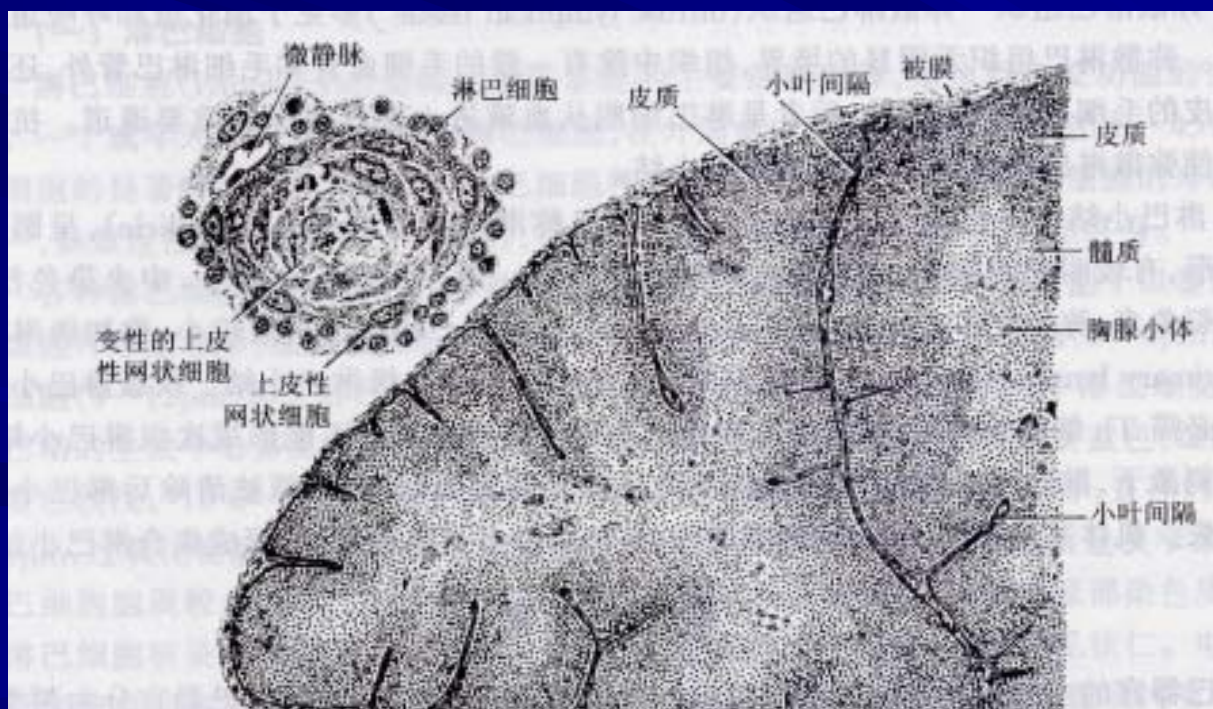
- are often overlooked when we consider blood, but they *are* white blood cells. Indeed, they originate in the bone marrow and are derived from the same stem cell as the rest of the erythrocytes and leukocytes.
- These are the T-cells and B-cells that direct the immune system and produce antibodies, respectively.
- Also keep in mind that the B-cell can mature into the plasma cell.

If you remember nothing else

- ... Know that as a rule of thumb,
- bacterial infections cause granulocytosis
- and viral infections cause lymphocytosis.
- There are exceptions to this, but this is a very basic (and important) concept.

十五 胸腺的组织结构

胸腺表面覆有结缔组织被膜，被膜伸入实质内将胸腺分隔成许多小叶，称胸腺小叶。每个小叶分为皮质和髓质，因间隔不完整，各小叶的髓质仍相互连接。



(一) 皮质

- 主要由胸腺上皮细胞和密集排列的胸腺细胞 (T细胞) 及巨噬细胞组成，T淋巴细胞排列密集，在切片标本上着色很深。

胸腺上皮细胞

- 形态多样，主要有两种：
- 1、扁平上皮细胞 分布于被膜下及小叶间隔，构成了胸腺内微环境与外界之间的屏障。扁平上皮细胞可分泌胸腺素和胸腺生成素。
- 2、星形上皮细胞或上皮性网状细胞 有较多的突起以桥粒相互连接成网，细胞质弱嗜酸性，不能分泌激素，可诱导胸腺细胞发育分化。

胸腺细胞密集于皮质内，占皮质细胞的绝大多数。外周的胸腺细胞较大，较幼稚，靠近髓质的较小，较成熟。

淋巴干细胞在胸腺内大量增殖的同时，新产生的淋巴细胞又大量被巨噬细胞所吞噬，仅有一小部分可穿越毛细血管后微静脉，通过血液循环，转移到其他淋巴器官和淋巴组织，而成为淋巴干细胞。

(二)髓质

- 与皮质分界不清，细胞排列较松散，染色较浅，主要由许多上皮细胞、少量T细胞、巨噬细胞、交错突细胞和肌样细胞与胸腺小体等组成。

髓质的上皮细胞有两种

- 1、髓质上皮细胞 呈球形或多边形，细胞间以桥粒相连，间隙中有少量胸腺细胞。髓质上皮细胞是分泌胸腺素的主要细胞。
- 2、胸腺小体上皮细胞 为扁平状，呈同心圆状环绕排列，形成胸腺小体。胸腺小体呈圆形或椭圆形，分散在髓质中。小体外周的细胞较清晰，中央的细胞已经解体，核消失，HE染色呈强嗜酸性，有时小体内还可见到巨噬细胞或钙化质沉着，或整个胸腺小体发生钙化。胸腺小体的功能尚不清楚。

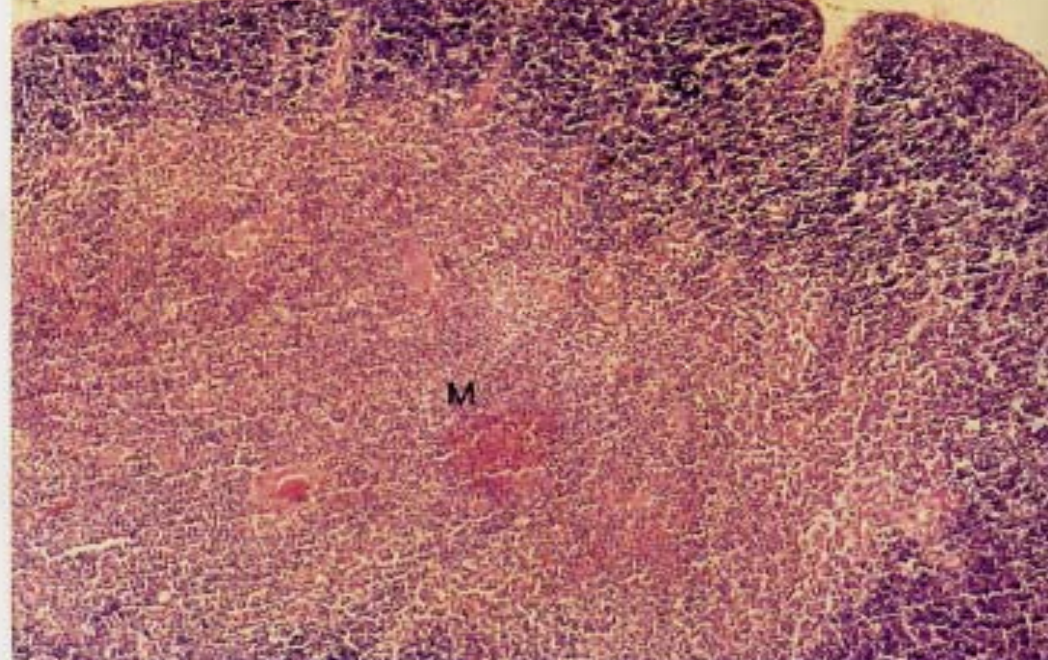
(三)血-胸屏障

- 胸腺皮质的毛细血管与周围组织具有屏障结构，能阻止血液中大分子抗原物质进入胸腺内，即血-胸屏障。它保证了胸腺细胞在相对稳定的微环境中发育。
- 1、连续性毛细血管，内皮间有紧密连接；
- 2、内皮外完整的基膜；
- 3、毛细血管周隙和巨噬细胞；
- 4、胸腺上皮细胞外完整的基膜；
- 5、一层连续的胸腺上皮细胞

(四) 胸腺的功能

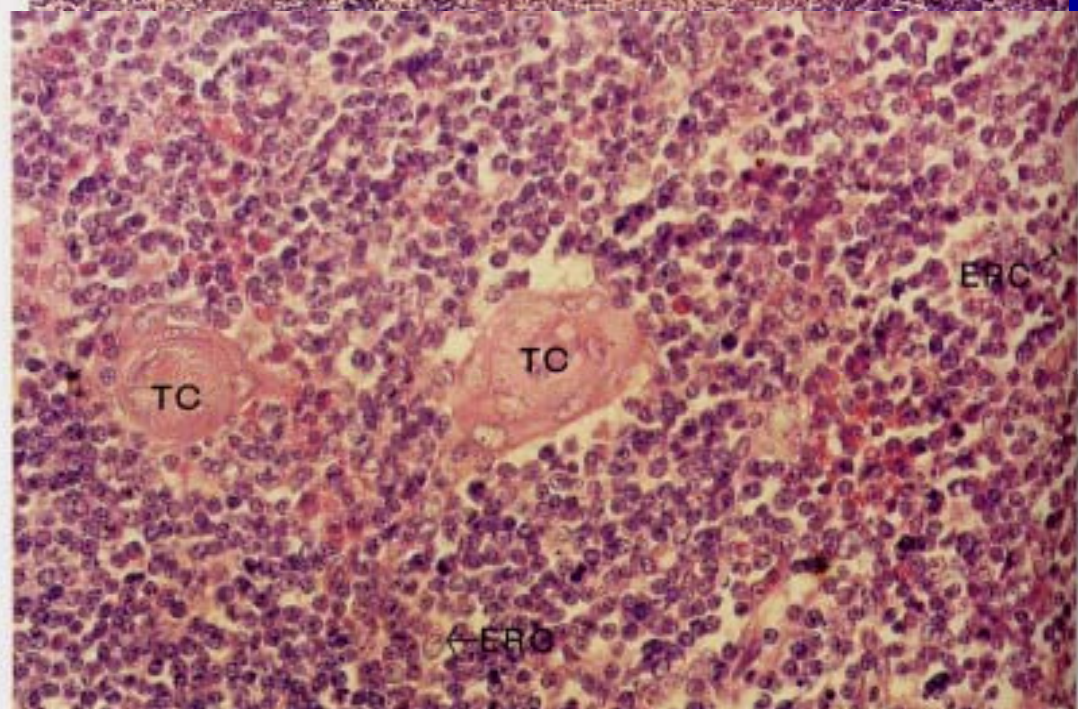
- 1、培育具有各种特异性的T淋巴细胞。从骨髓迁移来的干细胞在胸腺激素的诱导下，分化为成熟的T细胞。
- 2、产生胸腺激素，诱导淋巴细胞的分裂与分化。胸腺可分泌多种激素，如胸腺素、胸腺生成素等，形成胸腺特殊的内环境，促进胸腺细胞的分裂、分化与成熟。

8-31 胸腺小葉，豬。胸腺小葉
部分放大。C. 皮質；M. 髓質。
HE, ×163

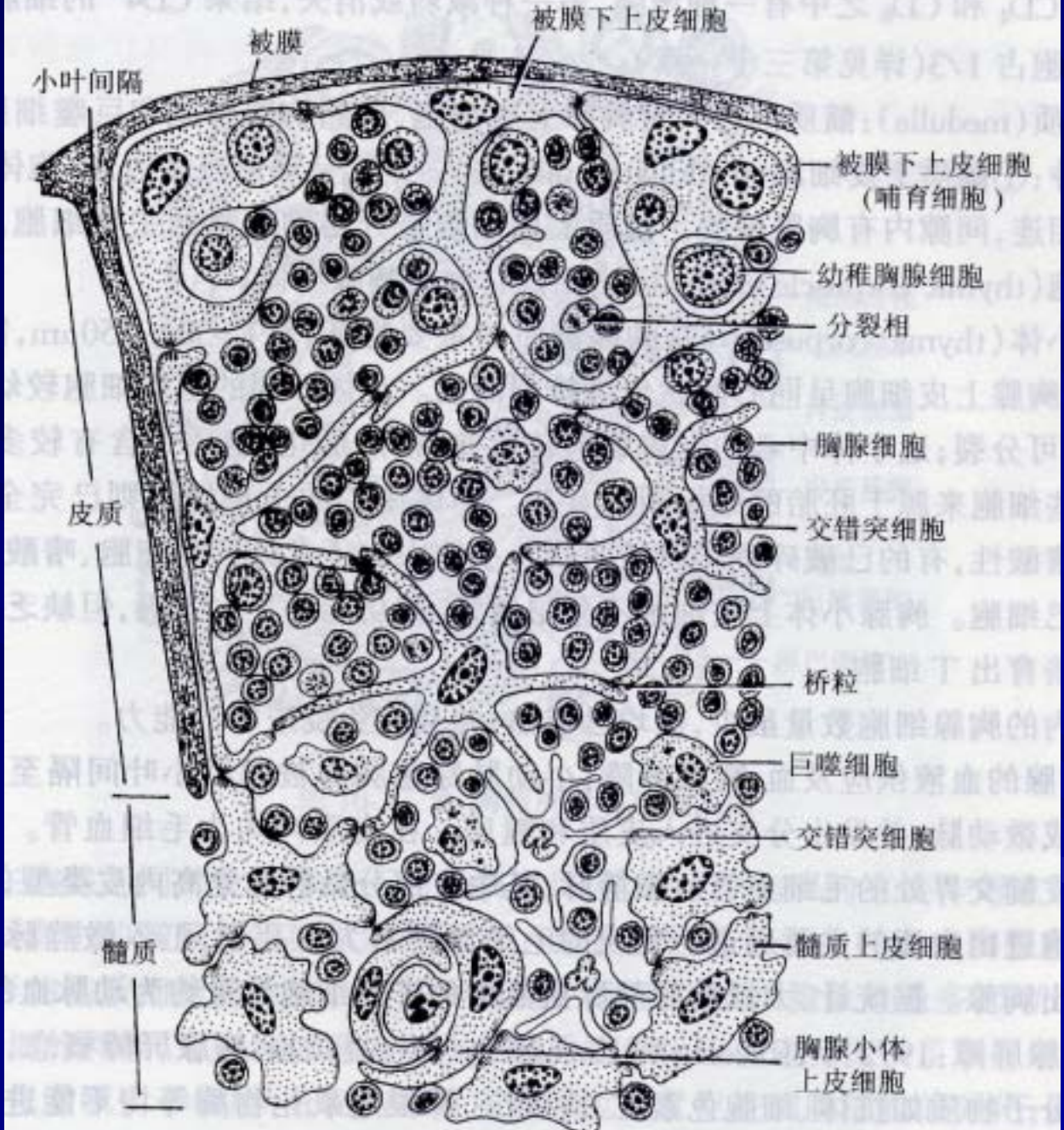


8-31 Thymic lobule, pig. Enlarge-
ment of a part of the thymic lobule.
Cortex (C); Medulla (M). HE, ×163

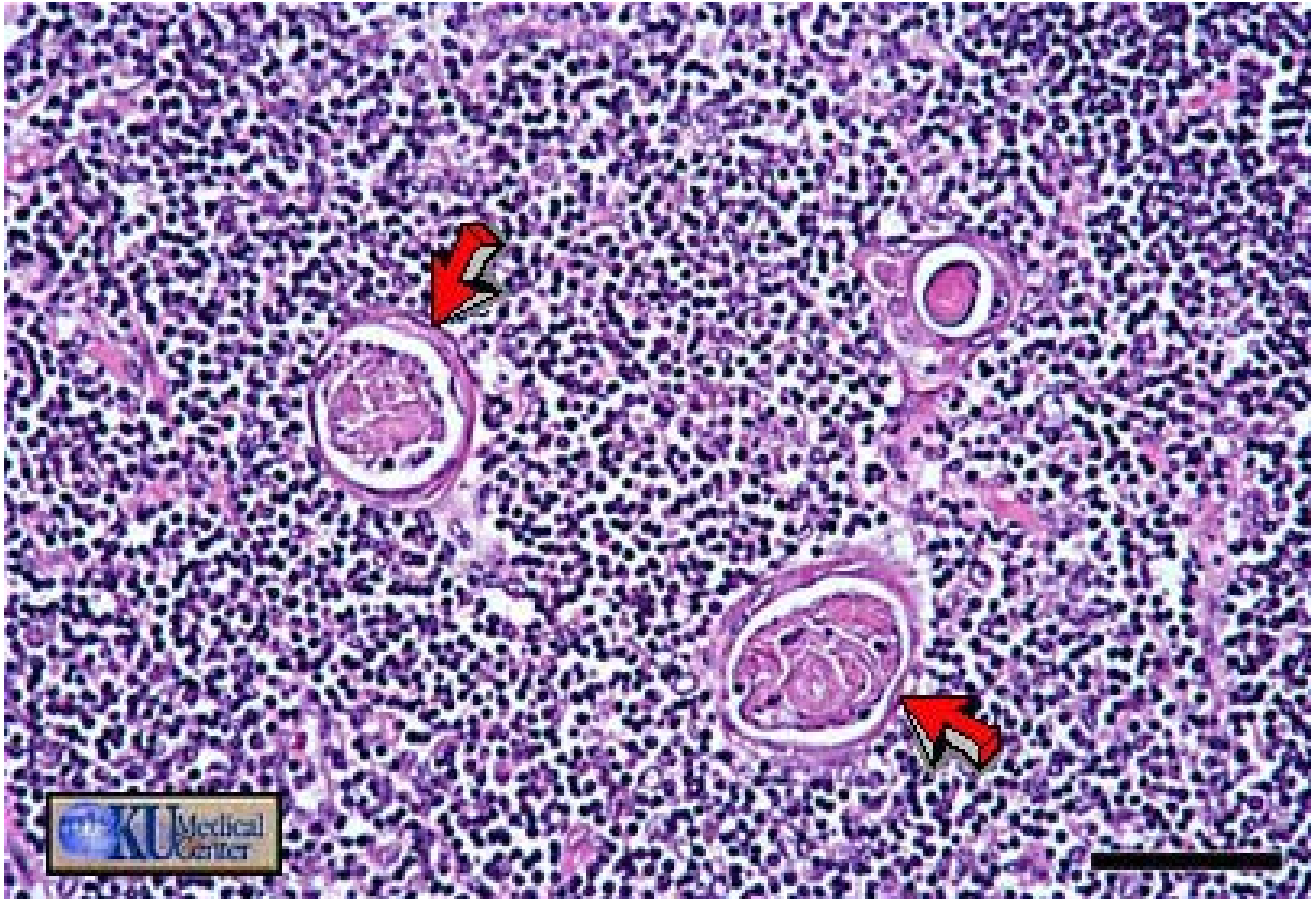
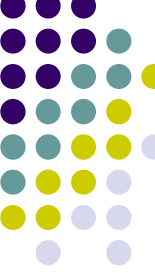
8-32 胸腺小體，豬。L. 淋巴細
胞；ERC. 上皮性網狀細胞；TC.
胸腺小體。HE, ×495



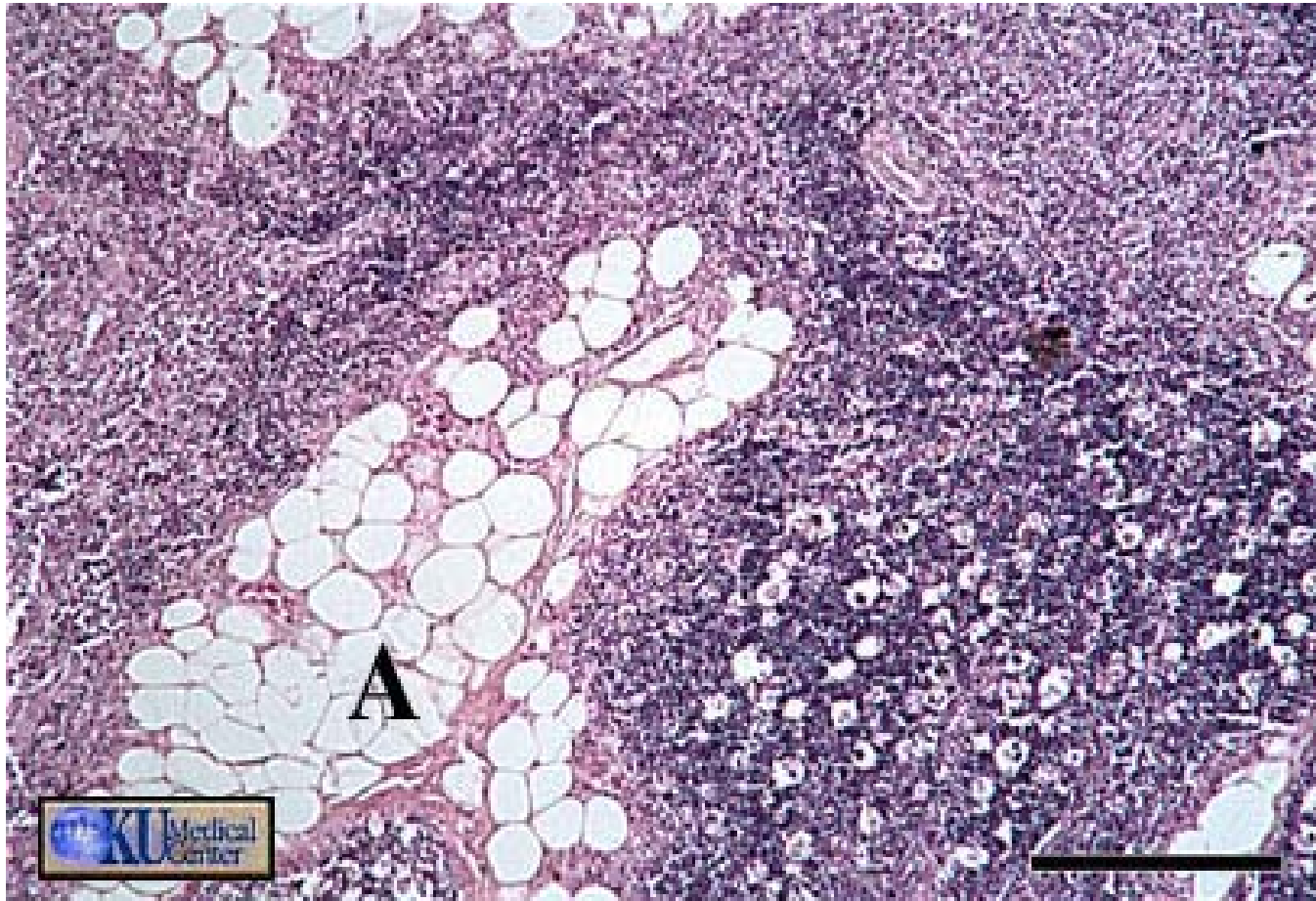
8-32 Thymic corpuscle, pig. Lym-
phocytes (L); Epithelial reticular cells
(ERC); Thymic corpuscles (TC).



Hassall's Corpuscles The thymus has no germinal centers like many other lymphoid tissues, but it does have distinguishing Hassall's corpuscles (arrows) comprised of multiple layers of epitheloid cells.

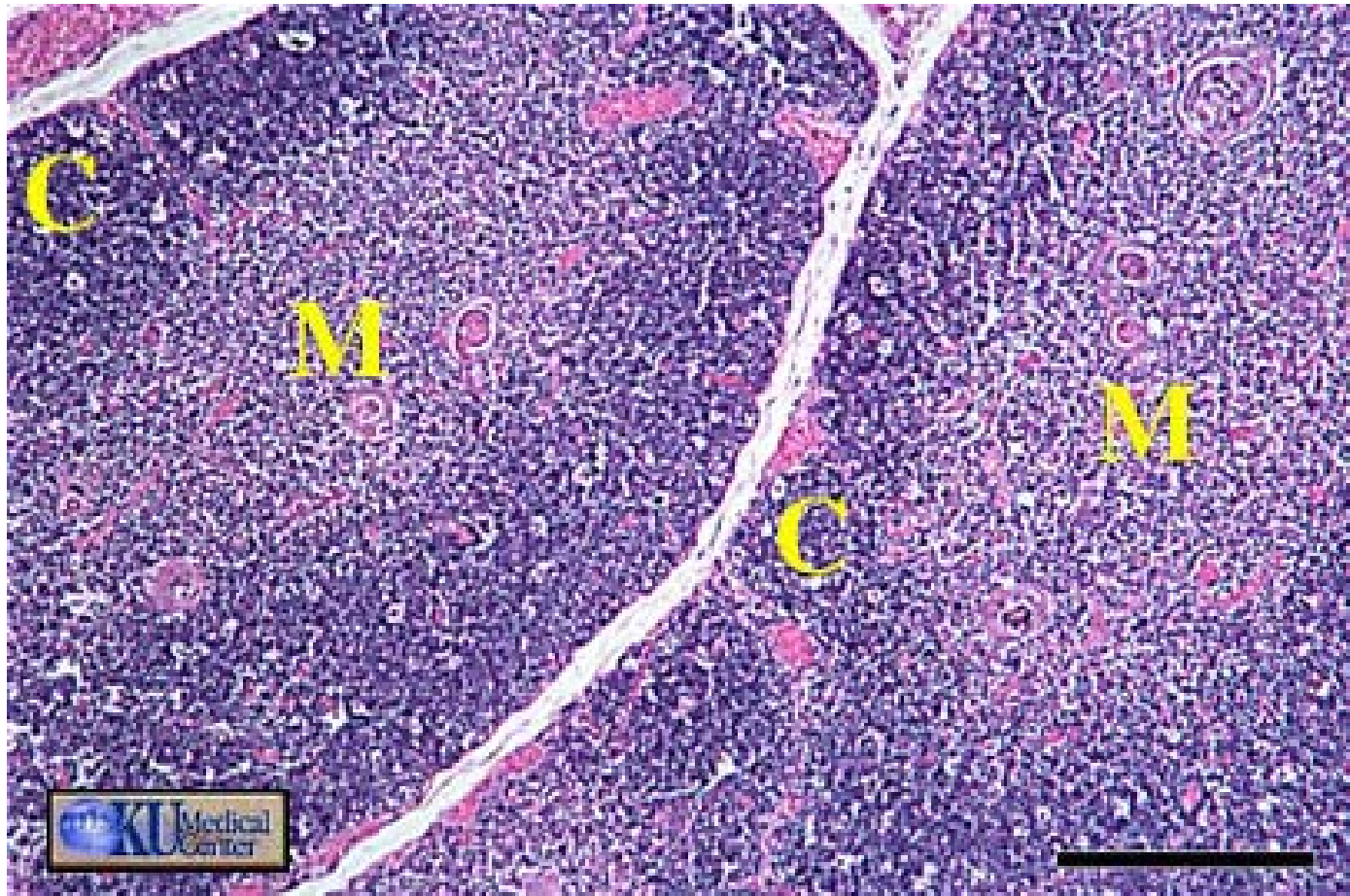


Adult Thymus The post-pubescent thymus involutes and is characterized by areas of adipose tissue (A).

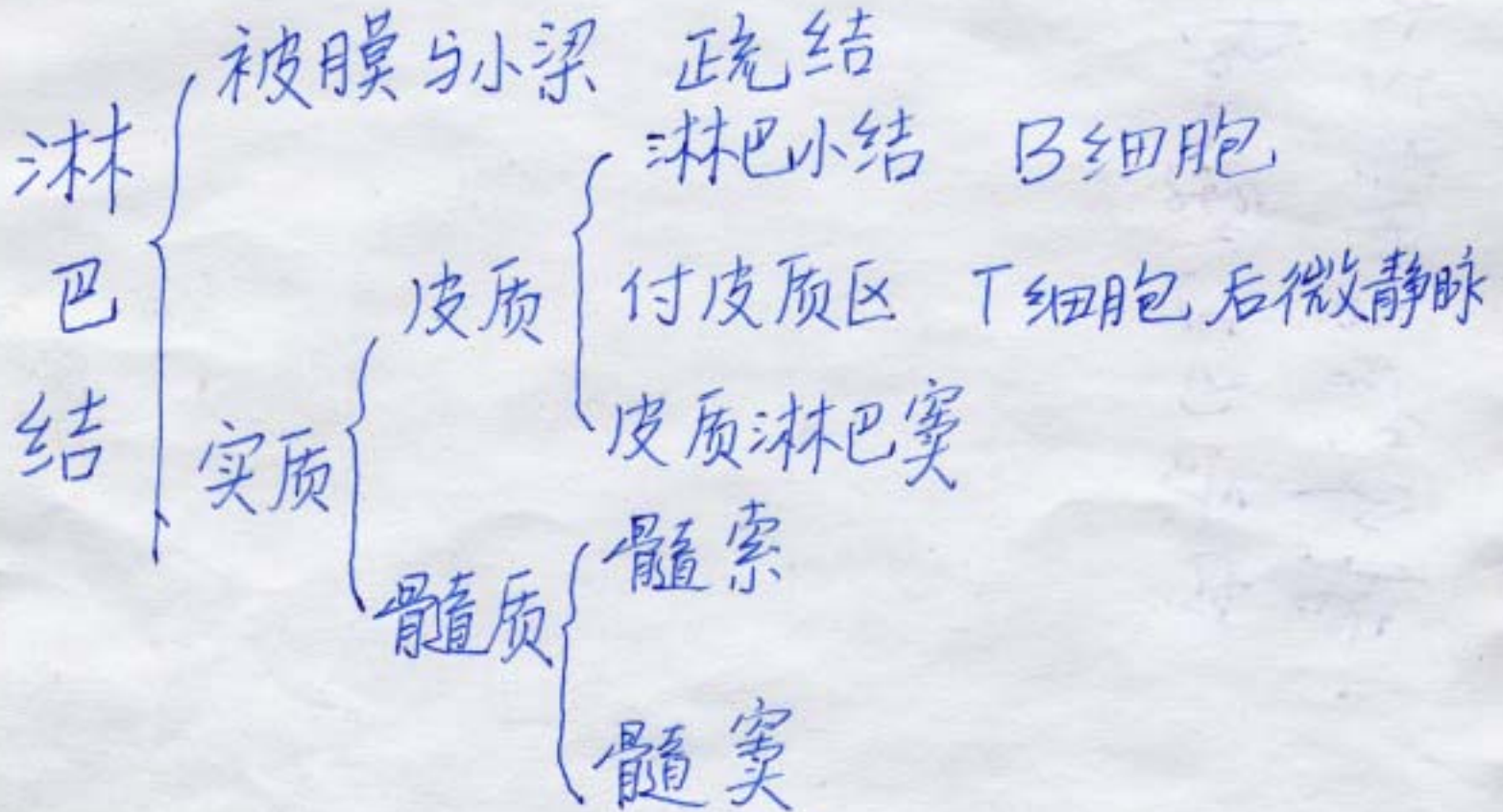


Infant Thymus

Notice that the medulla (M) tends to stain lighter than the cortex (C).



十六、淋巴结的组织结构



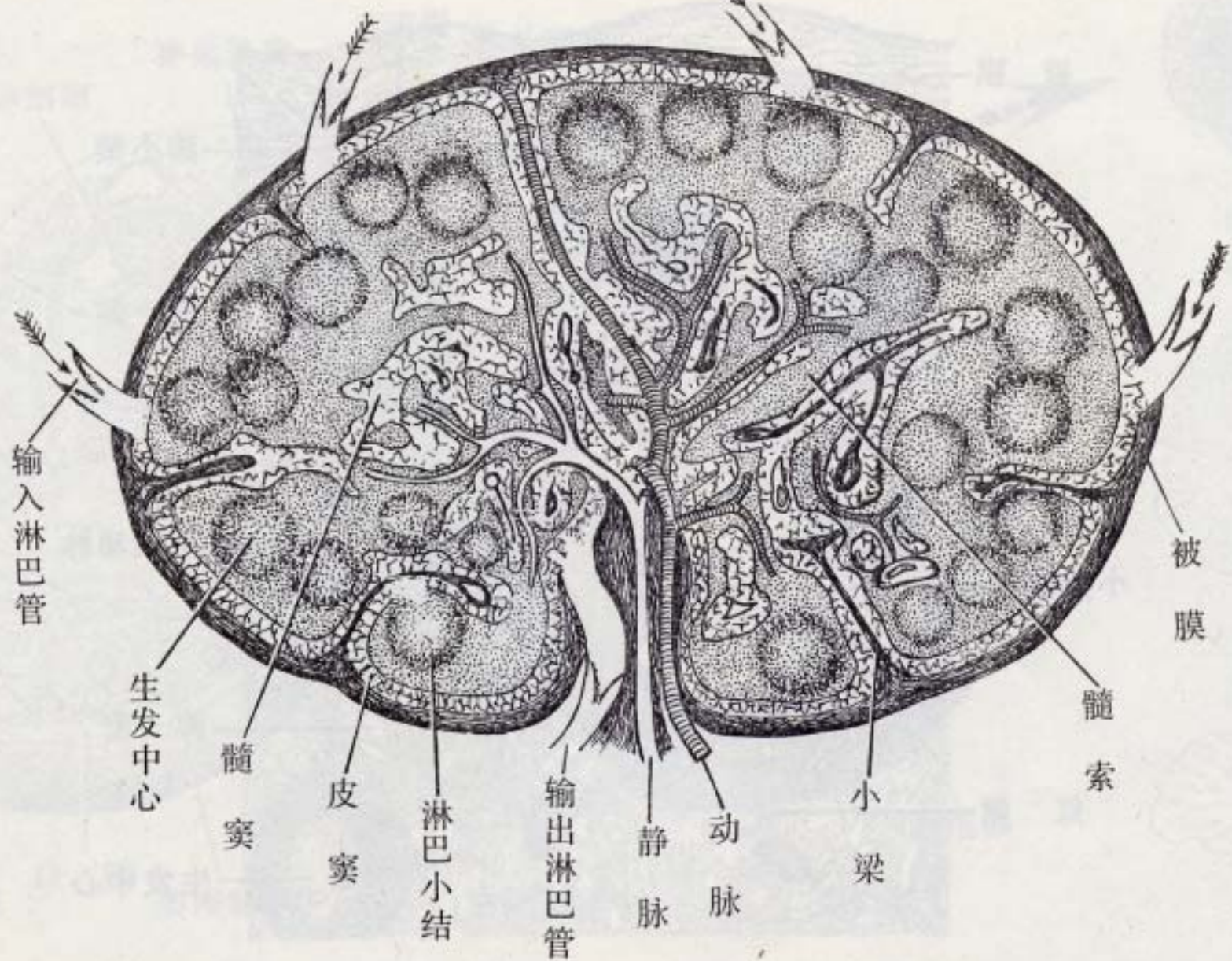


图 2-15 淋巴结构造模式图

- 结缔组织覆盖于淋巴结的表面构成被膜，并伸入实质形成小梁，小梁分支彼此连成网状支架。
- 淋巴结的实质分布在被膜下方和小梁之间，可分为皮质和髓质

1、皮质

- 位于被膜下面，由淋巴小结、副皮质区和皮质淋巴窦组成。

1、皮质

■ (1)淋巴小结

- 呈圆形，淋巴小结位于被膜下和小梁两侧淋巴窦附近，主要由B淋巴细胞和少量巨噬细胞、T细胞及滤泡树突细胞组成。
- 其中B细胞占95%，浆细胞的前身迁移到髓质或通过血液循环进入其他淋巴器官、淋巴组织或慢性炎症的结缔组织中，转变为能分泌抗体的浆细胞。
- 记忆细胞可不断地参加淋巴细胞再循环，当遇到相应的抗原再次刺激时，即迅速分裂分化转变为浆细胞。

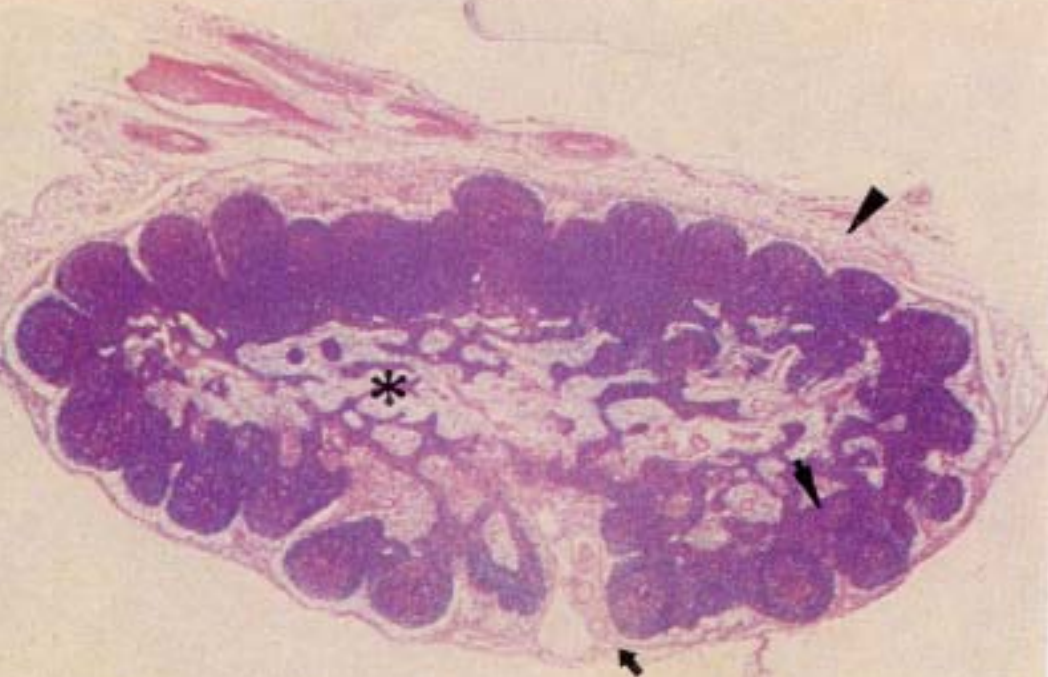


图 148 淋巴结 (整体观, 纵切)

▶ 被膜 ← 皮质 * 髓质 →
 门部

Fig.148 Lymph node (Panoramic view, longitudinal section)

▶ capsule ← cortex * medulla →
 hilus

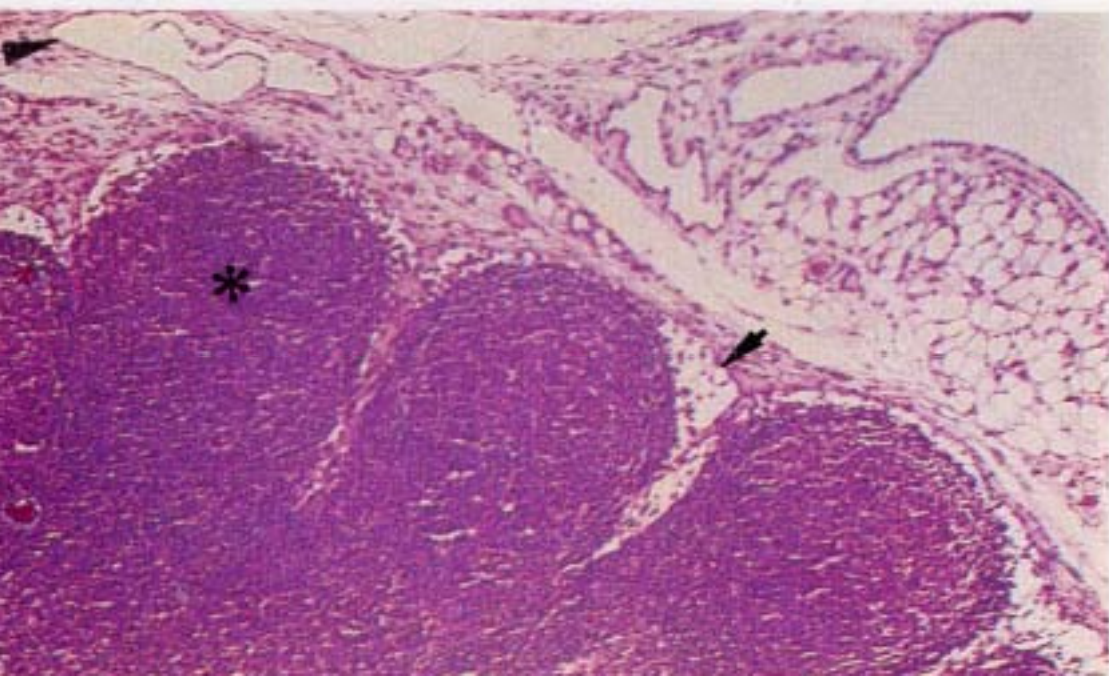


图 149 淋巴结皮质

▶ 输入淋巴管 ← 被膜下淋巴窦 * 淋巴小结

Fig.149 Cortex of lymph node

▶ afferent lymphatic vessel ←
 subcapsular sinus * lymphatic nodule

(2)副皮质区

- 位于皮质深层和淋巴小结之间，为弥散淋巴组织，主要由T细胞和一些交错突细胞组成。在抗原的刺激下。T细胞在此分裂分化，产生大量的特异性T细胞和一些记忆细胞，使副皮质区迅速扩大。
- 此区有许多毛细血管后微静脉，是血液内淋巴细胞进入淋巴结实质的重要通道。

其管壁由立方型内皮细胞构成，以放射性同位素标记淋巴细胞作动态示踪观察，证明血液内淋巴细胞是以变形运动穿过内皮间隙或内皮细胞质进入副皮质区的。血液流经此段时，约有10%的淋巴细胞穿越进入副皮质区。

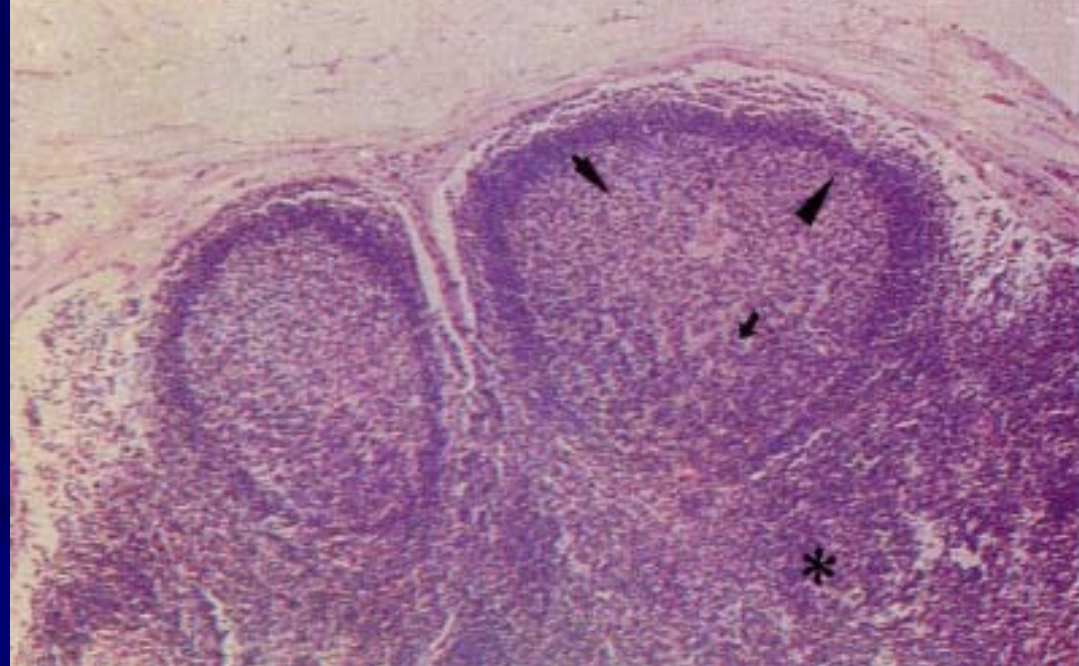


图 150 淋巴小结及副皮质区
 ▶帽 ←明区 →暗区 *副
 皮质区

Fig.150 Lymphatic nodule
 and paracortex

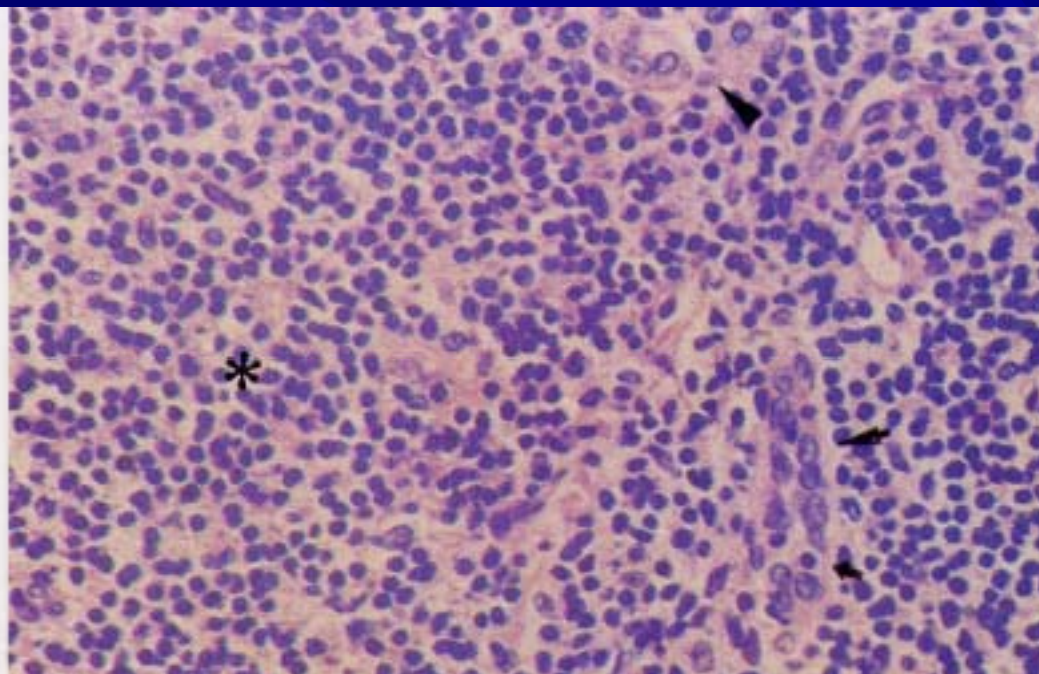
▶ cap ← light zone → dark
 zone * paracortex

图 151 毛细血管后微静脉(淋
 巴结)

▶毛细血管后微静脉 ←立方
 形内皮 *副皮质区 →通过
 管壁的淋巴细胞

Fig.151 Postcapillary venule
 (Lymph node)

▶ postcapillary venule ← cubo-
 idal endothelium * paracortex →
 lymphocyte in passage



(3)皮质淋巴窦

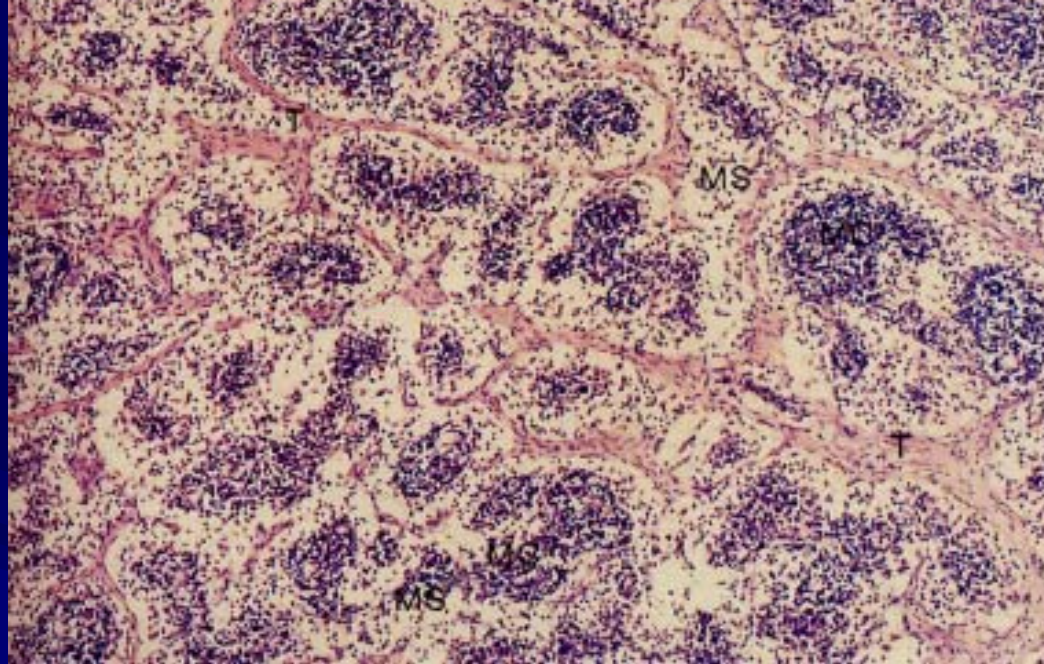
- 包括被膜下窦和小梁周窦。数条输入淋巴管穿越被膜通入被膜下窦，被膜下窦通过副皮质区之间的狭窄通道与髓窦相通。沿小梁两侧为小梁周窦。淋巴窦的窦腔不规则，窦壁衬有一层扁平的内皮细胞，窦内常有一些星状的网状细胞支撑，许多巨噬细胞附着其上或游离于腔内。
- 皮质淋巴窦接收来自输入淋巴管的淋巴，淋巴在淋巴窦内缓慢流动，有利于巨噬细胞清除异物、细菌等。

2、髓质

- 位于淋巴结中央和门部附近，包括髓索和髓窦。

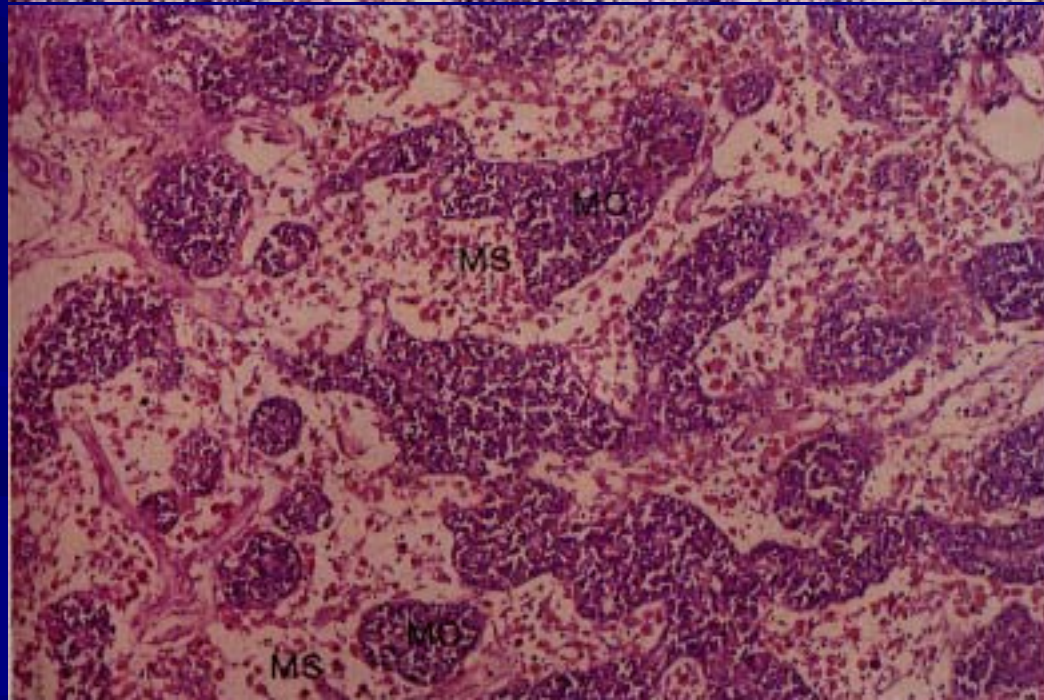
(1)髓索

- 由索状的淋巴组织彼此吻合成网，与副皮质区的弥散淋巴组织直接相连续，索内主要含B细胞和浆细胞，还有巨噬细胞、T细胞和肥大细胞等。
- 髓索内毛细血管较丰富，其中部常有一条扁平内皮的毛细血管后微静脉，它是血液中淋巴细胞进入髓索通道。



8-9 淋巴結髓質,馬。MC. 髓索;MS. 髓竇;T. 小樑。HE,×124

8-9 Lymph node medulla, horse. Medullary cords (MC); Medullary sinuses (MS); Trabeculae (T). HE, ×124



8-10 淋巴結髓質,牛。MC. 髓索; MS. 髓竇。HE,×124

8-10 Lymph node medulla, cattle. Medullary cords (MC); Medullary sin-

(2)髓窦

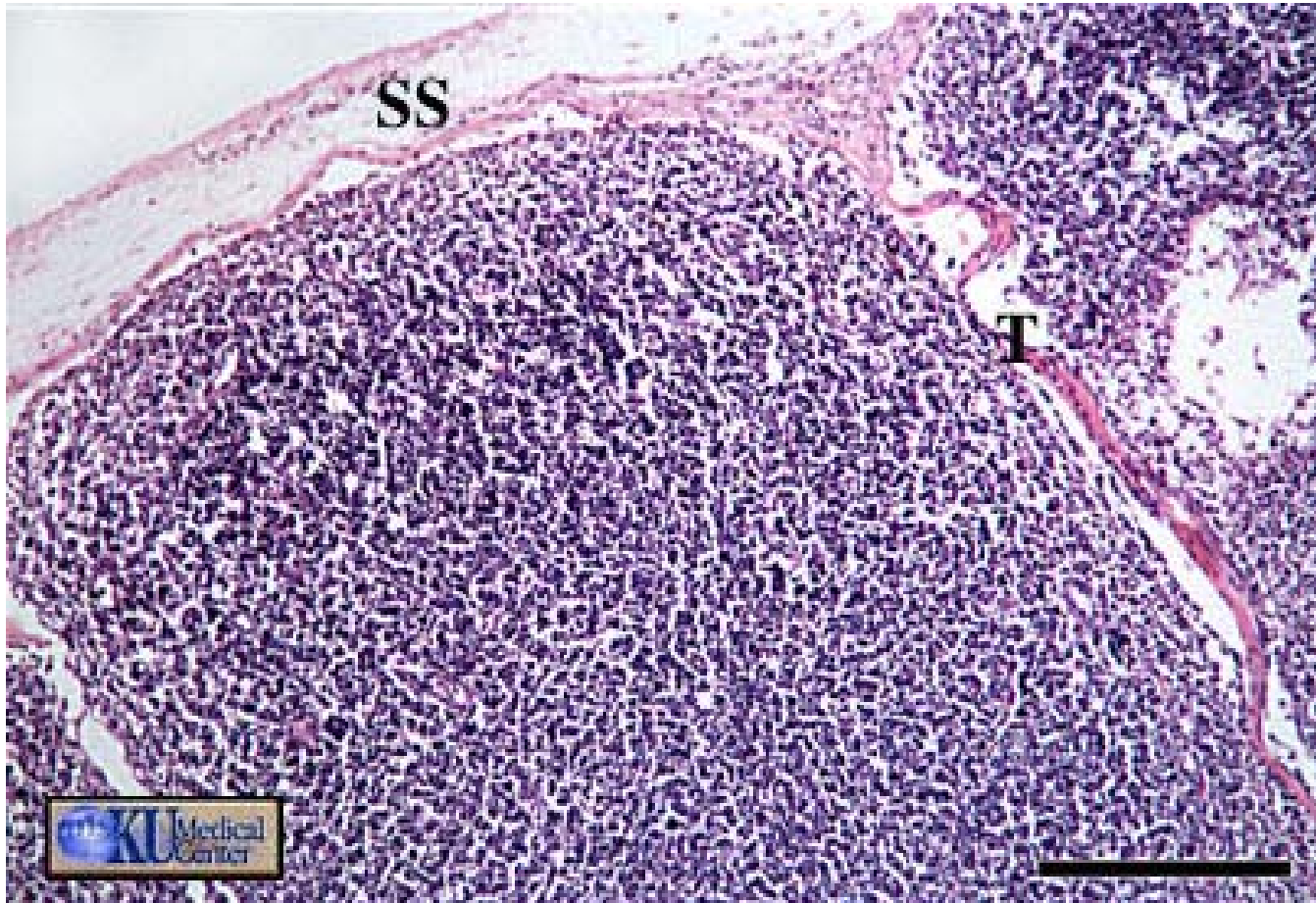
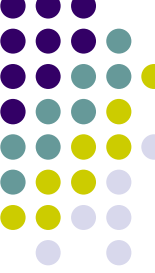
即髓质淋巴窦。其结构与皮质淋巴窦相似，淋巴由输入淋巴管进入皮质的被膜下淋巴窦和小梁周窦，有一部分渗入到淋巴组织内，大量淋巴经窄通道进入髓窦。

淋巴经髓窦汇入输出淋巴管，从门部出淋巴结。经淋巴结滤过后的淋巴中细菌和异物较少，而含有较多的淋巴细胞和抗体。

5、淋巴结的功能

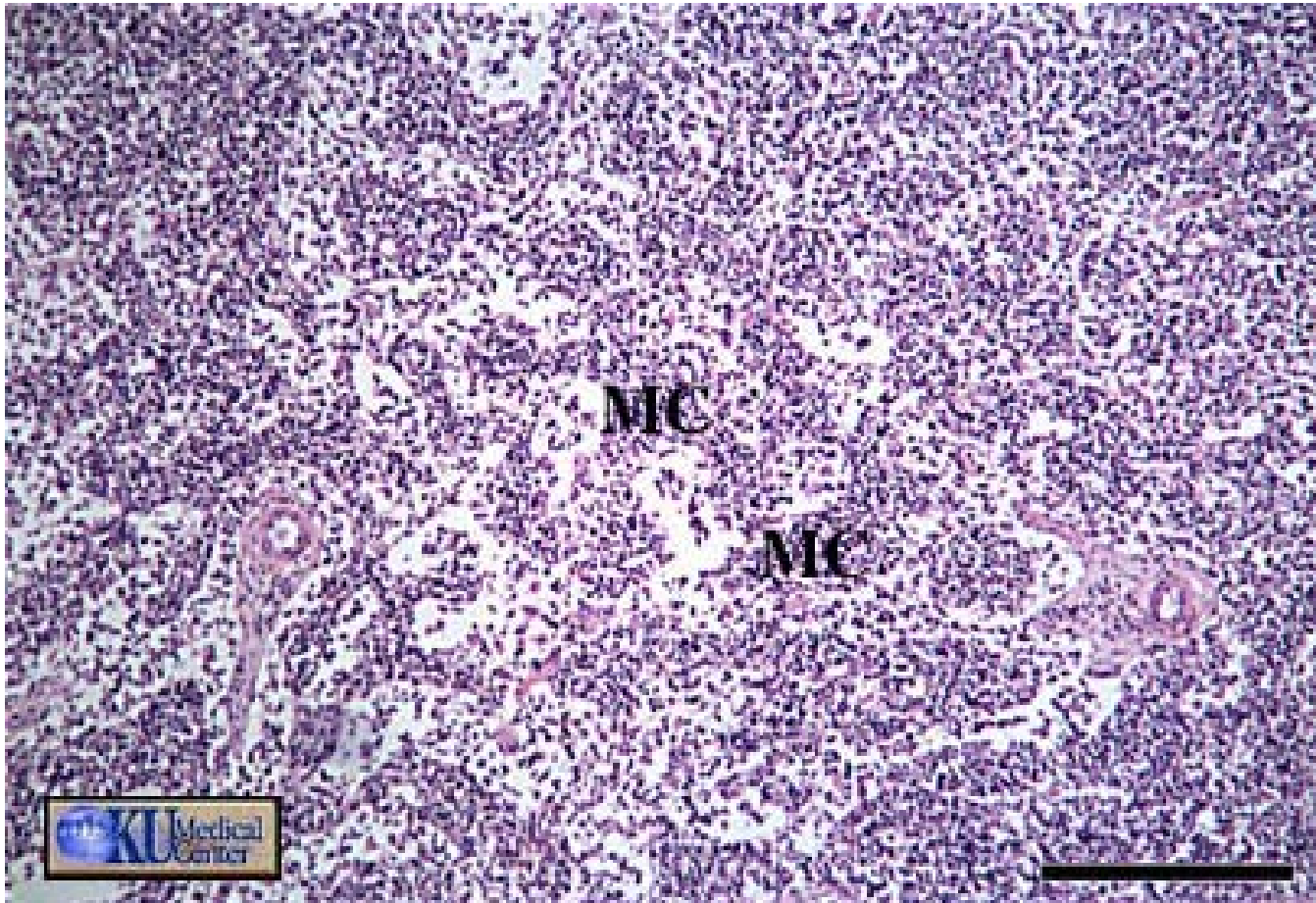
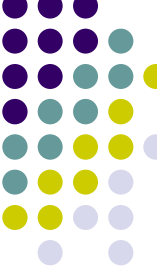
淋巴结的主要功能是滤过淋巴、产生淋巴细胞、参与免疫反应。细菌等抗原物质侵入结缔组织后，随淋巴流到淋巴结内，被淋巴窦内的巨噬细胞吞噬；当机体受到抗原刺激后，淋巴小结和副皮质区内的淋巴细胞进行分裂增殖，产生B效应细胞或T效应细胞，参与体液免疫应答或细胞免疫应答。

Lymph Node Lymph first enters the sub-capsular sinus (SS) and then percolates through various trabeculae (T) to the medulla.

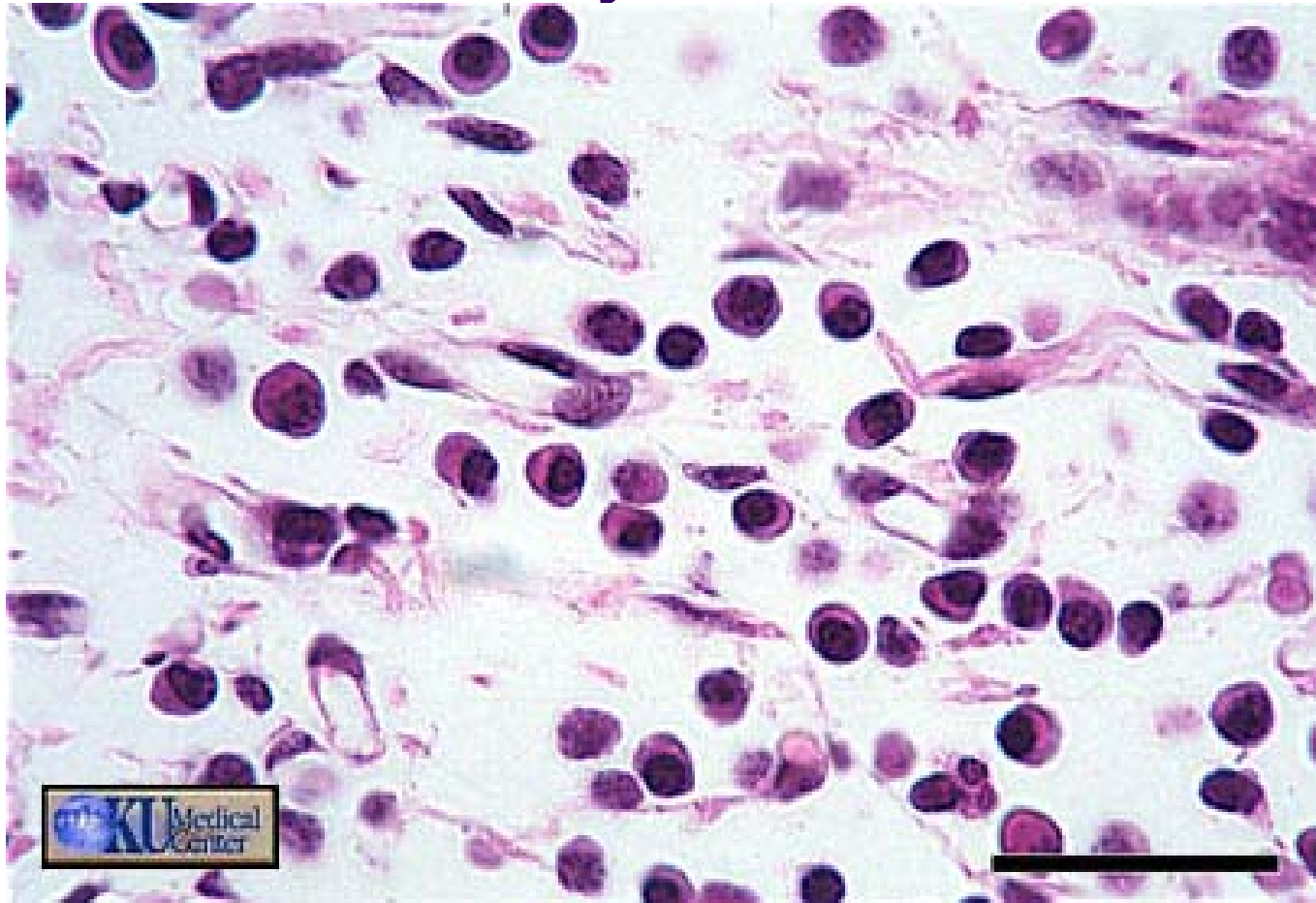
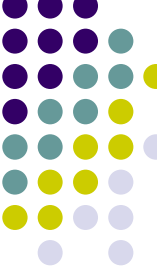


Lymph Node

Once in the medulla, lymph is channeled through medullary cords (MC) to the hilum.



Plasma Cells Don't forget that plasma cells are derived from B lymphocytes. These cells are antibody factories.



十七、脾的组织结构

■ 被膜与小梁

■ 实质

白髓

淋巴小结

动脉周围淋巴鞘

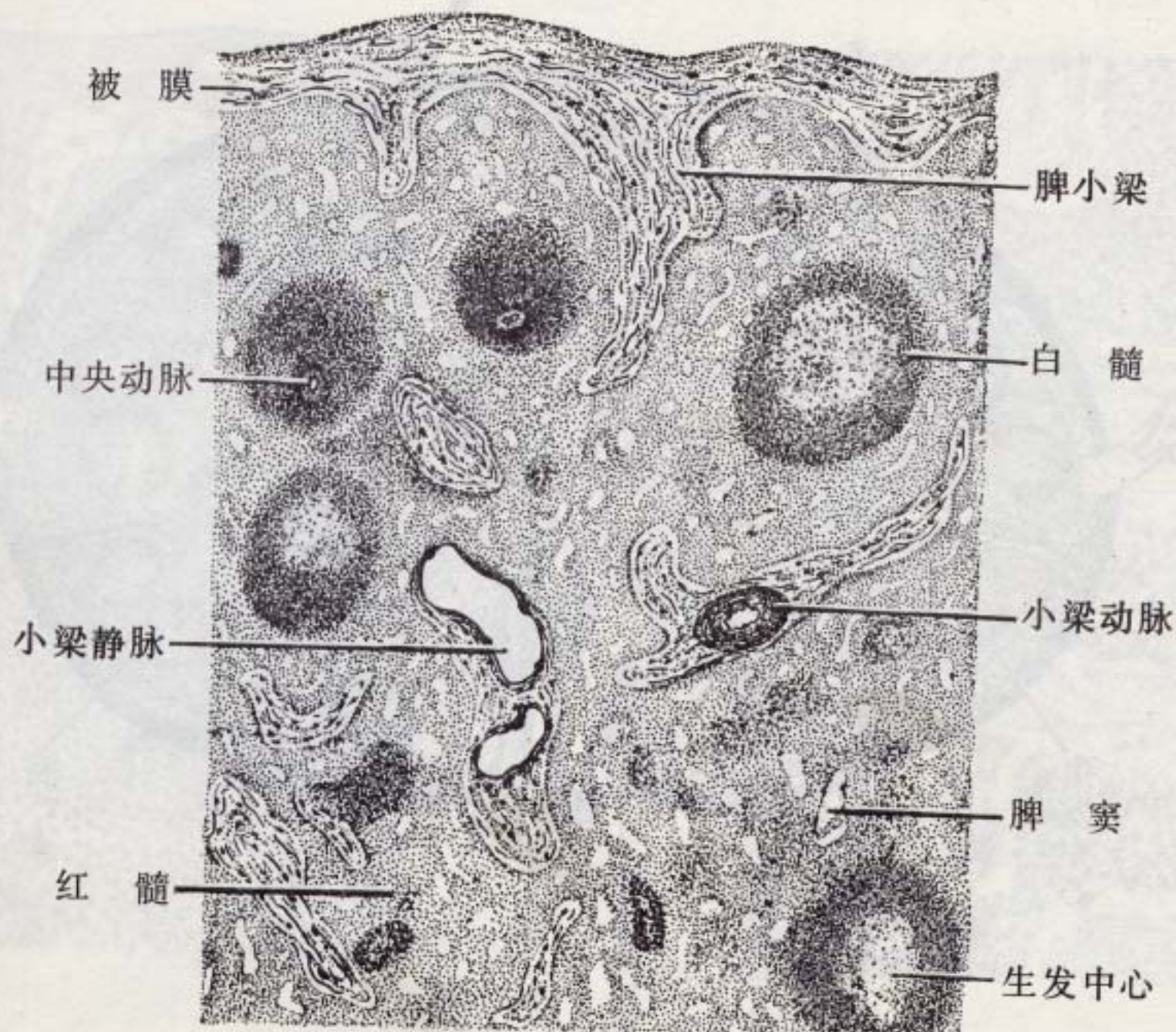
中央动脉

红髓

髓索

髓窦

边缘区



被膜

脾小梁

中央动脉

白髓

小梁静脉

小梁动脉

红髓

脾窦

生发中心

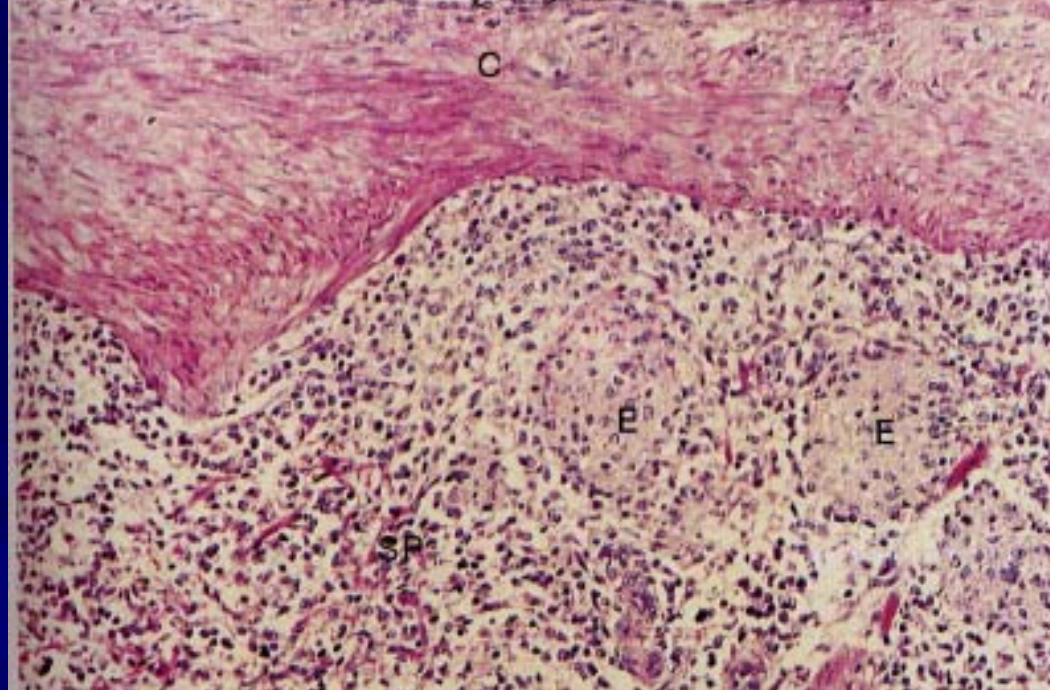
- 脾与淋巴结有相似之处，也是由淋巴组织构成，但脾没有输入淋巴管和淋巴窦，而有输出淋巴管和大量的血窦。
- 脾实质分白髓、边缘区和红髓。

（一）被膜和小梁

- 被膜由较厚的富含平滑肌和弹性纤维的结缔组织构成，其表面有间皮。
- 结缔组织伸入脾内形成许多分支小梁，与门部伸入的小梁互相吻合构成脾实质的支架。
- 小梁内有许多小梁动脉和静脉。
- 被膜和小梁内的平滑肌及弹性纤维伸缩可以调节脾的血量。

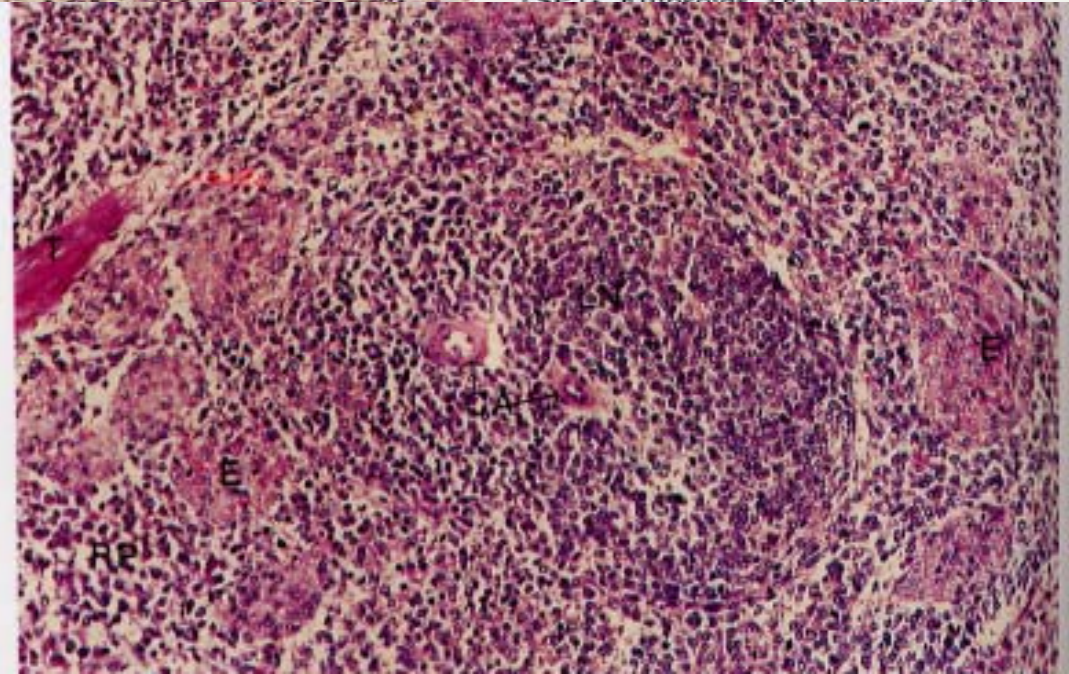
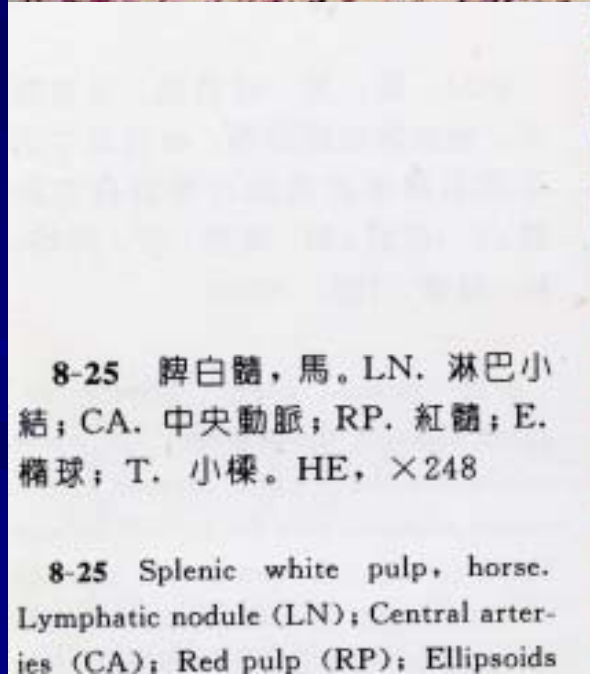
(二) 实质

- **白髓** 主要由密集的淋巴组织构成，在新鲜脾的切面上呈分散的灰白色小点状，故称白髓。
- 包括动脉周围淋巴鞘和脾小结。



8-22 脾，馬。示被膜。在家畜中，馬的脾被膜最厚，並且其中的平滑肌纖維排列成互相垂直的兩層。C. 被膜；M. 間皮；SP. 脾髓；E. 橢球。HE，×248

8-22 Spleen, horse. Photomicrograph showing the capsule. The horse spleen has the thickest capsule of domestic animals, with the smooth muscle fibers arranged in two layers oriented at right angles to each other. Capsule (C); Mesothelium (M); Splenic pulp (SP); Ellipsoids (E). HE, ×248



8-25 脾白髓，馬。LN. 淋巴小結；CA. 中央動脈；RP. 紅髓；E. 橢球；T. 小樑。HE，×248

8-25 Splenic white pulp, horse. Lymphatic nodule (LN); Central arteries (CA); Red pulp (RP); Ellipsoids

1、动脉周围淋巴鞘

- 主要由T淋巴细胞、巨噬细胞和交错突细胞等环绕动脉而成，其旁边常有伴行的小淋巴细胞。
- 动脉周围淋巴鞘属胸腺依赖区，当发生细胞免疫应答时，此区明显增厚。

2、淋巴小结

- 分布在动脉周围淋巴鞘的一侧。主要由B淋巴细胞构成，与淋巴结内的淋巴小结相似，也有明区、暗区和帽。
- 健康的动物脾小结数量较少，体积较小，当发生体液免疫应答时，数量增多，体积增大。

图 157 白髓 (脾)

▶ 中央动脉 ◀ 动脉周围淋巴鞘 → 脾小结

Fig.157 White pulp (Spleen)

▶ central artery ◀ periarterial lymphatic sheath → splenic nodule

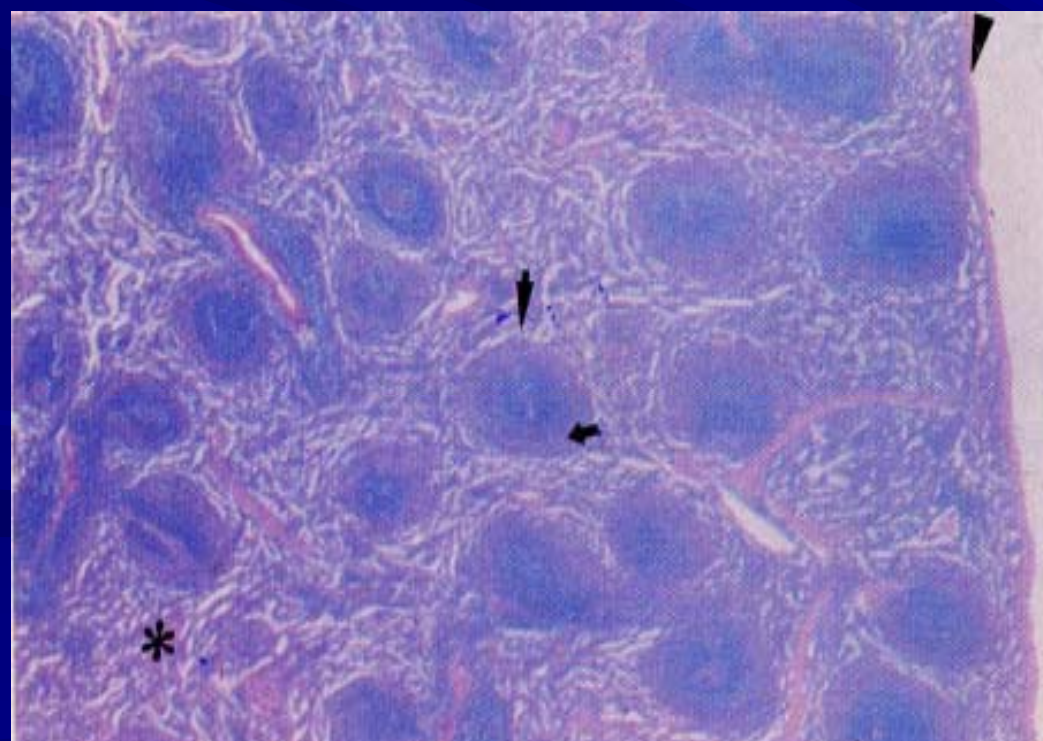


图 156 脾

▶ 被膜 ◀ 白髓 → 边缘区 * 红髓

Fig.156 Spleen

▶ capsule ◀ white pulp → marginal zone * red pulp

边缘区

- 位于白髓与红髓的交界处，宽约100~500微米。主要含有B细胞、T细胞、巨噬细胞、浆细胞及各种血细胞。
- 在边缘区有中央动脉分支来的毛细血管末端膨大形成边缘窦，窦内的血细胞可不断进入边缘区的淋巴组织内。
- 淋巴细胞可由此转移到动脉周围淋巴鞘、淋巴小结或红髓。

红髓

- 主要由脾索和脾窦组成，因含大量的血细胞，新鲜脾的切面呈红色，故称红髓。
- 红髓约占脾实质的 $2/3$ ，分布在被膜下、小梁周围和白髓之间。

脾索

- 与脾窦相间排列，是一些富含血细胞的互相吻合的淋巴组织索。索内除含有淋巴细胞外，还有大量的血细胞、巨噬细胞和浆细胞，淋巴细胞主要为B细胞。

脾窦

- 位于脾索之间，形状不规则，相互吻合成网，具有一定的伸缩性，扩张时比脾索还宽，收缩时难以分辨。
- 窦壁由一层杆状的内皮细胞纵向排列而成。
- 脾窦周围有较多的巨噬细胞，其突起可通过内皮间隙伸向窦腔。

脾的功能

- 进入血液内的病原微生物进入边缘区引起免疫应答。
- 细胞免疫时，动脉周围淋巴鞘增厚；体液免疫时，脾小结增生，浆细胞及巨噬细胞显著增加。
- 脾比淋巴结具有更多的B细胞，能产生更多的抗体。脾还有较多的K细胞及NK细胞。
- 除此之外，脾还有造血、储血和滤血的功能。

图 158 红髓(脾)(墨汁注射)

▶巨噬细胞 ◀脾窦 →脾索

Fig.158 Red pulp (Spleen)
(injected with India ink)

▶ macrophage ◀ splenic sinusoid → splenic cord

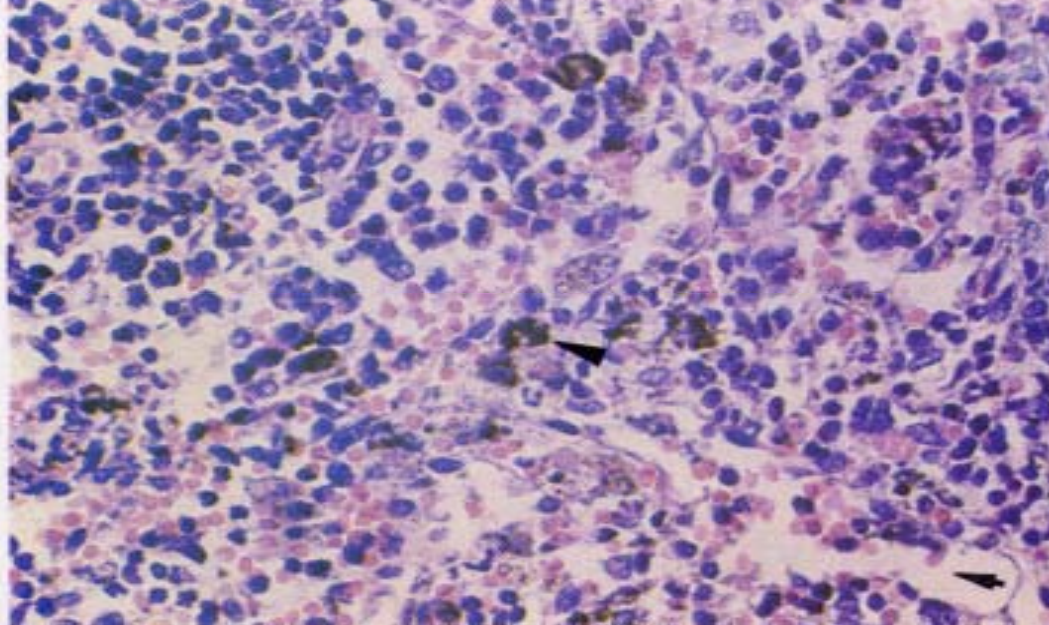
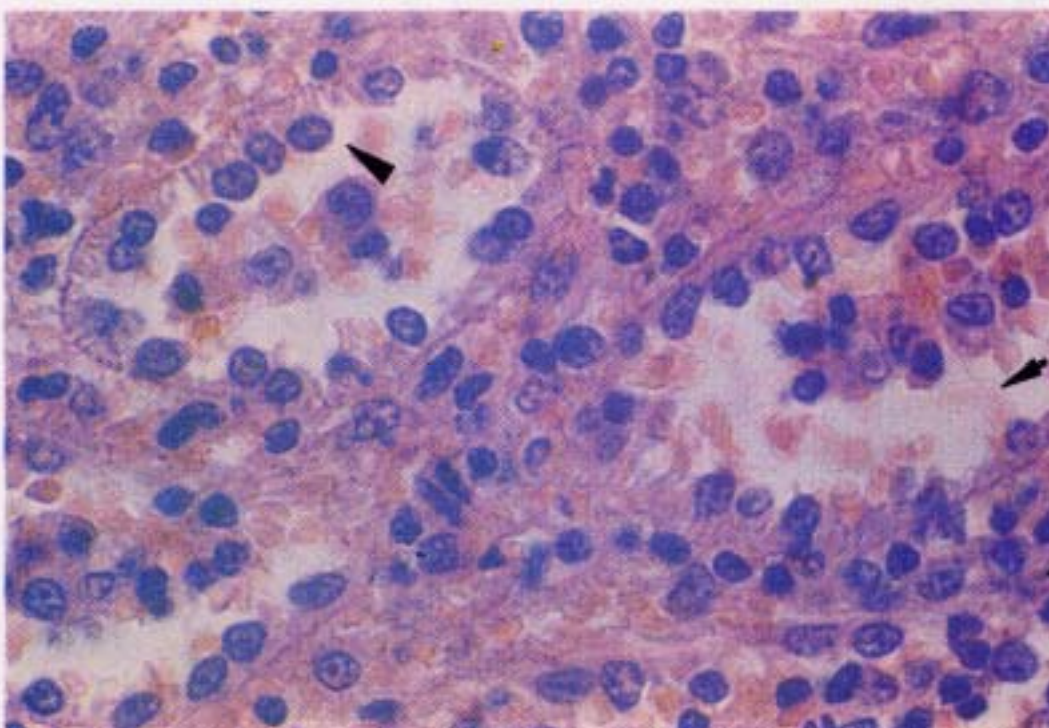


图 159 红髓(脾)

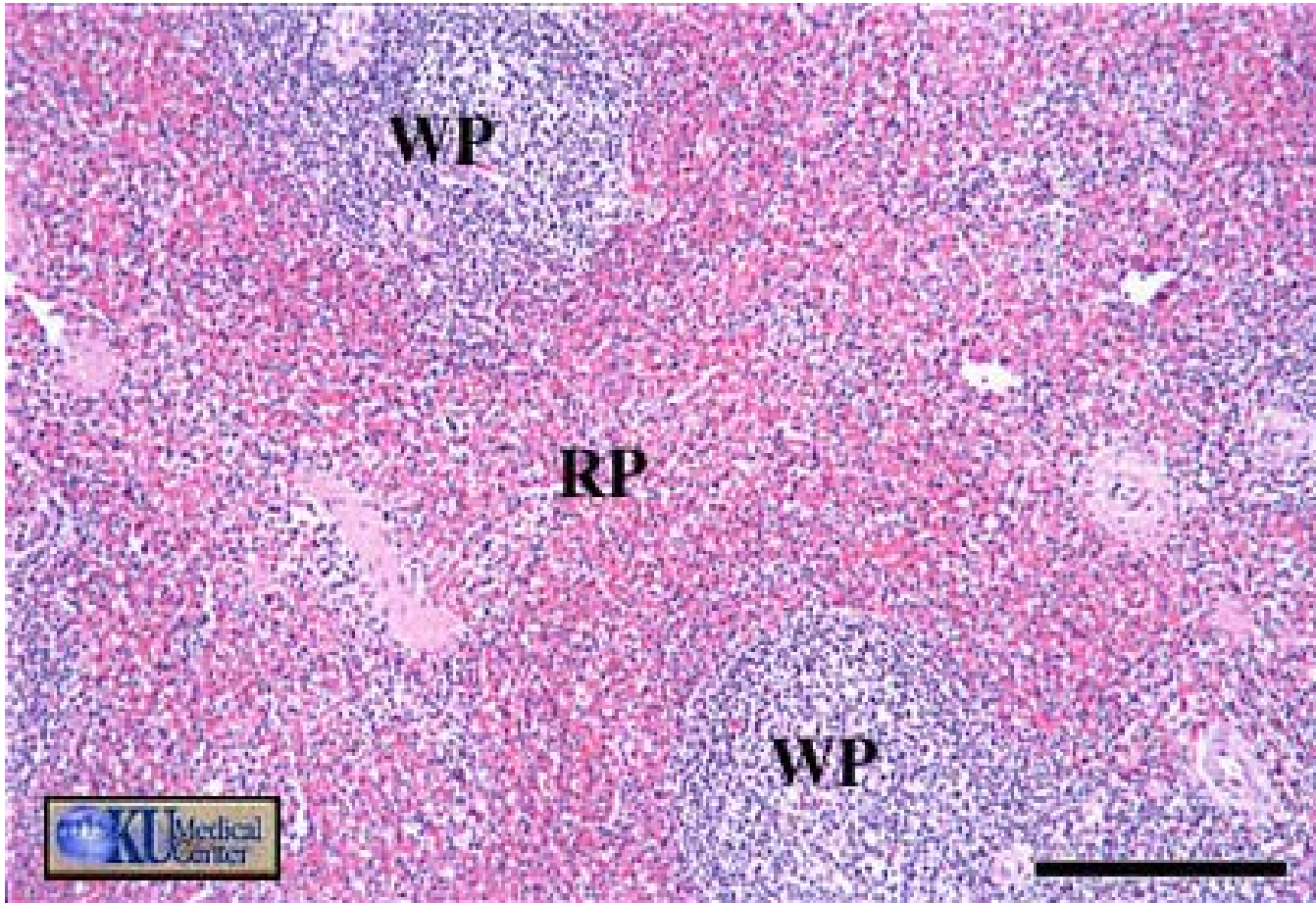
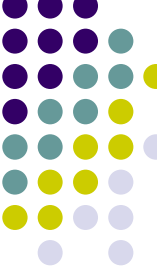
▶内皮细胞 ◀脾窦 →脾索

Fig.159 Red pulp (Spleen)

▶ endothelium ◀ splenic sinusoid → splenic cord



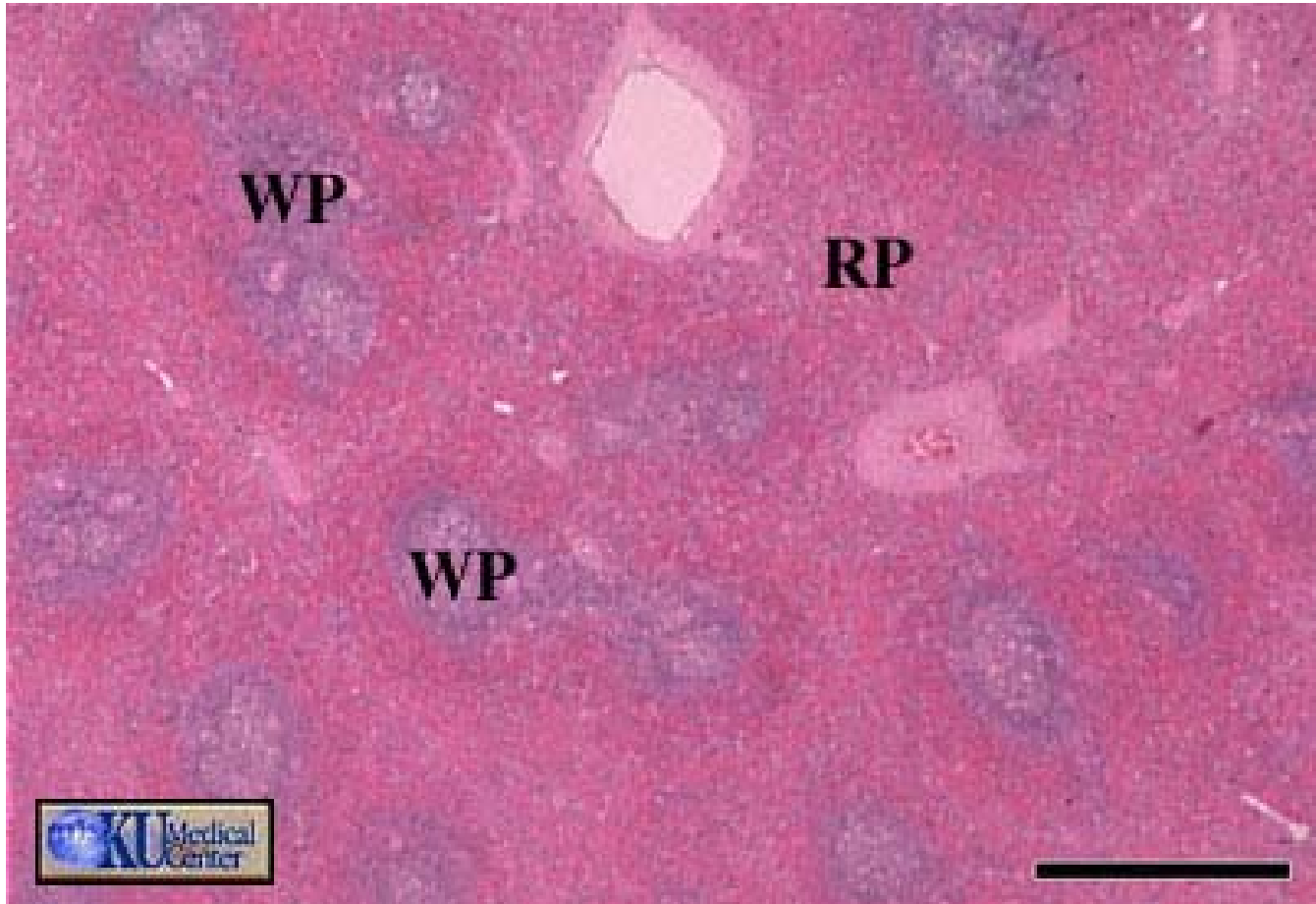
Spleen The red pulp (RP) is composed of open sinusoids containing blood. The white pulp (WP) contains lymphocytes.



Lymph Node Find the germinal centers in the darkly stained cortex. Notice also the connective tissue capsule that surrounds the node.



The distinctive red pulp (RP) and white pulp (WP) identify the spleen. No you're not color blind ... histologists call that blue tissue "white".



单核吞噬细胞系统

- 指分散在许多器官和组织中的一些形状不同、名称各异，但都来源于骨髓的幼单核细胞，并具有吞噬能力的巨噬细胞。
- 旧称网状内皮细胞系统

单核吞噬细胞系统

- 包括血液中的单核细胞、结缔组织中的组织细胞、淋巴组织和淋巴器官内的巨噬细胞与交错突细胞、肝中的枯否氏细胞、肺中的尘细胞、神经组织中的小胶质细胞、表皮内的朗格罕细胞以及骨组织内的破骨细胞等。

单核吞噬细胞系统功能

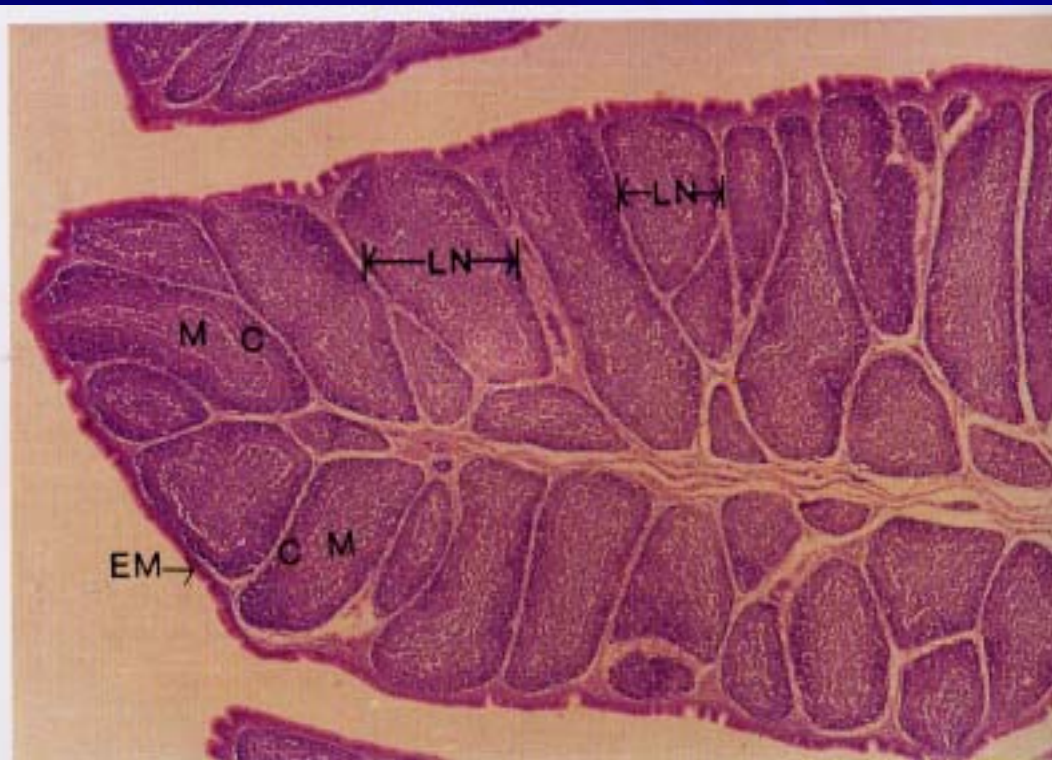
- 1、吞噬功能 对进入动物体内的病原微生物、病毒、自身衰变成分等进行吞噬清除。
- 2、参与免疫应答 在免疫应答的初级阶段，巨噬细胞可以处理抗原并呈递抗原给淋巴细胞，启动淋巴细胞发生免疫应答。在免疫应答的效应阶段，巨噬细胞还能吞噬清除抗原抗体复合物，杀灭细胞内的病原体和肿瘤细胞。
- 3、分泌生物活性物质 巨噬细胞能分泌溶酶体酶，并且在不同物质的刺激下可产生多种不同的生物活性物质，如白细胞介素1、干扰素。

法氏囊

- 鸟类B淋巴细胞成熟的场所，为管状器官，黏膜上皮为柱状上皮或假复层上皮，固有层内有大量淋巴细胞。

8-37 腔上囊 (法氏囊), 雞。皺
襞放大圖。EM. 黏膜上皮; LN. 淋
巴小結; C. 皮質; M. 髓質。
HE, ×163

8-37 Bursa of Fabricius, chicken.
Enlargement of the fold. Epithelium
mucosae (EM); Lymphatic nodules
(LN); Cortices (C); Medullae (M).
HE, ×163



课后复习题:

1. 试述淋巴结、脾的光镜结构、功能的异同点
2. 名词解释: 淋巴小结、脾小体、胸腺小体