



# 第 2 章 免疫系统

## Immunologic System

# 一、免疫系统（Immunologic system）

## ● 机体执行免疫应答和免疫功能的系统

### ● 1. 免疫系统的组成：

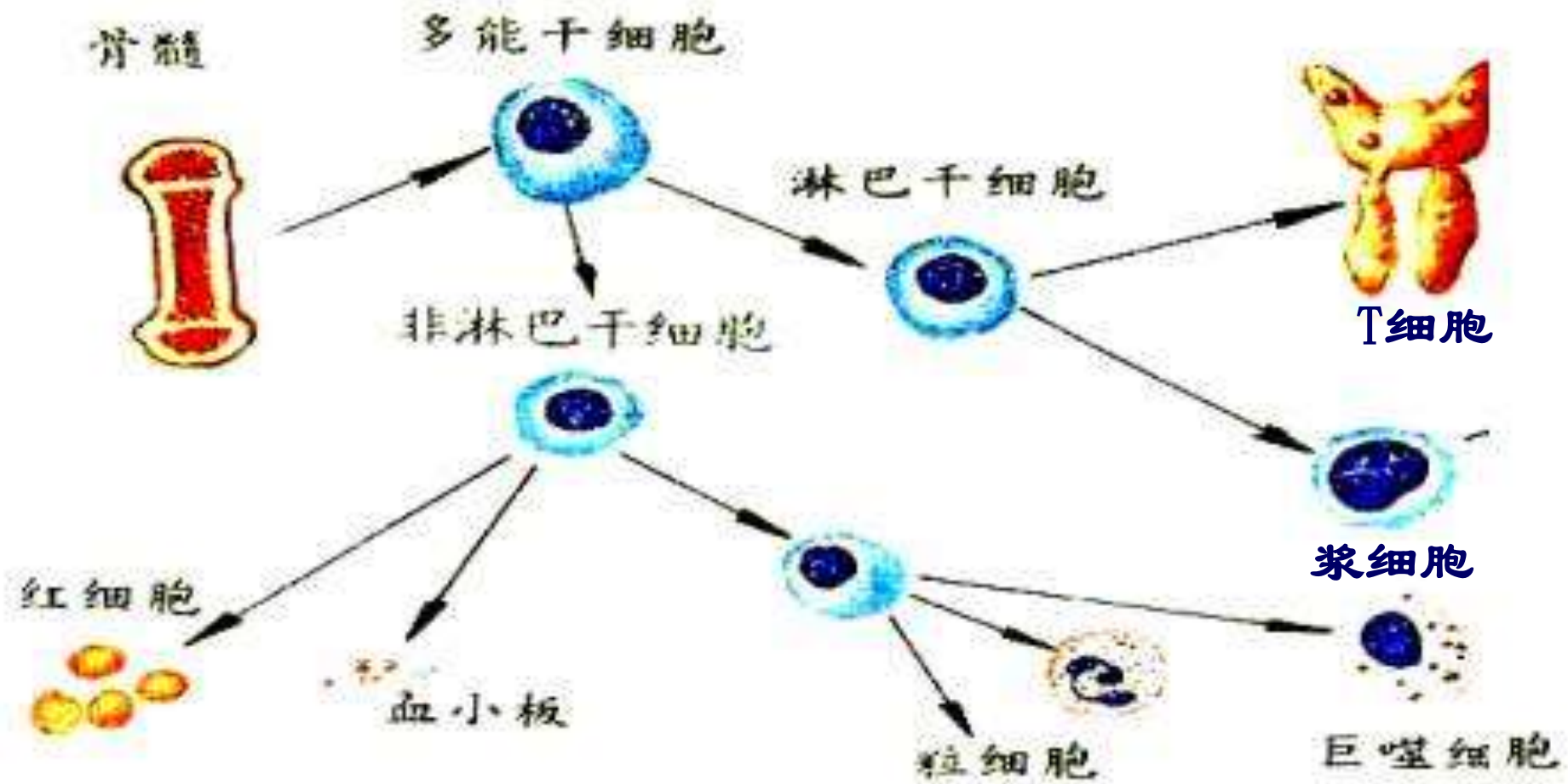
- （1）免疫器官（骨髓、胸腺、**法氏囊**、脾脏）
- （2）免疫组织（淋巴结、扁桃体、其他外周淋巴组织）
- （3）免疫细胞（淋巴细胞、单核-巨噬细胞、APC 等）
- （4）免疫分子：
  - 膜型：各种受体、CD 抗原、MHC 等
  - 分泌型：免疫球蛋白、补体、细胞因子等



## 免疫系统的组成

5

免疫器官		免疫细胞	免疫分子	
中枢	外周		膜型分子	分泌型分子
胸腺	脾脏	干细胞系	T细胞抗原 识别受体(TCR)	免疫球蛋白 分子(Ig分子)
骨髓	淋巴结	淋巴细胞	B细胞抗原 识别受体(BCR)	补体分子 (C分子)
法氏囊 (禽类)	粘膜免疫系统 皮肤免疫系统	单核吞噬细胞 其他抗原提呈细 胞(树突状细胞、 内皮细胞等)	白细胞分化抗原 (CD分子)	细胞因子 (CK)
		其他免疫细胞 (粒细胞、肥大 细胞、血小板、 红细胞等)	粘附分子 主要组织相容性 抗原(MHC)	
			其他受体分子	



## 免疫细胞的来源与分化

## 2. 免疫系统的功能

### (1) 非特异性免疫 (non-specific immunity)

- 机体在长期的进化过程中逐渐建立起来的、出生时就具有的、不针对特定物质的免疫功能。
- 又称天然性免疫 (native immunity)

### (2) 特异性免疫 (specific immunity)

- 个体出生后在生活中与非己物质接触后产生的针对某一特定物质的免疫功能。主要包括细胞免疫和体液免疫。
- 又称获得性免疫 (acquired immunity)



- 获得性免疫包括：
  - 细胞免疫
    - 主要由 T 淋巴细胞参与的免疫，又称细胞介导免疫（**cell-mediated immunity**）
  - 体液免疫
    - 主要由 B 淋巴细胞参与的免疫，又称抗体介导免疫（**antibody-mediated immunity**）

## 二、骨髓（bone marrow）

### ● 1. 骨髓的结构：

- 主要由血管、血窦、不同发育阶段的各系血细胞、网状结缔组织组成。

- 主要存在于胸骨、髂骨、脊椎骨、肋骨

### ● 2. 骨髓的功能：生成、成熟

- （1）骨髓是出生后各种血细胞，包括免疫细胞的来源（造血干细胞）
- （2）骨髓是单核-吞噬细胞、各种粒细胞、血小板、B 淋巴细胞（仅哺乳动物）的成熟场所

### 三、胸腺（thymus）

- 1. 胸腺的结构

- 胸骨后上方，两叶，分皮质部和髓质部

- 2. 胸腺的功能

- T 淋巴细胞分化成熟的场所，青春期开始逐渐萎缩、退化，至老年丧失殆尽
- 本身具有屏障作用（包膜）



## 四、法氏囊（bursa of Fabricius）

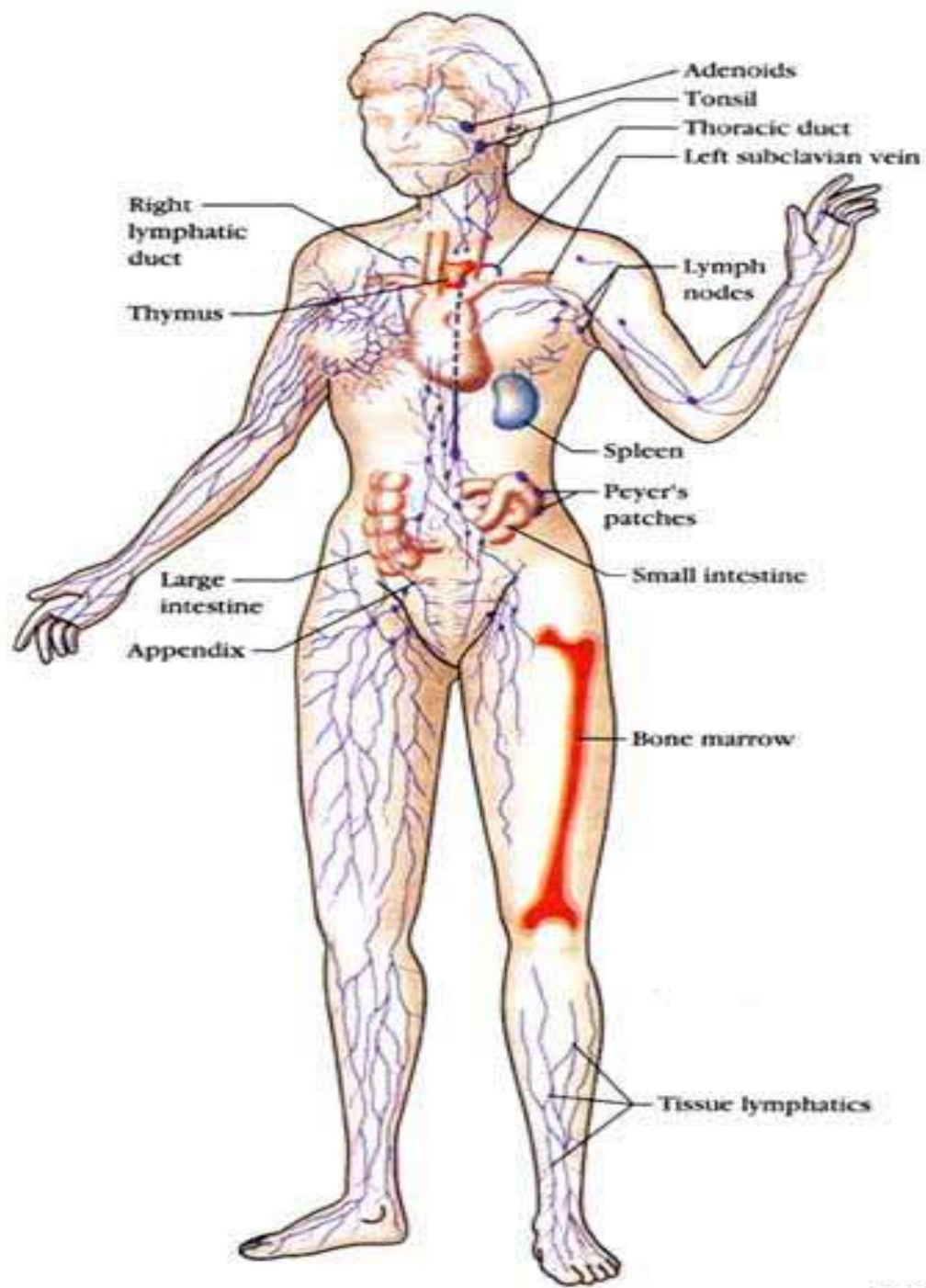
### ● 1. 法氏囊的结构

- 禽类特有的免疫器官，位于泄殖腔的上方，故又称**腔上囊**

- 主要为淋巴滤泡

### ● 2. 法氏囊的功能

- 性成熟期前是 B 淋巴细胞成熟的场所



## 五、淋巴结（Lymph nodes）

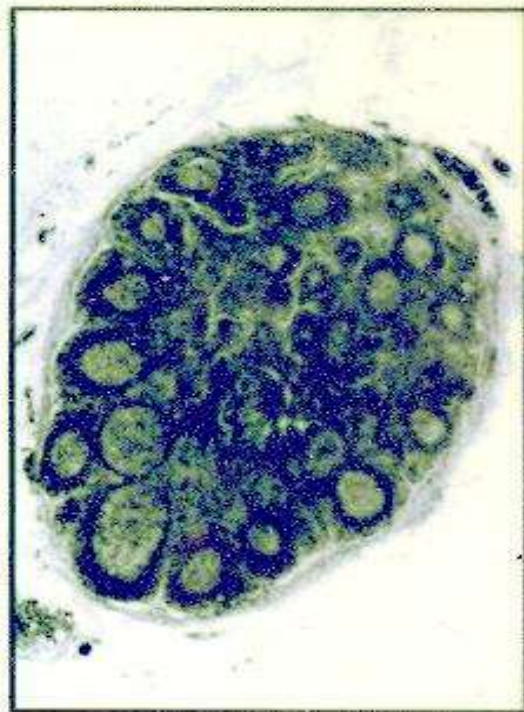
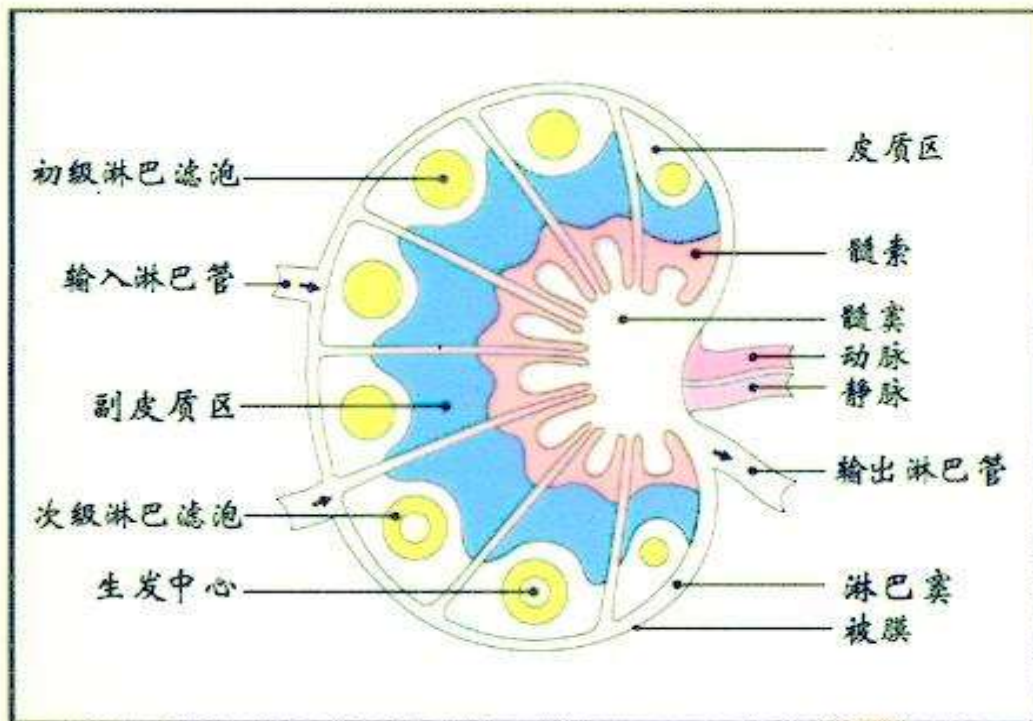
### ● 1. 淋巴结的结构

- 分皮质（外周）和髓质（深部）
- 皮质区（B 细胞聚集）有淋巴滤泡（初级——无发生中心，次级——带发生中心）
- 副皮质区（T 细胞聚集）——胸腺依赖区

### ● 2. 淋巴结的功能

- （1）淋巴细胞定居和增殖的场所：T/B=2.5~3:1
- （2）滤过作用：清除外来有害物质
- （3）产生免疫反应：T、B 细胞均可

淋巴结内 T 细胞约占 75%，B 细胞占 25%

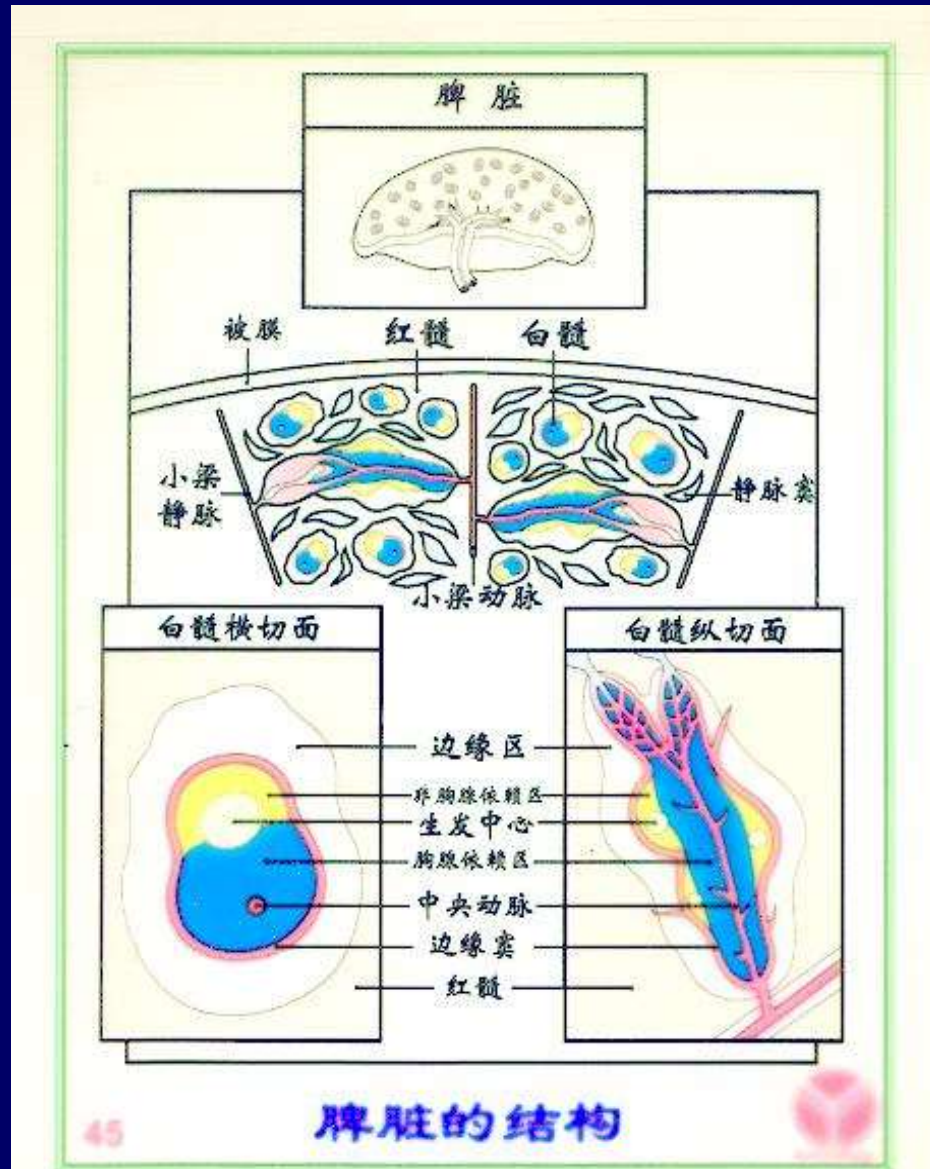


淋巴结的结构





## 六、脾脏 T: 35%、B: 55%、Mφ: 10%



# 1. 脾脏的结构

- (1) 红髓：含大量红细胞，占脾脏大部分。  
● 另有髓索，吞噬细胞、浆细胞
- (2) 白髓：中央动脉周围，T 细胞——淋巴鞘
- 发生中心，B 细胞——滤泡（小结）

## ● 2. 脾脏的功能

- (1) 造血与储血
- (2) 滤过血液
- (3) 免疫功能：成年动物 T、B 细胞成熟



## 七、黏膜相关淋巴组织

- 1. 扁桃体 (Tonsils) :
  - 咽部，中有淋巴小结和发生中心，B 细胞为主
- 2. 肠集合淋巴结 (Peyer's patches) :
  - 肠系膜上，中有淋巴小结和发生中心，B 细胞为主，主要产生 SIgA 抗体
- 3. 阑尾 (Appendix) : 也有免疫功能

## 八、其他外周淋巴组织

- 1. 皮肤淋巴组织
- 2. 其他黏膜淋巴样组织：支气管周围
- 淋巴结——有包膜
- 淋巴小结——无包膜

## 九、淋巴系统的进化

- 1. 无脊椎动物免疫系统的特点
  - (1) 有非特异性免疫——原始
  - (2) 有吞噬细胞
  - (3) 有非特异免疫分子
  - (4) 有排异反应——非 MHC 所致

## 2. 脊椎动物免疫系统进化的特点（低等→高等）

- （1）非特异性免疫→特异性免疫
- （2）免疫细胞：吞噬→淋巴、白→T、B等
- （3）免疫分子：非特异→特异（抗体）  
IgM → IgG → IgA → 五种
- （4）出现 MHC

# 问题

- 试分别总结 T、B 细胞产生和成熟的场所。（不同动物、不同年龄）