

生物化学

| 氨基酸分类 | | |
|----------|------------------|-----------|
| 类型 | 氨基酸 | 同音口诀 |
| 酸性氨基酸 | 天、谷 | 天上的谷子是酸的 |
| 碱性氨基酸 | 赖、组、精 | 捡来精组 |
| 必需氨基酸 | 苯、蛋、赖、苏、色、亮、异亮、缬 | 笨蛋来宿舍亮一亮鞋 |
| 支链氨基酸 | 缬、异亮、亮 | 只写一两 |
| 芳香氨基酸 | 酪、苯、色 | 芳香老本色 |
| 含巯基氨基酸 | 半胱氨酸 | 半硫 |
| 含硫氨基酸 | 半胱、胱、蛋 | 刘邦光蛋 |
| 生酮氨基酸 | 亮、赖 | 同样来 |
| 生酮兼生糖氨基酸 | 异、苯、酪、色、苏 | 一本裸色书 |

| 蛋白质结构（蛋白质的基本结构单位：氨基酸） | | |
|-----------------------|---|------------|
| 一级结构 | 多肽链中氨基酸的排列顺序 | 肽键（酰胺键） |
| 二级结构 | 多肽链的局部空间结构（ α 螺旋、 β 折叠、 β 转角、无规卷曲） | 氢键 |
| 三级结构 | 整条多肽链的空间结构，即亚基 | 疏水键、离子键、氢键 |
| 四级结构 | 亚基的聚合 | 氢键 |

【记忆】蛋白质变性：空间构象破坏，氢键断裂，功能减弱或消失，但一级结构不变。

蛋白质变性特点：溶解度降低、黏度增加、极性增加、易被水解。

| 核酸（核酸的基本结构单位：核苷酸） | | | | |
|-------------------|---------|----|--------|---------------------------------|
| 核酸 | 含碱基 | 类型 | 功能 | 结构特点 |
| DNA | A、T、G、C | | 携带遗传信息 | 反向、平行、互补的双螺旋结构 二级结构有碱基间的氢键维持 |

| 核酸（核酸的基本结构单位：核苷酸） | | | | |
|-------------------|---------|------|------------------|---|
| 核酸 | 含碱基 | 类型 | 功能 | 结构特点 |
| RNA | A、U、G、C | mRNA | 合成蛋白质的 模板 | 线状单链结构，局部可形成双链 5' 端：有 m7GpppN（7- 甲基鸟苷）帽子结构 3' 端：有多聚腺苷酸（polyA）尾巴结构 |
| | | tRNA | 转运氨基酸的 载体 | 二级结构：三叶草三级结构：倒 L 型 |
| | | rRNA | 合成蛋白质的 场所 | 数量最多的核酸 |

| 酶 | | | |
|--------------|-------|-------|-------|
| 维生素与辅酶关系 | | | |
| 辅酶或辅助因子 | 缩写 | 转移的基团 | 所含维生素 |
| 烟酰胺腺嘌呤二核苷酸 | NAD+ | H+、电子 | VitPP |
| 烟酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸 | NADP+ | H+、电子 | VitPP |
| 黄素腺嘌呤二核苷酸 | FAD | 氢原子 | VitB2 |
| 磷酸吡哆全 | | 氨基 | VitB6 |
| 辅酶 A | CoA | 酰基 | 泛酸 |

| | |
|---|---|
| 米氏方程 $V = V_{max} \times [S] / K_m + [S]$ | <p>K_m（酶的特征性常数）的特点</p> <ul style="list-style-type: none"> ①与酶浓度无关，但与温度、pH、离子浓度等有关 ②一种酶有多种底物，K_m 值不相同 ③ K_m 值最小的叫天然底物 ④ K_m 越小，与酶的亲和力越大 <p>抑制剂对酶促反应的抑制作用</p> |
|---|---|

| 抑制剂对酶促反应的抑制作用 | | |
|---------------|----------|--------------|
| 竞争性抑制 | K_m 增大 | V_{max} 不变 |
| 非竞争性抑制 | K_m 不变 | V_{max} 降低 |
| 反竞争新抑制 | K_m 变小 | V_{max} 降低 |

| 物质代谢 | | | |
|------|---|----|----------------------|
| 代谢途径 | 关键酶（限速酶） | 部位 | 生理意义 / 转化途径 |
| 糖酵解 | 六（6 磷酸果糖激酶 -1）斤（己糖激酶）冰（丙酮酸激酶）糖 记忆：6 斤冰糖 + 激酶 | 胞浆 | ①快速供能 ②红细胞的主要供能方式 |

| 物质代谢 | | | |
|----------------|---|----------|---------------------------|
| 代谢途径 | 关键酶 (限速酶) | 部位 | 生理意义 / 转化途径 |
| 糖异生 | 丙酮酸羧化酶、果糖二磷酸酶、葡萄糖-6-磷酸酶 | 胞浆 | 防止乳酸中毒 |
| 三羧酸循环 | 柠檬酸合酶、异柠檬酸脱氢酶、 α -酮戊二酸脱氢酶复合体 (记忆: 两个柠檬一个酮) | 线粒体 | 有氧氧化的一部分, 是机体主要供能方式的中间环节 |
| 糖原合成 | 糖原合酶 | 胞浆 | 储存 |
| 磷酸戊糖途径 | 6-磷酸葡萄糖脱氢酶 | 胞浆 | ①提供核糖合成的原料 ②NADPH 是供氢体 |
| 胆固醇合成 | HMG-CoA 还原酶 | 胞浆及光面内质网 | ①胆汁酸②类固醇激素 ③7-脱氢胆固醇 |
| 脂肪酸 β 氧化 | 肉毒碱脂酰转移酶-1 | 线粒体 | 饥饿时转化为酮体供能 |
| 鸟氨酸循环 | 氨基甲酰磷酸合成酶 | 胞浆和线粒体 | 体内氨的主要代谢去路 (转化为尿素) |
| 血红蛋白 (助理不考) | ALA 合成酶 | 胞浆和线粒体 | 血红蛋白 = 珠蛋白 + 血红素 |

| 生物氧化 | |
|--|--|
| 1 分子葡萄糖 | 有氧氧化生成 30 或 32 个 ATP |
| 1 分子丙酮酸 | 有氧氧化生成 12.5 个 ATP |
| 1 分子乙酰 CoA | 有氧氧化生成 10 mol ATP |
| 三羧酸循环一周 | 4 次脱氢 1 个 FADH ₂ 、3 个 NADH 2 次脱羧 2 个 CO ₂ 1 次底物水平磷酸化 |
| <p>【口诀】脱氢: 宁异勿同, 虎虎延平</p> <p>①柠檬酸→异柠檬酸; ②α-酮戊二酸→琥珀酰 CoA ③琥珀酸→延胡索酸 (FADH₂); ④苹果酸→草酰乙酸</p> <p>底物水平磷酸化: 两虎一能 (琥珀酰 CoA →琥珀酸, 生成 GTP)</p> | |

| 酶缺乏或代谢障碍对应的疾病 | |
|------------------|-----------|
| 苯丙氨酸羟化酶缺乏 | 苯丙酮尿症 |
| 酪氨酸缺乏 | 白化病 |
| 6-磷酸葡萄糖脱氢酶缺乏 | 蚕豆病 |
| 葡萄糖醛酸转移酶缺乏 | 新生儿高胆红素血症 |
| 多肽链上的谷氨酸被缬氨酸代替 | 镰刀状贫血 |
| 嘌呤代谢紊乱（黄嘌呤氧化酶缺乏） | 痛风 |
| 四氢叶酸（FH4）FH4 缺乏 | 巨幼红细胞性贫血 |

| | |
|----------------|--|
| 脂肪酸 β 氧化 | 过程：①脱氢（FADH ₂ ）→②加水→③再脱氢（NADH+H ⁺ ）→④硫解→1分子乙酰 CoA + 少2个碳原子的脂肪酸 |
| 酮体 | 酮体组成：乙酰乙酸 + 丙酮 + β -羟丁酸（口诀：二姨酪的丙子顶级酸） 肝内合成，肝外利用 |
| 一碳单位 | 组成：丝氨酸、甘氨酸、组氨酸、色氨酸记忆（记忆：丝甘组色） |

| | |
|------|---|
| 遗传密码 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 密码子：mRNA 上每 3 个核苷酸组成一个密码子 2. 起始密码：AUG 3. 终止密码：UAA、UAG、UGA 4. 密码子的特点：方向性、连续性、简并性、通用性、摆动性 |
|------|---|

| 维生素缺乏症 | |
|------------|-----------|
| 维生素 A 缺乏 | 夜盲症，角膜干燥症 |
| 维生素 B1 缺乏 | 脚气病、神经炎 |
| 维生素 B2 缺乏 | 口角炎、口腔溃疡 |
| 维生素 B12 缺乏 | 巨幼红细胞性贫血 |
| 维生素 B6 缺乏 | 氨基酸代谢障碍 |
| 维生素 C 缺乏 | 坏血病，抵抗力低下 |
| 维生素 E 缺乏 | 不育、流产 |
| 脂溶性维生素 | A、D、K、E |
| 水溶性维生素 | B、C |

一、氨基酸与多肽

(一) 氨基酸结构与分类

第一节 蛋白质的结构与功能

1、蛋白质的基本机构：**氨基酸**，氨基酸——L- α -氨基酸（“**拉氨酸**”）；——**手拉手组成**唯一不具有不对称碳原子——**甘氨酸**；

含有**巯基**的氨基酸——**半胱氨酸** 记忆：**半硫**

2、氨基酸的分类

非极性、疏水性氨基酸：记忆：**携**（缬氨酸）**一**（异亮氨酸）**本**（苯丙氨酸）**书**，**两**（亮氨酸）**饼**（丙氨酸）**干**（甘氨酸），**补**（脯氨酸）**点水****极性、中性氨基酸**：记忆：**古**（谷氨酰胺）**天**（天冬酰胺）**乐**（酪氨酸）**是**（丝氨酸）**伴**（半胱氨酸）**苏**（苏氨酸）**三**（色氨酸）**的**（蛋氨酸）

酸性氨基酸：记忆：**天**（天冬氨酸）**上**的**谷**（谷氨酸）**子**是**酸的**

碱性氨基酸：记忆：**地**上的**麦**（赖氨酸）**乳**（组氨酸）**精**（精氨酸）**是**碱的

(二) 肽键与肽链

氨基酸结合键：**肽键**，肽键由 $-\text{CO}-\text{NH}-$ 组成。

二、蛋白质结构

2、3、4级：**高级结构 / 空间构象氢键**

1、二级结构一圈（ α -螺旋——稳定）——**3.6个**氨基酸，右手螺旋方向**外侧**。

2、维持三级结构的化学键**疏水键**。

一级结构：肽键；序列。

二级结构：一段弹簧，——**氢键（稳定）**；亲，你真棒

三级结构：——**亚基，整条肽链**。化学键**疏水键**

四级结构：——**一堆亚基**。聚合

※ 记忆：**一级排序肽键连**，**二级结构是一段**，**右手螺旋靠氢键**，**三级结构是亚基**，**亚基聚合是四级**考题和亚基有关 **四级结构**

三、蛋白质结构与功能的关系

1、蛋白质结构与功能：一级结构是基础，二三四级：表现功能的形式。

2、蛋白质构象病（高级结构改变）：疯牛病、致死性家族性失眠症。

四、蛋白质的理化性质

蛋白质变性：空间构象破坏，一级结构不变，因素很多。

蛋白质变性特点：溶解度降低、黏度增加、易被水解。

凝固——变性后进一步发展的一种结果。

蛋白质变性：可复性（血清白蛋白）和不可复性两种。生物活性丧失

注：蛋白酶破坏蛋白质一级结构变性后易沉淀——球蛋白

第二节 核酸的结构和功能

一、核酸的基本组成单位

1、磷酸 + 核糖 + 碱基 → 核苷酸 → 核酸（核苷酸是核酸的基本单位）

2、碱基分：ATGCU（腺嘌呤、胸腺嘧啶、鸟嘌呤、胞嘧啶、尿嘧啶）——爱他干脆哦 DNA 碱基：ATGC——脱氧核糖核酸——记忆：爱他干脆哦 戊糖低

RNA 碱基：AUGC——核糖核酸 记忆：爱哦？干脆

3、核酸中含量相对恒定的是：P（磷酸）

4、核酸的一级结构：酯键

5、核酸分子中最为恒定的：磷

二、DNA 的结构与功能

1、碱基组成规律：A=T，G=C；A+G=T+C。

2、DNA 结构：

（1）一级结构：核苷酸排列顺序，即碱基排列顺序。

（2）二级结构：双螺旋模式；两条链平行、反向。两个方向
两链之间——碱基链接，碱基之间 氢键链接。

A,T——两个氢键；G,C三个氢键

核酸一圈：10个碱基对，螺距——3.4nm 二级结构记忆：结构独特双螺旋，单链排列反平行，碱基互补氢键配，头5尾3顺到底

(3) 三级结构：超螺旋

3、DNA 变性：DNA 分子由稳定的双螺旋结构松解为无规则线性结构的现象。变性时维持双螺旋稳定性的氢键断裂，碱基堆积力遭到破坏——氢键，但不涉及到其一级结构的改变（不伴共价键的断裂）。——碱基在变

4、增色效应：指变性后 DNA 溶液的紫外吸收作用增强的效应。变性 DNA 在波长 260nm 的光吸收最强，蛋白质为 280nm。

三、RNA 结构与功能

1、mRNA

(1) 作用：信使、模板、密码

(2) 多为线状单链，局部形成双链。

(3) 5' - 端有帽子结构（“鸟无帽子”）：帽子结构中多为： m^7G （7-甲基鸟苷）

3' - 端为多聚腺苷酸（polyA）尾巴，polyA 增加 mRNA 的稳定性（“3个尾巴多稳定”）

记忆：鸟无帽子，3个尾巴多（多聚腺苷酸）稳定

2、tRNA

(1) 作用：转运，分子量最小。——蛋白质合成搬运工

(2) tRNA 的 3' - 端为 CCA-OH 搬运部位

(3) tRNA 的二级结构：三叶草；三级结构：倒 L 型。

3、rRNA

(1) 作用：合成蛋白质。——场所

(2) rRNA 是最多的一类 RNA，也是 3 类 RNA 中分子量最大的；rRNA 与核糖体蛋白共同构成核糖体，核糖体蛋白为蛋白质合成场所。

第三节 酶

一、酶的催化作用

本质——蛋白质，有催化作用。

1、酶分为：单纯蛋白质的酶和结合蛋白质的酶，清蛋白单纯蛋白质的酶。——无辅助因子

2、体内结合蛋白质的酶多数

结合蛋白质酶：酶蛋白和辅助因子组成，辅助因子分为辅酶、辅基；辅酶和酶蛋白以非共价键结合，辅基与酶蛋白结合牢固，一种酶蛋白只能与一种辅助因子结合，酶蛋白决定酶反应特异性。

结合蛋白质酶：酶蛋白：决定酶反应特异性

辅助因子：辅基：结合牢固，由多种金属离子辅酶：结合不牢固

3、酶的活性中心：酶分子中直接与底物结合，并催化底物发生化学反应的局部空间结构。必须集团：酶的活性所必须；

4、酶的高效催化 – 通过降低反应的活化能实现的。

二、辅酶与酶辅助因子

（一）维生素与辅酶关系

记忆：

1 (B1) 脚（焦磷酸磺胺素）踢（TPP），

2 (B2) 皇（磺素腺嘌呤二核苷酸）飞（FAD），单（黄素单核苷酸）波段（FMN），酶 1P NAD，酶 2P 多个 P（NADP），烟酰胺，维生素 PP（尼克酰胺）

辅酶 A、泛酸（遍多酸）来，VB6 醛（磷酸吡哆醛）来到。

三、酶促反应动力学

1、米氏方程 $V = V_{\max} \frac{[S]}{K_m + [S]}$

$K_m + [S]$

K_m ：反应速度一半时的 [S]，亦称米氏常数， K_m 增大， V_{\max} 不变。

——底物浓度，亲和力

2、酶促反应的条件：

- ① PH 值：一般为最适为 7.4，胃蛋白酶——1.5，胰蛋白酶——7.8
- ② 温度：37~40℃
- ③ 合适的底物

四、抑制剂对酶促反应的抑制作用

1、竞争性抑制： K_m 增大， V_{max} 不变
非竞争性抑制： K_m 不变， V_{max} 降低

2、酶原激活：无活性的酶原变成有活性酶的过程。

- (1) 盐酸 (H^+) 可激活的酶原：胃蛋白酶原
- (2) 肠激酶可激活的消化酶或酶原：胰蛋白酶原
- (3) 胰蛋白酶可激活的消化酶或酶原：糜蛋白酶原
- (4) 其余的酶原都是胰蛋白酶结合的

3、同工酶：催化功能相同，但结构、理化性质和免疫学性质各不相同的酶。LDH (乳酸脱氢酶) 分 5 种。伤心 LDH4 核酶 RNA

第四节 糖代谢

一、糖的分解代谢

(一) 糖酵解

1、三个阶段：葡萄糖——3 磷酸甘油醛，消耗 ATP；3 磷酸甘油醛——丙酮酸，生成 ATP；丙酮酸——乳酸

脱氢过程：3- 磷酸甘油醛脱氢酶催化唯一一次脱氢反应；葡萄糖磷酸化为 6- 磷酸葡萄糖，由己糖激酶催化，不可逆；6- 磷酸果糖转变成 1, 6 双磷酸果糖，由 6- 磷酸果糖激酶催化，不可逆；1,3 二磷酸甘油醛氧化为 1,3 二磷酸甘油酸，生成 1 分子 ATP；磷酸烯醇式丙酮酸转变成丙酮酸，由丙酮酸激酶催化，有 ATP 生成，不可逆；2,6 双磷酸果糖是 6- 磷酸果糖激酶最强的变构激活剂。)

2、糖酵解的 3 个关键酶 (限速酶)：己糖激酶、6 磷酸果糖激酶 -1、丙酮酸激酶。记忆：六 (6 磷酸果糖激酶 -1) 斤 (己糖激酶) 冰 (丙酮酸激酶) 糖

3、磷酸越多，能量越多。1,6 二磷酸 > 6 磷酸 > 葡萄糖

（二）糖有氧氧化

1、三羧酸循环原料：乙酰 CoA——循环形成 2 个 CO₂

（1）生理意义：产生能量，而不是产生物质，整个反应过程中草酰乙酸、柠檬酸量不变。

（2）关键酶：柠檬酸合酶、异柠檬酸脱氢酶、α-酮戊二酸脱氢酶（两柠檬一个酮）所有关键酶特点：限速酶，单向酶
水的形成——脱氢形成。

（3）6 个关键物质：记忆：一（乙酰 CoA）琥（琥珀酸）柠（柠檬酸）住（α-酮戊二酸）草（草酰乙酸）苹（苹果酸）

发生部位：线粒体，为不可逆反应。

2、底物水平磷酸化：“两酸变一酸”，最终产物为琥珀酸。

3、生成物质：

（1）1 分子葡萄糖有氧氧化生成 30 或 32 个 ATP；

（2）1 分子丙酮酸有氧氧化生成 15 个 ATP；

（3）三羧酸循环一周 4 次脱氢生成 10 个 ATP、1 份 FADH₂、2 份 CO₂、3 份 NADH；

（4）除了琥珀酸脱氢酶辅酶是 FAD，脱掉 FADH₂，其余都是 NAD。

二、糖原的合成与分解

1、糖原分解：首先生成 1-磷酸葡萄糖，再转变为 6-磷酸葡萄糖，6-磷酸葡萄糖只存在于肝和肾。

2、糖原合成记忆：6（6-磷酸葡萄糖），1（1-磷酸葡萄糖）儿童节发糖

3、糖原分解的限速酶：磷酸化酶。

三、糖异生

1、糖异生的原料：记忆：乳（乳酸）房干（甘油）了，安（氨基酸）心吃两饼（丙酮酸、丙酸）干

2、糖异生的关键酶：记忆：笨手（丙酮酸羧化酶）郭二（果糖二磷酸酶）泼硫酸（葡萄糖-6-磷酸酶）。

3、糖异生的生理意义：利于乳酸的利用。

四、磷酸戊糖途径

1、关键酶：**6-磷酸葡萄糖脱氢酶**。

2、产物：**核糖**、**NADPH**，**NADPH+H** 维持细胞中**还原型谷胱甘肽**（**GSH**）的正常含量。

五、血糖及调节

1、正常值：**3.89~6.11mmol/L**。

2、血糖去路：①各组织中**氧化分解供能**——血糖主要去路。

②肝、肌肉等组织中**合成糖原**；

③转变为**非糖物质**——脂肪，非必需氨基酸，多种有机酸

④转变为**其他糖及衍生物**

⑤超过肾糖阈（**8.89 mmol/L**），葡萄糖由**尿中排出**，出现糖尿。

第五节 生物氧化

1、**生物氧化**：指糖、脂类、蛋白质等营养物质在体内及体外氧化生成 **CO₂** 和 **H₂O** 的过程。

2、人体活动的主要功能物质是：**ATP**

3、氧化磷酸化包括：①**物质氧化递氢的过程**

② **ADP 磷酸化**→生成 **ATP 相耦联**的过程。

4、氧化磷酸化通过 **ATP 合成酶**的参与在线粒体内完成，有 2 条呼吸链：

（1）**NADH** → **FMN** → **CoQ** → **Cytb** → **Cytc1** → **Cytc** → **Cytaa3** → **O₂**
生成 **3 分子 ATP**

记忆：**COCO**

（2）**琥珀酸**→**FAD** → **CoQ** → **Cytb** → **Cytc1** → **Cytc** → **Cytaa3** → **O₂**
生成 **2 分子 ATP**

注：1.**NAD** 与 **FAD** 水火不容；

2.**CoQ** 的作用：**递氢**；

3. 细胞色素（**Cyt**）有 3 种：**b、c、aa3**；

5、ATP 合成酶由 **F1** 和 **F0** 组成：**F1**——**合成（催化生成 ATP）**；

F0——通道。

6、氰化物中毒：抑制了**细胞色素 aa₃**。

7、氧化磷酸化的**解耦联剂**：**2,4-二硝基酚**（DNP）

第六节 脂类代谢

一、脂类的生理功能

1、必需脂肪酸：**亚麻酸、亚油酸、花生四烯酸**

记忆：**麻油花生油**

2、胆固醇可以转变成：**1,25-二羟维生素 D₃**（促进钙磷吸收，有利于骨的生成和钙化），**胆汁酸类固醇激素**（糖皮质激素、盐皮质激素、雄激素、雌激素、孕激素）

二、脂肪的合成代谢

1、**肝、脂肪组织**和**小肠**——合成**甘油三酯**的主要场所，**肝脏**能力最强——肝不贮存甘油三酯。

2、脂肪合成的原料：**脂肪酸、3-磷酸甘油三酯**，可由葡萄糖氧化分解提供。

3、**脂肪酸**的合成部位：**肝细胞质；线粒体糖代谢**。

脂肪酸的合成原料：**乙酰辅酶 A、NADPH**。

乙酰辅酶 A 进入线粒体主要通过**柠檬酸—丙酮酸循环**完成。

脂肪酸合成：**激活 ACP**

4、脂肪酸合成的载体：**乙酰 CoA**；脂肪酸分解的载体：**肉毒碱—脂酰转移酶**。

三、脂肪的分解代谢

1、脂肪动员的关键酶：**甘油三酯脂肪酶**。

胰岛素、前列腺素——抑制动员。

2、脂肪酸 β 氧化：**脂肪分解**的主要方式，关键酶——**肉毒碱—脂酰转移酶**限速酶

直接生成——**乙酰辅酶 A**

脂肪酸 β 氧化的过程：**脱氢—加水—再脱氢—硫解**，反应是**可逆**的。

部位：线粒体

3、酮体——由乙酰乙酸、 β -羟丁酸和丙酮组成，以乙酰辅酶 A 为原料。

体内脂肪大量动员—生成酮体作用：饥饿时为脑、肌肉供能肝内生成，肝外利用

酮体合成关键酶：HMG-CoA 合成酶四、甘油磷脂代谢

甘油磷脂：甘油、脂肪酸、磷酸组成，

组成卵磷脂的——胆碱，脑磷脂的——乙醇胺。心磷脂 甘油

五、胆固醇代谢

胆固醇代谢：原料是乙酰辅酶 A，合成关键酶：HMG-CoA 还原酶
记忆：但愿（胆固醇，HMG-CoA 还原酶），同贺（酮体，HMG-CoA 合成酶）

转化：1、转化为胆汁酸——体内主要去路

2、转化为类固醇激素

3、转化为 7-脱氢胆固醇 VLDL 与脂肪肝有关

第七节 氨基酸的代谢

1、蛋白质的氧化供能可完全由糖和脂肪代替，所以供能是蛋白质的次要生理功能。

2、必需氨基酸：8 种

记忆：携（缬氨酸）来（赖氨酸）一（异亮氨酸）两（亮氨酸）本（苯丙氨酸）带（蛋氨酸甲硫氨酸）色（色氨酸）书（苏氨酸）

3、蛋白质的互补作用：营养价值较低的蛋白质混合食用，则必须氨基酸可以互相补充从而提高营养价值。

4、体内转氨酶——L-谷氨酸最为重要；转氨酶的辅酶（关键酶）：磷酸吡哆醛。tB6

5、联合脱氨基作用：主要肝肾进行，氨基酸的转氨基作用和氨基酸的氧化脱氨基作用耦联进行的方式。

6、体内主要的脱氨基方式：联合脱氨基作用，氧化前先脱去氨基，目的：合成尿素，非供能。

但肌肉——通过**嘌呤核苷酸循环**脱氨基。

7、氨的去路：肝脏——**合成尿素**，在肾脏**排出体外**。

8、鸟氨酸的关键酶：**氨基甲酰磷酸合成酶**。

鸟氨酸循环：**记忆：鸟呱呱叫，真精明。叫之前吃氨基甲酰磷酸**

9、组氨酸脱羧基生成：**组胺**，组胺作用为**血管舒张剂**，增加毛细血管通透性。谷氨酸脱羧基生成： **γ -氨基丁酸（GABA）**，

GABA——**抑制性神经递质**，对中枢神经有抑制作用。

10、一碳单位：来源于**丝氨酸、甘氨酸、组氨酸、色氨酸**。**四氢叶酸**一碳单位的载体。

记忆：一个单位的人为钢（甘氨酸）丝（丝氨酸）祝（组氨酸）寿（色氨酸） 11、**苯丙氨酸——酪氨酸——儿茶酚胺（多巴、多巴胺、NE、肾上腺素）**。

合成黑色素

缺乏**苯丙氨酸——苯丙酮尿症**；缺乏**酪氨酸——白化病**。

第八节 核苷酸代谢

1、体内从头合成嘌呤核苷酸的原料包括：**天冬氨酸、甘氨酸、谷氨酰胺**，磷酸核糖、CO₂ 和一碳单位。**记忆：天（天冬氨酸）气干旱（甘氨酸），谷子险（谷氨酰胺）了**

2、体内**嘌呤分解的终产物——尿酸**；**氨基酸脱氢的产物——尿素**。体内**尿酸过多引起痛风症**

3、合成 DNA 的原料：**dATP、dTTP、dGTP、dCTP 总称 dNTP**

4、**5-氟尿嘧啶**化学结构类似的：**胸腺嘧啶化疗**：干扰 dTMP 合成**嘌呤核苷酸从头合成关键酶：PRPP 合成酶**。**记忆：3 个 P**

一、DNA 的生物合成

1、DNA 生物合成包括：**DNA 复制、逆转录**；

第九节 遗传信息的传递

基因表达：**转录和翻译**

DNA 复制——以母链 DNA 为模板，逆转录由 RNA 为模板，都由 DNA 聚合酶参与完成。双向半保留复制

原料：dXTP，X——A,G,C,T 爱他干脆

催化酶：DNA 聚合酶（DNA-pol）记忆：生成什么需要什么酶

2、原核生物的 DNA 聚合酶有三种：DNA-pol I、DNA-pol II、DNA-pol III——最主要；

作用为 5' -3' 延长脱氧核苷酸链的聚合活性和 3' -5' 核酸外切酶活性。

3、逆转录催化以 mRNA 为模板，合成 cDNA，cDNA 与 RNA 是互补的，是反过来生成的。

4、紫外线（UV）可引起 DNA 链上相邻的两个嘧啶碱基发生共价结合，生成嘧啶二聚体。皮肤癌

5、涉及核苷酸的数目变化的 DNA 损失形式：插入突变。

6、镰刀形红细胞贫血患者，其血红蛋白 β 链 N 端第六个氨基酸残基谷氨酸被缬氨酸代替。随从链 冈崎片段

二、RNA 的生物合成

1、转录是以 DNA 为模板合成 RNA 的过程。

2、真核生物有 3 种不同的 RNA 聚合酶：RNA-pol I、RNA-pol II、RNA-pol III，

RNA-pol II——真核生物中最活跃的 RNA 聚合酶。

——生成 mRNA

RNA 全酶 = 核心酶 + 6 因子 3、RNA 的 4 种亚基： α 2、 β 、 β' 、

δ 。组成

五聚体蛋白质

第十节 蛋白质生物合成

1、蛋白质生物合成：以 mRNA 为模板，按照 mRNA 分子中的核苷酸组成的密码信息合成蛋白质分子中氨基酸序列的过程，也称翻译。

2、起始密码子：AUG，终止密码子：UAA、UAG、UGA。

3、氨基酸的化学修饰：糖基化、羟基化、甲基化、磷酸化、二硫键形成、亲脂性修饰。其中羟基化生成羟脯氨酸。

4、核蛋白体（rRNA）——蛋白质合成场所；氨基酸-tRNA合成酶起重要作用

密码子和反密码子互补规律：先对再倒

蛋白质合成起始物之一：氨基酸-tRNA也叫甲硫酰-tRNA

第十一节 基因表达调控

1、基因表达包括基因转录及翻译的过程。

2、诱导：可诱导基因在一定的环境中表达增强的过程。从弱到强

阻遏：可阻遏基因表达产物水平降低的过程。从强到弱

3、发生在转录水平，尤其是转录起始水平的调节，对基因表达起着至关重要的作用。

4、RNA聚合酶与基因的启动序列/启动子相结合。

5、操纵子组成：

(1) 1个自动序列 P

(2) 由数个编码基因

(3) 1个操纵序列 O

(4) 1个调节基因操纵子只有一个启动序列。

真核基因表达调控：

1、顺式作用元件：指可影响自身基因表达活性的DNA序列，由沉默子、启动子、增强子等组成。启动子DNA分子上能被RNA结合

2、反式作用因子：调控另一基因转录的某一基因编码蛋白质。真核基因转录调节蛋白转录因子

第十二节 信息物质、受体与信号转导

1、三条通路：

(1) 蛋白激酶A通路【PKA通路】：肾上腺素——cAMP——

PKA——丝氨酸、苏氨酸磷酸化作用激素:肾上腺素;第二信使:
cAMP

记忆:肾上腺素 AA 丝苏(2)蛋白激酶C通路【PKC通路】:
三磷酸肌醇(细胞内第二信使)—— Ca^{2+} ——PKC——丝氨酸、苏氨酸
磷酸化

两个第二信使:IP3和DAG——小C听着P3牵个狗,打牌丝巾也
输了

记忆:肌醇CC丝苏(3)酪氨酸蛋白激酶通路【TPK通路】:表
皮生长因子——酪氨酸

记忆:佬佬

第十三节 重组DNA技术

1、限制性内切酶:识别、切割。识别DNA的特异序列,并在识
别点或其周围切割双链DNA的一类内切酶。

2、基因载体:又称克隆载体,具有自我复制、表达功能的克隆
载体。

3、聚合酶链反应:PCR技术,大量获得、合成DNA。

4、基因治疗:指向有功能缺陷的细胞导入具有相应功能的外源基
因,以纠正或补偿其基因缺陷,从而达到治疗的目的。基因治疗包括
体细胞基因治疗和性细胞基因治疗。

第十四节 癌基因与抑癌基因

1、癌基因是指在体外引起细胞转化,在体内诱发肿瘤的基因。

2、病毒癌基因感染宿主细胞能随即整合于宿主细胞基因组。

3、细胞癌基因又称原癌基因。正常人身上有
癌症:癌基因,抑癌基因都突变

第十五节 血液生化

1、血浆蛋白中:清蛋白——含量最多,

电泳速度：PH8.6 巴比妥溶液做缓冲液

清蛋白——最快， γ 球蛋白——最慢。

2、Hb：由珠蛋白和血红素组成，成人珠蛋白—— $\alpha 2$ 和 $\beta 2$ 组成，胎儿 $\alpha 2$ 和 $\gamma 2$ 组成；

合成血红素的原料：甘氨酸、琥珀酰 CoA 和 Fe^{2+} ；

始末——线粒体内，中间阶段胞浆内

ALA 合酶——血红素合成的关键酶；辅酶：磷酸吡哆醛

促红细胞生成素（EPO）主要调节血红素。肾

蚕豆病：6- 磷酸葡萄糖脱氢酶缺乏

第十六节 肝胆生化

1、有些物质经过第一相反应后，还须进一步与葡萄糖醛酸、硫酸等极性更强的物质相结合，以得到更大的溶解度才能排出体外，这些结合反应属于第二相反应。

2、胆汁酸主要固体成分胆汁酸盐。

3、初级胆汁酸：胆酸、鹅脱氧胆酸及胆汁酸与甘氨酸或牛磺酸的结合产物。

4、次级胆汁酸：指初级胆汁酸在肠道受细菌作用，第 7 位 α - 羟基脱氧生成的胆汁酸，包括脱氧胆酸和石胆酸及其在肝中分别与甘氨酸或牛磺酸结合生成的结合产物。

5、胆汁酸合成的限速酶： 7α - 羟化酶。胆固醇转变为胆汁酸关键酶

酶缺乏对应的疾病：

苯丙氨酸羟化酶缺乏——苯丙

酮尿症酪氨酸缺乏——白化病

6 磷酸葡萄糖脱氢酶缺乏——蚕豆病

葡萄糖醛酸转移酶缺乏——新生儿高胆红素血症谷氨酸被缬氨酸代替——镰刀状

贫血

嘌呤代谢紊乱——痛风。

总结 10 种关键酶：

- 1、糖酵解的 3 个关键酶（限速酶）：记忆：六（6 磷酸果糖激酶 -1）斤（己糖激酶）冰（丙酮酸激酶）糖
- 2、糖原分解的限速酶：磷酸化酶
- 3、糖异生的关键酶：记忆：笨手（丙酮酸羧化酶）郭二（果糖二磷酸酶）泼硫酸（葡萄糖 -6- 磷酸酶）
- 4、磷酸戊糖途径关键酶：6- 磷酸葡萄糖脱氢酶
- 5、酮体合成关键酶：HMG-CoA 合成酶 记忆：同贺
- 6、胆固醇合成关键酶：记忆：但愿（HMG-CoA 还原酶）
- 7、血红素合成的关键酶：ALA 合酶
- 8、转氨酶的辅酶（关键酶）：磷酸吡哆醛 tB6
- 9、胆固醇转变为胆汁酸关键酶：7 α -羟化酶。
- 10、嘌呤核苷酸从头合成关键酶：PRPP 合成酶

生理学

| 细胞膜的物质转运 | |
|--|-----------------------------|
| 转运物质 | 转运方式 |
| O ₂ 、CO ₂ 、N ₂ 、NH ₃ 、H ₂ O、乙醇、尿素 | 单纯扩散 |
| Na ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 跨膜转运 | 通道介导的易化扩散（不耗能）/ 原发性主动转运（耗能） |
| 葡萄糖、氨基酸、核苷酸等被红 C、脑 C 摄取 | 载体通道介导的易化扩散 |
| 单胺类、肽类激素、碘的摄取 | 继发性主动转运 |
| 小肠黏膜或肾小管上皮的重吸收 | 继发性主动转运 |
| 内分泌细胞分泌激素 | 出胞 |
| 巨噬细胞吞噬细菌、病毒、异物 | 入胞 |
| 神经末梢释放神经递质 | 出胞 |

| 电位 | |
|---|-------------------------|
| 极化 | 是指安静时，细胞膜两侧处于外正内负的状态 |
| 超极化 | 是指细胞膜静息电位向膜内负值增大的方向变化 |
| 去极化（除极化） | 是指细胞膜近息电位向膜内负值减小的方向变化 |
| 反极化 | 是指去极化质零电位后，膜电位进一步变为正值 |
| 复极化 | 是指细胞膜去极化后，再向静息电位方向恢复的过程 |
| 记忆： 极化（正常膜电位内负外正的状态）是基础 去极化是“去掉”内负外正的状态（内负降低） 复极化是“恢复”内负外正的状态 超极化是“超过”内负外正的状态（内负增大） | |

| 心脏泵血功能的指标 | | |
|-----------|--|-----------------------------|
| 指标 | 定义 | 正常值 |
| 每搏输出量 | 是指一侧心室每次射出的血液量 | 70ml |
| 每分输出量 | 是指一侧心室每分钟射出的血液量 心输出量 = 每搏输出量 × 心率 | 男：4.5–6.0/min 女：女比男低 10% |
| 射血分数 | 搏出量占心室舒张末期容积的百分比 射血分数 = 搏出量 / 心室舒张末期容积 × 100% | 55%–65% |

| 心脏泵血功能的指标 | | |
|-----------|----------------------------------|--------------------------------|
| 指标 | 定义 | 正常值 |
| 心指数 | 单位体表面积的心输出量 心指数 = 心输出量 / 体表面积 | 3.0-3.5L/(min.m ²) |

| 压力及容积改变的“最大”和“最小”极值 | | |
|------------------------------------|--------|------------|
| 左心室压力最高 | 快速射血期末 | 对应：高左心，射血末 |
| 左心室容积最小 | 等容舒张期末 | 对应：小左心，等容末 |
| 左心室容积最大 | 心房收缩期末 | 对应：大左心，房缩末 |
| 主动脉压力最高 | 快速射血期末 | 对应：高主压，射血末 |
| 主动脉压力最低 | 等容收缩期末 | 对应：低主压，等收末 |
| 主动脉血流量最大 | 快速射血期 | 对应：大流量，快射血 |
| 室内压升高最快 | 等容收缩期 | 对应：快室压，等收缩 |
| 心室回心血量主要心室舒张的抽吸作用占 70%，心室收缩射血占 25% | | |

| | |
|---------------|---|
| 收缩力最强 | 心室肌 |
| 自律性最强 | 窦房结 |
| 传导速度最快 | 浦肯野纤维 |
| 传导速度最慢 | 房室交界（避免房室收缩重叠） |
| 自律性的大小 | 窦房结 > 房室交界区（结区除外） > 房室束 > 浦肯野细胞 > 心房肌 > 心室肌 |
| 有效不应期 | 绝对不应期 + 局部反应期，防止心肌的强直收缩 |
| 心室肌细胞动作电位显著特点 | 有效不应期（包括 0, 1, 2, 3 期） |
| 窦房结细胞动作电位显著特点 | 有 4 期自动去极化（K ⁺ 的外流减少） |
| 浦肯野纤维动作电位显著特点 | 有 4 期自动去极化（Na ⁺ 负载） |

记忆：①静息电位产生的离子基础是 K⁺
 ②动作电位产生的离子基础是 Na⁺
 ③心室肌细胞动作电位产生的离子基础是 Na⁺
 ④窦房结细胞动作电位产生的离子基础是 Ca²⁺
 ⑤促使轴突末梢释放神经递质的离子是 Ca²⁺
 ⑥可产生兴奋性突触后电位的离子基础是 Na⁺
 ⑦可产生抑制性突触后电位的离子基础是 Cl⁻

| 影响动脉血压的因素 | |
|-----------|-----------------------|
| 影响因素 | 变化特点 |
| 每搏输出量 | 影响收缩压 输出量越大，收缩压越大 |
| 外周阻力 | 影响舒张压 外周阻力越大，舒张压越大 |
| 心率 | 影响舒张压 心率越快，舒张压越小 |
| 大动脉弹性贮器 | 影响脉压 贮器作用减弱，脉压增大 |

| 肾小管重要物质的重吸收部位 | | |
|----------------------------------|------------------------------------|--|
| 重要物质 | 吸收部位 | 吸收机制 |
| Na ⁺ 、Cl ⁻ | 近端小管（70%）、髓袢（20%） 远曲小管和集合管（12%） | 在近端小管主动重吸收占 2/3 被动重吸收占 1/3 |
| 水 | 近端小管（70%）、髓袢（5%） 远曲小管和集合管（不定量） | 被动吸收 |
| HCO ₃ ⁻ | 近端小管（80%）、髓袢升支粗段 远端小管、集合管 | 是以 CO ₂ 的形式重吸收 而不是直接以 HCO ₃ ⁻ 的形式 重吸收 |
| 葡萄糖、 氨基酸 | 近端小管（100%） | 继发性主动转运（伴 Na ⁺ 同 向转运） |

| 肾上腺包括：皮质（90%），髓质（10%） | | |
|-----------------------|-----------|----------------|
| 组成 | 分泌部位 / 细胞 | 激素 |
| 皮质 | 球状带 | 盐皮质激素（醛固酮） |
| | 束状带 | 糖皮质激素 |
| | 网状带 | 性激素 |
| 髓质 | 嗜铬细胞 | 儿茶酚胺（去甲肾、肾上腺素） |

| 神经递质作用引起的突触后电位的特点及机制 | | |
|----------------------|----------------|----------------|
| | 兴奋性突触后电位（EPSP） | 抑制性突触后电位（IPSP） |
| 神经递质 | 兴奋性递质 | 抑制性递质 |
| 后膜电位 | 突触后膜发生去极化 | 突触后膜发生超极化 |
| 兴奋性 | 兴奋性升高 | 兴奋性抑制 |

| 神经递质作用引起的突触后电位的特点及机制 | | |
|----------------------|---|--|
| | 兴奋性突触后电位 (EPSP) | 抑制性突触后电位 (PSP) |
| 产生机制 | 递质作用于突触后膜, 突触后膜对 Na ⁺ 和 K ⁺ 通透性增高 | ① 后膜对 Cl ⁻ 通透性增高, Cl ⁻ 内流 ② K ⁺ 通透性增加, Na ⁺ , Ca ²⁺ 关闭 |
| 后膜离子 | Na 内流 ↑ ↑ ↑、K 外流 ↑ | Cl 内流 ↑ ↑ ↑, K 外流 ↑ |
| 特点 | EPSP 可以总和, 为局部电位 | IPSP 也可以总和, 为局部电位 |

| 脑电图 | | |
|-----|------|----------------------|
| | 状态 | 记忆 |
| α 波 | 成人安静 | 安静的汉语拼音 an → a → α 波 |
| δ 波 | 成人熟睡 | 熟睡 → sleep → S → δ 波 |
| θ 波 | 成人困倦 | 困倦时眼睛的符号 → θ 波 |
| β 波 | 成人活动 | 成人弯腰干活的形状 → β 波 |

| | |
|-------|--------------------------|
| 内脏痛特征 | ①定位不明确 |
| | ②发生缓慢, 持续时间长 |
| | ③对机械性牵拉、缺血、痉挛和炎症等刺激敏感 |
| | ④特别能引起不愉快的情绪反应, 并伴有恶心、呕吐 |

| 大脑皮层的语言中枢 | | |
|-----------|---|-------------------|
| 功能障碍 | 临床表现 | 受损定位 |
| 流畅失语症 | ①话语中充满杂乱语和自创词, 不能理解别人说话和书写的含义 ②对部分词语不能很好的组织或想不起来 | 颞上回后端的 Wernicke 区 |
| 运动失语症 | 能看懂文字和听懂别人的谈话, 但不能说话, 发音器官正常 | 中央前回底部前方的 Broca 区 |
| 失写症 | 能说话、看懂文字, 能听懂别人的谈话, 但不会书写, 手部运动正常 | 额中回后部接近中央前回的手部代表区 |
| 感觉失语症 | 能说话、书写、看懂文字, 但听不懂别人的谈话, 听力正常 | 颞上回后部 |
| 传导失语症 | 部分词语不能很好地组织起来, 言语错乱 | 弓状束 |
| 失读症 | 看不懂文字含义, 但视觉和其他语言功能均正常 | 角回 |

| 下丘脑调节肽 / 激素 | | |
|----------------|------|---------------------------|
| 下丘脑 – 神经垂体分泌激素 | | 血管升压素、催产素（缩宫素） |
| 下丘脑 – 腺垂体分泌调节肽 | | |
| 促甲状腺释放激素 | TRH | 促进 TSH 释放，也能刺激 PRL 释放 |
| 促性腺激素释放激素 | GnRH | 促进 LH 和 FSH 释放（以 LH 为主） |
| 生长抑素释放激素（生长抑素） | GHIH | 抑制 GH、LH、FSH、TSH、PRL、ACTH |
| 生长抑素释放激素 | GHRH | 促进 GH 的释放 |
| 促肾上腺皮质激素释放激素 | CRH | 促进 ACTH 的释放 |
| 促黑激素释放因子 | MRF | 促进 MSH 的释放 |
| 促黑激素抑制因子 | MIF | 抑制 MSH 的释放 |
| 催乳素释放因子 | PRF | 促进 PRL 的释放 |
| 催乳素抑制因子 | PIF | 抑制 PRL 的释放 |

| 腺垂体释放激素及其功能 | | |
|-------------|----------------|---|
| 激素 | 分泌部位 / 细胞 | 功能 |
| 生长激素（GH） | 腺垂体 | ①促进蛋白质的合成；②促进骨骼的发育；③促进脂肪的分解；④升高血糖；⑤促进微量元素的摄取及利用 |
| 甲状腺激素（TH） | 甲状腺滤泡细胞 | ①促进脑和骨的发育；②增强能量代谢；③促进蛋白质的合成；④血胆固醇降低；⑤血糖升高；⑥加快心率、加强心肌收缩力、增加心输出量，脉压增大 |
| 降钙素（CT） | 甲状腺滤泡旁细胞（C 细胞） | 降低血钙、血磷 |
| VitD3 | —— | 升高血钙、血磷 |
| 甲状旁腺激素 | 甲状旁腺细胞（PTH） | 升高血钙、降低血磷 |
| 胰岛素 | 胰岛 B 细胞 | ①降血糖；②促进蛋白质的合成；③促进脂肪的合成；④调节能量平衡 |
| 胰高血糖素 | 胰岛 A 细胞 | ①升血糖；②抑制蛋白质的合成；③促进脂肪的分解 |
| 糖皮质激素 | 肾上腺皮质束状带 | 升糖、解氮、移脂、保钠排钾排水，降钙，应激反应，血细胞的影响：五多两少 |

| | |
|------------|--|
| 呆小症 | 幼年时缺乏甲状腺激素 |
| 侏儒症 | 幼年时生长激素分泌不足 |
| 黏液性水肿 | 成年时缺乏甲状腺激素 |
| 甲亢 | 成年时甲状腺激素分泌过多 |
| 巨人症 | 幼年时生长激素分泌过多 |
| 肢端肥大症 | 成年时生长激素分泌过多 |
| 地方性甲状腺肿 | 食物中缺碘 |
| 水牛背(向心性肥胖) | 糖皮质激素过多 |
| 促进生长发育 | 最重要的激素是生长激素,尤其是骨和软组织的生长发育 |
| 影响神经系统发育 | 最重要的激素是甲状腺激素(生长激素不能促进神经系统的生长发育) |
| 生长激素 | ①腺垂体中含量最多的激素 ②分泌呈脉冲式,睡眠时明显分泌增多 |
| 甲状腺 | ①人体最大的内分泌腺 ②唯一将激素储存在细胞外的内分泌腺 ③人体储存量最大的激素 ④生理剂量促进蛋白质合成,大剂量促进蛋白质的分解 |

影响生长发育的激素

| | |
|-----------|--------------------------------|
| 雌激素 | 促进“女人味”+纤瘦(胆固醇降低)+柔情似水(水钠潴留增多) |
| 导致血浆胆固醇降低 | 雌激素、甲状腺激素增多(Graves病) |
| 导致水钠潴留 | 雌激素、醛固酮 |
| 保钠排钾排水 | 糖皮质激素 |
| 使蛋白质合成增加 | 生长激素、生理量的甲状腺激素、胰岛素、睾酮、雌激素 |
| 使蛋白质分解增加 | 糖皮质激素、大量的甲状腺激素(甲亢) |
| 青春期乳腺发育 | 雌激素的作用 |
| 妊娠期乳腺发育 | 雌激素+孕激素+催乳素的作用 |

| | |
|----------|---|
| 孕激素的生理作用 | ①促使子宫内膜增生(增生期→分泌期)——“铺床” ②为受精卵的生存和着床提供适宜的环境——“着床” ③降低子宫肌的兴奋性,抑制母体对胎儿的排斥反应——“安睡” |
|----------|---|

第一节 细胞的基本功能

一、细胞膜的物质转运功能

1、单纯扩散：脂溶性小分子物质高浓度向低浓度一侧移动，如氧、二氧化碳等。不需要能量

2、易化扩散：非脂溶性物质转运方式之一

(1) 经载体扩散：葡萄糖、氨基酸等营养物质。

具有高特异性、有饱和现象，竞争性抑制的特点。

(2) 经通道扩散：Na/K/Cl/Ca 等离子，特异性不高，无饱和现象。

3、主动转运：分子等从低浓度一侧移向高浓度一侧（谁主动谁耗能），消耗 ATP。

1) 钠泵（钠钾泵、Na-K 依赖性 ATP）的意义：

(1) 造成膜内外 Na 和 K 的浓度差；

(2) 维持细胞的正常形态、胞质渗透压、体积；

(3) 造成膜内高 K，为细胞代谢的必需条件。

(4) 钠泵活动造成的膜内外 Na 浓度势能差是其他物质继发性主动转运的动力。

2)、钠泵激活：胞内 Na 增加和胞外 K 增加。每分解一个 ATP，移出 3 个 Na，移入 2 个 K。

3) 继发性主动转运：葡萄糖、氨基酸小肠黏膜上皮的主动吸收。

4、出胞入胞：大分子物质（细菌、病毒、异物、脂类物质等），耗能。

二、细胞的兴奋性和生物电现象

(一) 产生机制

1、静息电位：内负外正，静 K 动 Na

主要由 K 外流形成，接近 K 的电 - 化学平衡电位；

2、动作电位：主要由 Na 内流形成，Na 平衡电位根据 Nernst 公式计算的数值 > 实际测得的动作电位超射值。特点：“全或无”现象；具有不应期。

动作电位产生机制：上升支（动 Na---Na 内流）、下降支（静 K 外流）、峰电位（失活不开放）、负后电位（K 蓄积膜外）、正后电

位（生电性钠泵作用结果）

（二）极化、去极化、超级化、复极化和阈电位

去极化 ← ———→ 超级化

-50 ——— -70 ——— -100

→ 复极化

局部兴奋的特点：不是“全或无”的；

不能在膜上做远距离的传播（衰减性）；可以互相叠加（可以总和）。

（三）兴奋性和阈值

兴奋性：可兴奋细胞受刺激后产生动作电位的能力，称~。

阈电位：是细胞去极化达到产生动作电位的临界膜电位数值，称~。

阈刺激：刚能引起组织发生兴奋的最小刺激，称~。

阈强度：引起组织发生兴奋的最小刺激强度，衡量组织兴奋性高低指标。

阈值：引起动作电位的最小刺激强度，一衡量细胞和组织兴奋性大小的最好指标。分期：绝对不应期，相对不应期，超长期，低长期

（四）兴奋在同一细胞上传到特点

1、有髓神经纤维动作电位传导特点：跳跃性、节能。

2、兴奋传导特点：双向性、绝缘性、安全性、不衰减性、相对不疲劳性、完整性。

（五）骨骼肌的收缩功能

1、骨骼肌的神经-肌肉接头：接头前膜、接头间隙和接头后膜（终板膜 乙酰胆碱受体）组成。

接头前膜——以量子形式释放 Ach

2、骨骼肌的神经传递：首先 Ca^{2+} 内流，Ach（乙酰胆碱）外流。

3、终板电位特点：具有局部电位的所有特征；不能引起肌肉的收缩；兴奋传递是一对一的。

4、细胞间的传递特点：化学传递、单向传递、时间延搁、易受药物或其他环境因素变化影响。

5、阻断 Ach 接头传递的：美洲箭毒、 α -银环蛇毒。

6、胆碱酯酶能——肌肉接头处消除 Ach。

骨骼肌兴奋 - 收缩藕联：藕联因子 Ca^{2+}

第二节 血液

一、血液的组成与特征

1、内环境（细胞外液）：包括组织液、血浆和少量的淋巴液、脑脊液；
特点：理化性质、动态平衡。

2、血细胞比容：血细胞在血液中所占的容积比。

3、血浆蛋白的功能（第一卷，P131 页）：白蛋白 维持血浆胶压；
球蛋白——提高免疫力；
纤维蛋白原——参与凝血。

4、血浆晶压和血浆胶压的比较：记忆：亮晶晶的大盐，调节细胞
内外水平衡；

粘糊糊的鸡蛋清，调节血管内外水平衡。

二、血细胞及其功能

1、红细胞特性：通透性、可塑变形性、渗透脆性、悬浮稳定性。

2、红细胞功能：携氧、缓冲血液中的酸碱物质。

3、造血原料：铁、蛋白质，记忆：铁锅炒鸡蛋，VB12 和叶酸为
合成核苷酸的辅因子。

4、白细胞分类计数及功能（第一卷，P135 页）：中性粒细胞、嗜
酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞、单核细胞、淋巴细胞。

5、PLT 少到 $50 \times 10^9/L$ ——自发性出血倾向。

三、血液凝固和抗凝

1、凝血分内源性和外源性两条途径：“内 XII 外 III”

(1) 内源性凝血（血管内）：内 XII。由因子 XII 活化启动，因子 8
缺乏引起血友病。

(2) 外源性凝血（组织细胞）：外 III。由因子 III 活化启动，反应步骤
少，速度快。

2、血浆中抗凝物质主要是：抗凝血酶和肝素；肝素是一种强抗凝剂，
记忆：能里能外。

四、血型

- 1、血型：记忆：细胞膜上有什么原就是什么型，自己不能抗自己抗原（凝集原）——细胞膜上；抗体（凝集素） 血浆上
- 2、红细胞有 D 抗原——Rh 阳性；红细胞无 D 抗原——Rh 阴性。
- 3、输血：记忆：主侧别样红，次侧别样清。（可画图分析）

第三节 血液循环

一、心脏泵血功能

- 1、心动周期：心脏每舒张收缩一次所构成的机械活动周期。
- 2、心动周期心室压力、瓣膜、血流和容积变化（第一卷 P140 页）
- 3、心动周期中一些重点总结：
 - (1) 左心室压力最高——快速射血期末；
 - (2) 左心室容积最小——等容舒张期末；
 - (3) 左心室容积最大——心房收缩期末；
 - (4) 主动脉压力最高——快速射血期末；
 - (5) 主动脉压力最低——等容收缩期末；
 - (6) 主动脉血流量最大——快速射血期；
 - (7) 室内压升高最快——等容收缩期；室内压下降最快——等容舒张期
- (8) 心室充盈主要靠心室舒张所致的低压抽吸作用，房缩射血仅占 25% 的血量。

记忆：高左心，射血末；小左心，等张末；大左心，房缩末；高主动，射血末；低主动，等收末；大流量，快射血；快室压，等收缩。

4、异长调节：心肌的收缩强度可随着其初长度（由心室前负荷决定）的改变而改变，心肌具有的这种特性称为异长自身调节。

5、动脉血压（后负荷）影响心搏出量，动脉血压升高（等容收缩期延长、射血期缩短）导致搏出量减少。

二、心肌生物电现象和电生理特性

- 1、2 期平台期：心室肌细胞的主要特征，是心室肌动作电位复极

较长的原因，决定心室肌细胞有效不应期长短。

2、心室肌细胞动作电位分期及发生机制：0期去极 Na 内流，1、2、3期 K 外流，

2期多个 Ca 内流，4期钠泵来决定。

3、自律细胞形成机制：快 Na 慢 Ca。浦肯野纤维（“野马”）的4期去极化主要是 Na 内流；窦房结细胞4期去极化由 Ca 内流形成。

4、心肌跨膜电位类型和特点：

（1）快反应电位：包括心房肌、心室肌、心房传导组织、浦肯野纤维，主要 Na 内流；特点：静息电位大，去极幅度大，速度快，兴奋扩布传导快。

（2）慢反应电位：包括窦房结、房室结，主要 Ca 和 Na 内流；特点：静息电位小，去极幅度小，速度慢，兴奋扩布传导慢。

5、心肌生理特性：自律性、兴奋性、传导性、收缩性。

6、有效不应期：包括绝对不应期和局部反应期，相当于心肌收缩活动的整个收缩期和舒张早期；意义：保证心肌不发生完全强直收缩从而保证了心脏的收缩和舒张交替进行。

7、自律细胞包括：窦房结 > 房室交界 > 希氏束 > 浦肯野（自律性由高到低）

8、心肌传导性：浦肯野纤维——最快（4m/s），房室交界——最慢（0.02m/s）；房-室延搁是心内兴奋传导的重要特点，使心脏不发生房室收缩重叠现象，保证了心室血液的充盈及泵血功能的完成。

三、血管生理

1、形成血压的基本因素：足够的血液充盈和心脏射血。

2、外周阻力：指小动脉和微动脉对血流的阻力。

3、平均动脉压 = $\frac{1}{3}$ 收缩压 + $\frac{2}{3}$ 舒张压

4、影响动脉血压的因素：

（1）收缩压的高低反映心脏搏出量的多少。

（2）舒张压的高低反映外周阻力的大小。

（3）主动脉和大动脉的弹性储器作用：老年人脉压大是由于动脉管壁硬化，大动脉弹性储器作用减弱，收缩压明显升高，舒张压明显

降低；但老年人小动脉常同时硬化，以致外周阻力增大，使舒张压也常常升高。

5、有效滤过压 = (毛细血管血压 + 组织液胶体渗透压) - (血浆胶体渗透压 + 组织液静水压)

6、右心衰：静脉回流受阻，毛细血管血压升高，引起组织水肿。

**** 具体见循环系统

讲解四、心血管活动的调节

1、心交感神经节后神经元末梢释放递质：去甲肾上腺素；效应：正性变时作用、正性变传导作用、正性变力作用。

2、心迷走神经节后纤维末梢释放：Ach；效应：负性变时作用、负性变传导作用、负性变力作用。

3、交感缩血管纤维的体内分布情况：皮肤 > 骨骼肌和内脏 > 冠脉和脑血管。

4、动脉压力感受器不是直接感受血压的变化，而是感受血管壁的机械牵张程度。

5、颈动脉窦和主动脉弓调节血压是负反馈机制：

(1) 血压升高——心率减慢、外周血管阻力降低——血压下降；

(2) 血压降低——心率加快，外周血管阻力增加——血压升高。

6、血管紧张素 II——已知的最强的缩血管活性物质之一，强烈刺激肾上腺皮质球状带细胞合成和释放醛固酮。

7、肾上腺素与 β 受体结合——强心；

去甲肾上腺素 (NE) 与 α 受体结合——升压。

去甲肾上腺素与 β_2 受体结合 舒张支气管平滑肌

8、在心舒张早期，冠脉血流量达高峰，动脉舒张压高低和心舒期的长短直接影响冠脉血流量。

第四节 呼吸

1、呼吸环节：①外呼吸（肺通气、肺换气）

②气体在血液中的运输

③内呼吸（组织换气）

一、肺通气

1、肺通气原动力：**呼吸运动**；

肺通气直接动力：**肺内压与和大气压之间的压力差**。

2、吸气肌为：**膈肌、肋间外肌**；呼气肌为：**腹壁肌、肋间内肌**。

3、胸腔内压为负压，生理意义：

(1) **牵引其扩张**；

(2) **有利于胸腔内的腔静脉和胸导管扩张，降低 PVC，促进静脉、淋巴液回流**。

4、胸膜腔内压 = **肺内压 - 肺泡弹性回缩力**

5、平静呼吸时，无论吸气或呼气，胸内压均为负压。吸气末：**-5—-10mmHg**，呼气末：**-3—-5mmHg**。

6、肺通气阻力分：**弹性阻力**：平静呼吸时的主要阻力，占总阻力的**70%**；

非弹性阻力：包括气道阻力、惯性阻力和黏滞阻力，占总阻力**30%**。

7、肺的顺应性和弹性阻力成反比：**顺应性** =1/ 弹性阻力（如同骑自行车的感觉，越顺阻力越小）

8、肺泡表面活性物质（二棕榈酰卵磷脂，DPPC）生理作用：

(1) **降低表面张力**；

(2) **保持肺泡相对干燥，防止肺水肿**；

(3) **保持肺泡的稳定性**。

9、一些概念：

(1) **潮气量**：每次呼吸时吸入或呼出的气量。平静呼吸时，一般以**500ml** 计算。

(2) **余气量（残气量）**：肺内不能呼出的气量，正常成人**1000~1500ml**。

(3) **肺活量**：**潮气量 + 补吸气量 + 补呼气量**，反映肺一次通气的最大能力，可以作为**肺通气功能的指标**。

(4) **用力呼气量**：不仅能反映肺活量容量的大小，而且可反映呼吸所遇阻力的变化，是**评价肺通气功能的首选指标**。

(5) 肺总量：肺活量 + 余气量

(6) 肺通气量：每分钟吸入或呼出的气体总量，即潮气量 * 呼吸频率。

(7) 最大通气量一般可达 150L. 可以反映通气功能的贮备能力，通常用通气贮量百分比表示。

(8) 解剖无效腔：不参与气体交换，容积约为 150ml。

(9) 肺泡通气量 = (潮气量 - 无效腔气量) * 呼吸频率

肺泡通气量意义：潮气量加倍，呼吸频率减慢，通气量增加，深慢呼吸；

潮气量减倍，呼吸频率加快，通气量减少，浅快呼吸。

二、肺换气

1、肺换气关键因素：交换部位两侧的气压差。

2、影响肺换气因素：

(1) 呼吸膜厚度：气体扩散速率与呼吸膜厚度成反比。

(2) 呼吸膜面积：气体扩散速率与呼吸膜面积成正比。

(3) 通气 / 血流比值： VA/Q 约为 0.84，这一比值的维持依赖于气体泵和血液泵的协调配合。

(4) 气体分子的分子量：肺换气与分子量的平方根成反比。

(5) 溶解度：肺换气与气体分子的溶解度、气体分压成正比。

三、气体在血液中的运输

1、O₂ 的运输方式：氧合血红蛋白 (HbO₂)

2、CO₂ 的运输方式：以碳酸氢盐 HCO₃⁻ 为主。

3、氧解离曲线：

(1) 上段：相当于 PO₂ 在 60~100mmHg，只要 PO₂ 不低于 60mmHg，Hb 氧饱和度就能维持在 90% 以上，可结合呼吸系统理解。

中段：相当于 PO₂ 在 40~60mmHg。

下段：相当于 PO₂ 在 15~40mmHg，反映血液中氧储备。

4、PH 降低、体温升高、2,3- 二磷酸甘油酸增多时，H₊ 增高。

5、CO 中毒既可妨碍 Hb 与 O₂ 结合，又能妨碍 Hb 与 O₂ 的解离，需高压氧治疗。

四、呼吸运动的调节

- 1、CO₂：脂溶性物质，单纯扩散，主要刺激中枢化学感受器。
- 2、H⁺：刺激外周化学感受器为主。
- 3、缺氧：刺激外周化学感受器，抑制呼吸中枢。
- 4、切断迷走神经：呼吸变深变慢。

第五节 消化和吸收

一、胃肠神经体液调节的一般规律

- 1、胃肠神经支配及其作用：

内在：（1）**粘膜下神经**：支配粘液的分泌。

（2）**肌间神经**：支配平滑肌细胞，管消化道运动。

外来：（3）**交感神经**：战斗的神经，一般抑制消化。

（4）**副交感神经**：多数是兴奋性胆碱能纤维，促进胃肠蠕动。

- 2、胃肠激素及其作用（第一卷 P186 页，表 2-18）：

促胃液素——**G 细胞**（挤就多）；蛋白质分解产物刺激分泌；作用促进胃酸和胃蛋白酶原分泌。促胰液素——**S 细胞**；盐酸刺激分泌；作用促进胰液和胆汁 HCO₃⁻ 分泌。

胆囊收缩素——**I 细胞**（DDI）；蛋白质分解产物刺激分泌；作用刺激胰液分泌和胆囊收缩。

抑胃肽——**K 细胞**；脂肪及分解产物刺激分泌；作用刺激胰岛素分泌，抑制胃酸和胃蛋白酶分泌；。促胃动素——**MO 细胞**（Mzone 人）；迷走神经、盐酸、脂肪刺激分泌；作用刺激胃肠运动。

二、口腔内消化

- 1、成分：**粘蛋白、唾液淀粉酶、溶菌酶和无机盐**等。
- 2、溶菌酶有**杀菌**作用，淀粉酶对淀粉的初步和部分分解。

三、胃内消化

- 1、胃液成分及作用：**G 素嗜素壁太酸，十五给你主汤圆**。
- 2、**粘液 - 碳酸氢盐屏障**对胃肠道粘膜有保护作用。
- 3、VB12 主要在回肠吸收，因此胃大部切除术后必须由胃肠外补

充 VB12，防止巨幼贫。

4、Ach 结合 M3 受体，可被**阿托品阻断**；胃泌素受体为缩胆囊素 -B/促胃液素受体，**丙谷胺阻断**组胺由胃泌酸区粘膜内的肠嗜络细胞合成和分泌，作用于**壁细胞上的 H2 受体**。

5、消化器的胃液分泌分三期

头期：包括**条件**和**非条件反射**。

胃期：胃液分泌酸度高，但**胃蛋白酶**原含量较头期为**弱**。肠期：主要**体液调节**为主。

6、移行性复合运动：胃部收缩开始于**胃体的中部**。

7、胃排空的速度：**糖 > 蛋白质 > 脂肪**，混合食物完全排空需 **4~6 小时**，**胃窦的运动功能** 胃排空的主要动力。

四、小肠内消化

1、**肠激活酶——胰蛋白酶——糜蛋白酶**。

2、胆汁成分主要为**胆盐**；肝胆汁呈金黄色或桔棕色，弱碱性，胆囊胆汁颜色深，呈弱酸性；作用为**促进脂肪和脂溶性 A、D、E、K 消化吸收**。

3、小肠的运动形式：**紧张性收缩、分节运动、蠕动**。

五、吸收

1、大肠：**水分和无机盐**的吸收。

2、小肠：**糖、蛋白质、脂肪、维生素、胆固醇**等营养物质的主要吸收场所。

第六节 能量代谢和体温

1、食物的热价：**一克食物氧化时所释放出的能量**。

2、氧热价：消耗**一升氧**所产生的热量。

3、食物的特殊动力效应：为了补充体内**额外的热量消耗**（特殊动力效应），进食时必须注意加上这部分多消耗的能量。

4、基础代谢率：

条件：清醒、静卧、未作肌肉运动，无精神紧张，餐后 12~14 小时，

室温 20~25℃。

正常范围：**+ -15% 以内**，超过 **+ -20%** 为病理性的。

5、体温正常值：**直肠**(36.9-37.9) > **口腔**(36.7-37.7) > **腋下**(36-37.4)

6、体温昼夜规律由：**下丘脑视交叉上核**控制。低：清晨 2-6 时；高：午后 1-6 时体温调定点由：**视前区 -- 下丘脑前部**控制。（**两前**）

7、人体主要产热器官**肝**（安静时），**骨骼肌**（运动时）；**甲状腺激素**是调节产热活动的最重要的体液因素。

8、散热方式：

体温高于环境：（1）**辐射散热**；（2）传导散热：**冰帽**；（3）对流散热：**气体、液体对流**。体温低于环境：**蒸发散热**

第七节 尿的生成和排出

1、尿量正常值：**1000~2000ml/d**；多尿 >2500ml/d；少尿 <500ml/d；<100ml/d。

2、尿生成的过程包括：肾小球的滤过、肾小球和集合管的重吸收、肾小管和集合管的分泌。（水的重吸收主要受 **ADH** 调节，Na 和 K 的转运主要受**醛固酮**调节）

一、肾小球的滤过功能

1、正常成年人肾小球滤过率平均值为 **125ml/min**。

2、滤过分数：肾小球滤过率 / 肾血浆流量 = **19%**

3、影响肾小球滤过率的因素：**有效率过压** = 肾小球毛细血管血压 - 血浆胶体渗透压 - 肾小球囊内压。

4、有些肾脏疾病因滤过膜上带负电荷的糖蛋白减少使电学屏障减弱，白蛋白滤过量会显著增多，出现**蛋白尿**。另一些疾病滤过膜的机械屏障作用减弱，使正常不能被滤过的大分子蛋白质甚至红细胞滤出形成**蛋白尿或血尿**。

二、肾小管与集合管的转运功能

1、人两肾每天生成原尿 **180L**，99% 被重吸收，1% 被排出体外。

2、Cl、Na 主要在**近端小管**重吸收；近球小管对 **NaCl** 的吸收分主

动重吸收（占 2/3）和被动重吸收（占 1/3）两部分，水的重吸收是被动，随 Na 盐的等物质的多少变化（女人是水，跟着男人盐走）。

3、NaCl 在髓袢的重吸收部位在升支粗段，是一个主动重吸收 NaCl、KCl 的过程；速尿和利尿酸能抑制 Na-2Cl-K 转运，使 NaCl 重吸收减少，而利尿。

4、水的重吸收主要受 ADH 的调节，Na、K 主要受醛固酮调节。

5、HCO₃ 重吸收是以 CO₂ 扩散的形式进行的，所以重吸收优于 Cl 的重吸收。

6、肾糖阈：当血液中葡萄糖浓度超过 180mg/100ml 时，肾小管对葡萄糖的吸收已达极限，尿中将出现葡萄糖，此时的血糖浓度称为 ~。

7、H 在近端小管主要通过 Na-H 交换进行；尿中每排出一个 NH₄，就有一个 HCO₃ 被重吸收入血。

三、尿生成的调节

1、渗透性利尿：小管液中溶质浓度升高导致的利尿现象，例如：DM 和甘露醇的利尿原理。

2、肾交感神经兴奋释放 NE，收缩血管，尿量减少。

3、抗利尿激素的调节，由下丘脑视上核和室旁核的神经元合成，储存于神经垂体。

（1）血浆晶体渗透压：大量失水——晶体渗透压升高——ADH 升高——重吸收增多——尿量减少；大量饮清水——晶体渗透压降低——ADH 降低——重吸收减少——尿量增多。

（2）循环血量：大量失血——ADH 增多——重吸收增多——尿量减少。

4、血 K、Na 的改变：K 升高 Na 降低——醛固酮增多；相反——醛固酮减少。醛固酮的分泌对 K 的改变远比 Na 的改变敏感。

四、清除率

1、清除率 <125ml/min：肾小管对该物质必定能重吸收，但不能确定能否分泌；清除率 >125ml/min：肾小管对该物质必定能分泌，但不能确定能否重吸收。

五、尿的排放

- 1、**髓初级排尿中枢**受损——**尿潴留**；**高位截瘫**——**尿失禁**。

第八节 神经系统的功能

一、突触传递

1、影响突触前膜递质释放量的关键因素是**进入突触前膜的 Ca^{2+} 的数量**。

2、**兴奋性突触后电位（EPSP）**：指突触后膜在某种神经递质作用下产生抑制性突触后电位（**IPSP**）：指突触后膜在某种神经递质作用下产生**去极化电位**， **Na^+ 内流**。**超级化电位**， **Cl^- 内流**。

3、**中枢兴奋传递的特点**：单向传播、中枢延搁、兴奋的总和、兴奋节律的改变、后发放、对内环境变化的敏感性和**易疲劳性**。

4、**胆碱能纤维**包括：以 **Ach 为神经递质**，大部分交感和副交感节前纤维；大多数副交感节后纤维；**躯体运动神经纤维**。胆碱能受体分：**毒蕈碱受体（M 受体）**：阿托品为阻断剂。

烟碱受体（N 受体）：**筒箭毒碱**能同时阻断 N1、N2 受体；六烃季铵阻断 **N1 受体**，十烃季铵阻断 **N2 受体**（**六小十大，小的对小的，大的对大的**）

5、**肾上腺素能纤维**包括：以 NE 为神经递质，**多数交感节后纤维**。肾上腺素能受体分： **α 受体**：主要为兴奋，除**小肠舒张**。

β 受体：分 **$\beta 1$ 、 $\beta 2$ 和 $\beta 3$ 受体**，主要为**抑制**，除**心肌兴奋**； **$\beta 3$ 受体**促进脂肪分解。

阻断剂：**酚妥拉明**阻断 **α 受体**；**普萘洛尔**阻断 **β 受体**，其中**阻断 $\beta 1$ 的有阿替洛尔、美托洛尔等**，**阻断 $\beta 2$ 的有丁氧胺**。

【神经递质分布及效应，具体见第一卷 P216 页，表 2-24】

6、神经除对所支配的组织有调节作用外，还有营养作用，例如：**脊髓灰质炎患者**，**脊髓前角运动神经元**病变丧失功能，所支配的肌肉就发生**萎缩**。

二、神经反射

1、反射弧：感受器——传入神经——神经中枢——传出神经——效应器

2、非条件反射（如吸吮）是用于生存的，条件反射是后天建立的，可以消退。

3、负反馈较正反馈多见，负反馈意义在于维持机体的生理功能稳态，正反馈意义在于促进某一生理活动过程很快达到高潮并发挥最大效应。

4、突触前抑制：通过改变突触前膜的活动，最终使突触后神经元兴奋性降低，从而引起抑制的现象，主要为释放的递质减少。

三、神经系统的感觉分析功能

1、特异投射系统：点对点投射，主要引起特定感觉，并激发皮层传出冲动。

2、非特异投射系统：弥散投射，主要维持和改变大脑皮层的兴奋状态。

3、内脏痛特征：（1）定位不明确；（2）发生缓慢，持续时间长；（3）对机械性牵拉、缺血、痉挛和炎症等刺激敏感；（4）特别能引起不愉快的情绪反应，并伴有恶心、呕吐和心血管及呼吸活动改变。

4、牵涉痛：内脏疾病引起身体远隔的体表部位发生疼痛或痛觉过敏。

5、下丘脑的视交叉上核 生物节律的控制中心

四、脑电活动

1、记忆：闭目养神 α ，睁眼工作是 β ，两眼一闭是 θ ，呼呼大睡 δ 。

2、婴儿枕叶常见 δ 波，幼儿则一般为 θ 波，青春期后才出现成人型 α 波。

五、神经系统对姿势和躯体运动的调节

1、骨骼肌牵张反射包括腱反射、肌紧张两种类型。

腱反射：指快速牵拉肌腱发生的牵张反射，腱反射为单突触反射。快而单

肌紧张：受牵拉的肌肉发生紧张性收缩，阻止被拉长，是维持躯体姿势**最基本的**反射活动。

2、腱反射和肌紧张的**感受器**都是**肌梭**： α 运动神经元支配**梭外肌纤维**； γ 运动神经元支配**梭内肌纤维**。（**小草 γ 需室内养，对应梭内**）

3、去大脑僵直：在**中脑上、下丘之间**切断脑干的动物，称为去大脑动物，去大脑僵直是由于切断了大脑皮层运动区和纹状体等部位与网状结构的功能联系，造成抑制区活动减弱而**易化区活动**明显占优势的结果。

4、小脑的主要功能：

- (1) **前庭小脑**：控制躯体**平衡**和**眼球运动**；
- (2) **脊髓小脑**：**协调肢体运动**；
- (3) **皮层小脑**：参与**设计和编程**。

5、生命中枢：**延髓**；**中脑** **瞳孔对光反射的中枢所在部位**。

第九节 内分泌

一、下丘脑的内分泌功能

1、下丘脑－腺垂体单位：位于下丘脑内侧基底部“**促垂体区**”的小细胞肽能神经元分泌**下丘脑调节肽**，经垂体门脉系统运送到**腺垂体**，调节腺垂体激素的合成和释放。

2、下丘脑－神经垂体单位：激素沿下丘脑－垂体**束**的轴突运送，并储存于神经垂体。位于**下丘脑前部视上核**和**室旁核**的大细胞肽能神经元可合成 ADH 和催产素，经下丘脑－垂体束的轴浆运输贮存于神经垂体。

3、下丘脑调节肽部位：

- (1) 肾上腺皮质激素：**肾上腺**
- (2) 促肾上腺皮质激素：**垂体**
- (3) 促肾上腺皮质激素**释放激素**：**下丘脑**

二、腺垂体的内分泌功能

1、生长激素（GH）

幼年缺乏 GH——侏儒症；幼年 GH 过多——巨人症；成年后 GH 过多——肢端肥大症。

GH 的分泌，觉醒状态下极少；进入慢波睡眠后明显增多；转入异相睡眠后，减少。

GH 储备不足时峰值 $<7\mu\text{g/L}$ ，常用于矮小症和侏儒症的诊断。

三、甲状腺激素

1、对脑和骨骼生长都重要的激素——甲状腺激素。在胎盘期缺碘或出生后甲状腺功能低下的儿童，易患呆小症（克汀病）。脑和骨

2、下丘脑-腺垂体-甲状腺轴调节系统：甲状腺受腺垂体 TSH（促甲状腺激素）的调节，腺垂体受下丘脑 TRH（促甲状腺激素释放）调节，而甲状腺激素对腺垂体释放 TSH 有负反馈调节作用。

四、与钙、磷代谢调节有关的激素

1、甲状旁腺激素（PTH）：是甲状旁腺主细胞分泌的，具有升钙降磷的作用。

2、降钙素（CT）：由甲状腺滤泡旁细胞分泌，具有降钙、磷的作用。

3、维生素 D3：升高钙、磷的作用。

五、肾上腺糖皮质激素

1、糖皮质激素的基本调节效应：

升高红细胞、中性粒细胞、单核细胞、血小板数量；降低淋巴细胞核嗜酸性粒细胞 记忆：减少糖衣炮弹降淋

六、胰岛素

1、胰岛素主要是促进糖原合成，从而达到降糖的目的。

2、促进胰岛素分泌的：抑胃肽、胰高血糖素。

第十节 生殖

一、男性生殖

1、睾丸间质细胞分泌雄激素：睾酮、双氢睾酮、脱氢异雄酮体和雄烯二酮，其中以双氢睾酮的活性最高，睾酮次之。女性以 E2 活性最高。

2、睾酮的生理作用：

- (1) 影响胎盘分化
- (2) 维持生精作用
- (3) 维持正常性欲
- (4) 促进蛋白质合成

二、女性生殖

1、卵泡期主要由颗粒细胞和内膜细胞分泌雌激素；黄体期由黄体细胞分泌孕激素和雌激素。

2、人类的雌激素中以 E2 的生物活性最强，孕激素以孕酮的活性最强。

病理学

| 适应性改变 | |
|-------|---|
| 肥大 | ①代偿性肥大：高血压→心脏肥大 ②内分泌性肥大：雌激素——导管 |
| 萎缩 | ①生理性——成人胸腺萎缩，更年期性腺萎缩，老年各器官萎缩 ②病理性 脊髓灰质炎→肢体肌肉萎缩→去神经萎缩 肢体骨折石膏固定→失用性萎缩 脑萎缩→营养不良性萎缩 肾积水引起肾实质萎缩→压迫性萎缩 垂体前叶坏死引起甲状腺萎缩→内分泌性 |
| 增生 | 乳腺增生 甲状腺肿大→甲状腺滤泡细胞多 |
| 化生 | 宫颈柱状上皮→鳞状上皮（宫颈上皮化生） 萎缩性胃炎腺上皮→肠上皮化生（肠上皮化生）——最常见 支气管纤毛柱状上皮→鳞状上皮（支气管粘膜鳞状化生） |

| 损伤 | |
|-------|--|
| 可逆性损伤 | ①水变性——病毒性肝炎 ②脂肪变性——脂肪肝、虎斑心 ③玻璃样变——结缔组织玻璃样变（纤维...） 血管壁玻璃样变（高血压引起...） 细胞内玻璃样变（xxx小体） |
| 不可逆损伤 | ①凝固性坏死：心肝脾肾凝固死，结核干酪很常见 ②液化性坏死：脑胰液化死，化脓肯定是 ③纤维素样坏死：急进急进多分红 |
| 坏疽 | 腐败菌感染 ①干性坏疽：四肢末端干 ②湿性坏疽：肺、肠、子宫、阑尾湿 ③气性坏疽：肌肉能产气 |

| 损伤 | |
|-------|--|
| 可逆性损伤 | ①水变性——病毒性肝炎 ②脂肪变性——脂肪肝、虎斑心 ③玻璃样变——结缔组织玻璃样变（纤维...） 血管壁玻璃样变（高血压引起...） 细胞内玻璃样变（xxx小体） |

| 损伤 | |
|-------|--|
| 不可逆损伤 | ①凝固性坏死：心肝肾凝固死，结核干酪很常见 ②液化性坏死：脑胰液化死，化脓肯定是 ③纤维素样坏死：急进急进多分红 |
| 坏疽 | 腐败菌感染 ①干性坏疽：四肢末端干 ②湿性坏疽：肺、肠、子宫、阑尾湿 ③气性坏疽：肌肉能产气 |

| | |
|-------|--------------------------------|
| 右心衰 | 肝淤血→槟榔肝 |
| 左心衰 | 肺淤血→肺褐色硬化 |
| 血栓 | 本地人→固体物质 形成条件→血管内膜损伤 |
| | 分类 |
| | 白色血栓：头 纤维素 + 血小板 |
| | 红色血栓：尾 纤维素 + 红细胞 |
| | 混合血栓：体 纤维素 + 血小板 + 红细胞 |
| | 透明血栓：DIC |
| 栓塞 | 外地人→外来物质→水气固体 |
| 梗死的类型 | 贫血梗死心脾肾 地图和锥状 出血梗死是肺肠 扇楔和节段 |

| 炎症 | |
|------|---|
| 急性炎症 | ①浆液性炎症——烧伤蛇咬浆液性 ②纤维素性炎症——大喉绒毛纤维菌（大叶性肺炎、白喉、绒毛心、菌痢） ③化脓性炎症——胆囊蜂窝疔痛转，小叶阑尾化脓中（胆囊炎、蜂窝织炎、疔、疔、转移性脓肿、小叶性肺炎、阑尾炎） |
| 慢性炎症 | 寒梅风雪麻结肿（寒、梅毒、风湿病、血吸虫、麻风、结核） |

| 常见疾病的特征性病理特点 | |
|--------------|-------------|
| 疾病 | 病理特点 |
| 肝硬化 | 假小叶 |
| 风湿病 | 风湿小体（阿少夫细胞） |

| 常见疾病的特征性病理特点 | |
|--------------|--------------------|
| 疾病 | 病理特点 |
| 结核病 | 结核结节（类上皮细胞和朗汉氏巨细胞） |
| 伤寒 | 伤寒结节（伤寒细胞） |
| 梅毒 | 梅毒结节（大量浆细胞） |
| 血吸虫病 | 血吸虫结节 |
| 左心衰 | 心衰细胞 |
| 动脉粥样硬化 | 泡沫细胞 |
| 胃粘液癌 | 印戒细胞 |
| 结核病 | 类上皮样细胞 / 朗汉斯巨细胞 |
| 霍奇金病 | R-S 细胞（镜影细胞） |
| 结节型霍奇金淋巴瘤 | 陷窝细胞 |
| 伯基特瘤 | 满天星“图像” |
| 良性高血压 | 细小动脉玻璃样变性硬化 |
| 恶性高血压 | 增生性细动脉炎和纤维素样坏死 |

| 常见疾病病变性质 / 特点 | |
|---------------|-------------------|
| 疾病 | 病理特征 / 性质 |
| 慢性肝淤血 | 槟榔肝 |
| 慢性严重的贫血 | 虎斑心（心肌脂肪变性） |
| 左心衰 | 肺淤血 |
| 右心衰 | 体循环淤血 |
| 心包炎 | 纤维素性炎→绒毛心（X线：烧瓶心） |
| 大叶性肺炎 | 纤维素性炎 |
| 细菌性痢疾 / 白喉 | 纤维素性炎（假膜性炎） |
| 肝炎 / 乙脑 / 阿米巴 | 变质性炎 |

| 常见疾病病变性质 / 特点 | |
|-------------------|-----------|
| 疾病 | 病理特征 / 性质 |
| 小叶性肺炎 / 流脑 / 肾盂肾炎 | 化脓性炎 |
| 伤寒 | 增生性炎 |
| 肾小球肾炎 | 增生性炎 |
| 淋病 | 化脓性炎 |
| 结核病 | 增生性炎 |
| 风湿病 / 系统性红斑狼疮 | 变态反应性炎 |

| 炎症时主要浸润的炎细胞 | |
|-------------|--------------|
| 白细胞 | 疾病 |
| 中性粒细胞 | 感染（急性或化脓性炎症） |
| 淋巴细胞 | 病毒或慢性炎症 |
| 巨噬细胞 | 急性炎症的后期或慢性炎症 |
| 嗜酸性粒细胞 | 变态反应或寄生虫感染 |
| 嗜碱性粒细胞 | 变态反应 |

| 癌与肉瘤的区别 | | |
|---------|----------------|---------------|
| | 癌 | 肉瘤 |
| 来源 | 上皮组织 | 间叶组织 |
| 发病率 | 癌较常见 | 少见 |
| 大体特点 | 较硬、色灰白 | 质软、色灰红、鱼肉状 |
| 组织学特点 | 癌巢 | 弥漫分布 |
| 网状纤维 | 无网状纤维 | 有网状纤维 |
| 免疫组织化学 | 表达上皮标记（如细胞角蛋白） | 表达间叶标记（如波形蛋白） |
| 转移 | 淋巴道转移 | 血道转移 |

| 肝炎的病理特点 | |
|---------|--|
| 急性肝炎 | 胞浆疏松样变 + 气球样变性 + 嗜酸性变 + 偶发碎片状坏死 |
| 慢性轻度肝炎 | 点状坏死 + 偶发碎片状坏死 |
| 慢性中度肝炎 | 碎片状坏死 + 桥接样坏死 → 门脉性肝硬化 |
| 慢性重度肝炎 | 桥接样坏死 + 碎片状坏死 → 门脉性肝硬化 |
| 急性重型肝炎 | 肝 C 大块状坏死 → 红色 / 黄色肝萎缩 → ①肝细胞黄疸②出血③肝性脑病④肝肾综合征 |
| 亚急性重型肝炎 | 肝 C 大片状坏死 + 纤维组织结节状增生 → 坏死后肝硬化 |

| 肝硬化的病理临床联系 | |
|------------|---|
| 门脉高压症 | ①脾大 ②胃肠淤血 ③腹水 ④侧支血环形成（食管静脉下段曲张、海蛇头、痔核） |
| 肝功能障碍 | ①出血 ②白球比例倒置或↓ ③肝掌蜘蛛、蛛痣 ④黄疸 ⑤肝性脑病 |

| 肾小球肾炎的病理特点（高频考点） | | | |
|------------------|-------|---------------------------------|-----------------------------|
| 急性弥漫性增生新肾小球肾炎 | 急性肾炎 | 急性肾炎综合征 | 毛细血管内皮细胞和系膜细胞大量增生（驼峰状电子致密物） |
| 快速进行性肾小球肾炎 | 急进性肾炎 | 急进性肾炎综合征 | 新月体（肾球囊壁层细胞和单核-巨噬细胞增生）的形成 |
| 慢性肾小球肾炎 | 慢性肾炎 | 慢性肾炎综合征 | 肾小球玻变、硬化、纤维化 |
| 微小病变性肾小球肾炎 | 肾病综合征 | ①大量蛋白尿；②低蛋白血症；③高度水肿；④高脂血症（三高一低） | 肾小球正常，肾小管上皮c脂肪变 |
| 局灶性硬化性肾小球肾炎 | | | 局灶性节段性玻变和硬化 |
| 膜性肾小球肾炎 | | | 弥漫性 GBM 增厚，钉突形成 |
| 系膜增生性肾小球肾炎 | | | 系膜细胞增生，系膜基质增多 |
| 膜增生性肾小球肾炎 | | | 基底膜增厚，插入 GBM 呈双轨状 |

肾小球肾炎的病理特点（高频考点）

| | | | |
|--|--|-------------|--|
| IgA 肾病 | | 反复发作的血尿或蛋白尿 | |
| 记忆： 1. 急性内增大红肾； 2. 急进壁上新月体； 3. 慢性颗粒固缩肾； 4. 微不足道突消失； 5. 双轨分层膜增生； 6. 反复血尿 IgA； 7. 系膜增生没特点； 8. 慢性肾盂瘢痕肾 | | | |

常见溃疡特征

| | | |
|--------|-------------|----------------------------|
| 肠结核 | 回盲部 | 溃疡呈环形，溃疡长轴与肠管长轴 垂直 |
| 肠伤寒 | 回肠下段 | 圆形、椭圆型，溃疡长轴与肠管长轴 平行 |
| 急性菌痢 | 直肠、乙状结肠 | 不规则地图状 |
| 肠血吸虫病 | 直肠、乙状结肠、降结肠 | 大小不等的溃疡，无特殊形态 |
| 肠阿米巴 | 盲肠、升结肠 | 口小底大的 烧瓶状 溃疡 |
| 克罗恩病 | 回肠末端 | 节段性（跳跃性） 纵行裂隙状溃疡 |
| 溃疡性结肠炎 | 大肠各段 | 连续弥漫性，黏膜或黏膜下溃疡 |
| 胃癌溃疡性 | 胃窦小弯 | 火山口状 溃疡 |

常见疾病肉眼观

| | | |
|--------|--|--------------|
| 慢性肺淤血 | | 肺褐色硬化 |
| 大叶性肺炎 | | 肺肉质变 |
| 慢性肝淤血 | | 槟榔肝 |
| 慢性严重贫血 | | 虎斑心 |
| 风湿性心包炎 | | 绒毛心 |

| 常见疾病肉眼观 | |
|--------------|--------------------------------|
| 高血压心脏病 | 左心室向心性肥胖（代偿期） 左心室离心性肥大（失代偿） |
| 肺源性心脏病 | 右心室肥大 |
| 高血压肾脏病变 | 原发性颗粒性固缩肾 |
| 慢性肾小球肾炎 | 继发性颗粒性固缩肾 |
| 急性肾小球肾炎 | 大红肾 / 蚤咬肾 |
| 膜性肾小球肾炎 | 大白肾 |
| 慢性肾盂肾炎 | 大瘢痕性固缩肾 |
| 二尖瓣狭窄 | 梨形心 |
| 二尖瓣关闭不全 | 球形心 |
| 主动脉关闭不全 / 狭窄 | 靴形心 |
| 风湿性心包炎 | 绒毛心 / 烧瓶心（X线） |
| 浸润性胃癌 | 皮革胃 |

| 咳痰 | |
|--------|---------|
| 左心衰 | 粉红色泡沫状痰 |
| 大叶性肺炎 | 铁锈色痰 |
| 小叶性肺炎 | 脓性痰 |
| 哮喘 | 白色泡沫状痰 |
| 绿脓杆菌感染 | 绿色痰 |
| 厌氧菌感染 | 脓臭味 |

第一节 细胞、组织的适应、损伤和修复

一、适应性改变

记忆：大小多变

1、萎缩：

①生理性——成人胸腺萎缩，更年期性腺萎缩，老年各器官萎缩；

②病理性

2、肥大：

①代偿性肥大；②内分泌性肥大：雌激素——导管

3、增生：

4、化生：一种成熟——另一种成熟

①生皮花生：鳞状上皮化生

②间叶组织化生：骨化生

③结缔组织化生：骨、软骨、脂肪组织 骑马的

二、损伤

（一）可逆性损伤

1、变性：出现异常物质或正常物质异常增多。

2、细胞水肿：ATP生成减少，钠水潴留，形成水肿。

线粒体（能量工厂）和内质网，气球样变 里面是水

3. 脂肪沉积：脂滴可被苏丹Ⅲ染成橘红色

脂肪变心肌呈黄色——黄色斑纹—虎斑心，肌肉变 红色

4. 玻璃样变性：透明变性，分为：

（1）结缔组织玻璃样变：纤维

（2）血管壁玻璃样变：高血压，细动脉

（3）细胞内玻璃样变：小滴。

（4）淀粉样变：蛋白质—黏多糖

全身淀粉样变可发生在长期慢性炎症疾病结核，慢性骨髓炎，类风湿关

（5）病理性色素沉着：含铁血黄素沉着，脂褐素沉着

（二）不可逆性损伤——细胞死亡

细胞核的变化 细胞坏死的主要形态学标志

核固缩，核碎裂，核溶解

（1）凝固性坏死 最常见，多见于心、肝、肾、脾等实质器官

（2）液化性坏死：脑——乙脑，脊髓；胰腺——急性胰腺炎 油多的地方。

（3）坏疽：坏死 + 腐败菌感染

- ①干性坏疽：四肢末端，下肢
- ②湿性坏疽：与外界相通的内脏，如肺、肠、子宫、阑尾、胆囊
- ③气性坏疽：深达肌肉的开放，厌氧菌感染。—捻发感。

(4) 纤维素样坏死：变态反应疾病，急进型高血压

2、凋亡：自我了断

不引起死亡细胞自溶，无急性炎症，无周围细胞增生修复
凋亡小体形成：病毒性肝炎干细胞内嗜酸性小体

三、修复

1、再生：周围健康细胞进行增生

2、各种细胞的再生能力

1) 不稳定细胞：皮(细胞，呼吸、消化及生殖道的黏膜上皮)，淋巴、造血细胞，间质细胞

2) 稳定细胞：腺器官的实质细胞—肝，原始间叶细胞。

3) 永久性细胞：神经细胞、骨骼肌及心肌细胞。

3、肉芽组织的结构 成纤维细胞和新生的毛细血管。

新红色，颗粒状，柔软湿润

4、创伤愈合

肌纤维母细胞，炎性细胞肉芽组织最后变为瘢痕组织

5-7 天——胶原纤维，数月后线状瘢痕形成

第二节 局部血液循环障碍

一、充血和淤血

(一) 充血：

1. 类型：

①动脉性充血——主动过程。

②静脉性充血 淤血。

2. 常见器官淤血举例

(1) 肺淤血：多为左心衰竭引起。

可见心力衰竭细胞，长期慢性肺淤血导致肺脏褐色硬化

(2) 肝淤血：右心衰竭。脂肪变性为黄色，肝脏呈红黄相间花瓣纹，**槟榔肝**。

长期慢性肝淤血导致肝脏淤血性硬化

3. 淤血后果取决：**范围，器官，程度，速度及侧支循环建立**

- ①淤血性出血、组织水肿；②脏器实质细胞的萎缩、变性和坏死；
③脏器硬化；④侧支循环的建立。

二、血栓形

成液→

固

1、固体质块——**血栓**。

2、血栓形成条件：**血管内膜的损伤** 血栓形成重要条件和最常见原因

3、血栓的类型：

1) 白色血栓：**血小板和纤维素**构成，**头部**

2) 混合血栓：血栓的**体部**

3) 红色血栓：**静脉内**，**红细胞** **尾部**。

4) 透明血栓：微血栓，纤维素性血栓，弥散性血管内凝血（DIC）。

微动脉、毛细血管和微静脉内

4、血栓的结局

软化、机化、钙化、脱落。

三、栓塞

1、栓子运行途径：

1) **右心** **肺动脉**。

2) **左心** ——**脑，肾**。

3) **肝外门** **肝内门静脉及其分支**。

2、栓塞类型和各自对机体的影响

1) 血栓栓塞：**肺动脉**。来源于**下肢深静脉**或**盆腔的静脉**。体循环的动脉栓塞 **左心房和左心室**

动脉栓塞部位：**下肢，脑，肾，脾**

2) 脂肪栓塞：**长骨的骨折**或**脂肪组织严重创伤**

- 3) 气体栓塞：氮，减压病，沉箱病
- 4) 羊水栓塞：角化上皮，DIC。

四、梗死

| | 贫血性梗死 | 出血性梗死 |
|-------|----------------------|------------|
| 颜色 | 白色梗死 | 红色梗死 |
| 部位 | 脾、肾、心和脑 | 肺、肠 |
| 梗死灶形状 | 地图状—心； 锥体形、楔形—肾、脾 | 扇面—肺；节段性—肠 |

第三节 炎症

一、概述

血管——活体组织——防御反应。血管反应 --- 炎症过程 -- 中心环节。炎症：损伤和抗损伤的统一过程

1、炎症的基本病理变化：

1) 变质：变性和坏死。

2) 渗出

3) 增生

2、炎症的局部表现和全身反应

1) 炎症的局部表现：红——血管扩张，炎性充血；

肿——充血、淤血、水肿；

热——动脉性充血，血量升高，代谢加强——产热增多；

痛——神经末梢压迫、牵拉和刺激；

功能障碍——损伤、代谢异常、炎性渗出物、疼痛等综合造成。

二、急性炎症

细动脉短暂收缩→血管扩张和血流加速→血流速减慢→血流停滞

1、渗出

细动脉短暂收缩，细动脉痉挛 神经调节和化学介质引起

慢性炎症炎灶内：巨噬细胞，淋巴细胞，浆细胞

2、炎症介质：血管扩张 组胺、缓激肽、NO。

3、急性炎症的类型和病理变化

1) 浆液性炎：浆液渗出 黏膜、浆膜和疏松结缔组织

2) 纤维素性炎：

①纤维蛋白原渗出——黏膜、浆膜和肺组织——大叶性肺炎，白喉

②假膜性炎——地图样溃疡 菌痢

③纤维素炎（绒毛心）绒毛心

3) 化脓性炎：中性粒细胞渗出，蜂窝织炎 阑尾

4) 出血性炎：血管损伤，红细胞

变质性炎：阿米巴肝脓肿，乙脑，乙肝，中毒性心肌炎三、慢性炎症

1、炎症灶内浸润细胞主要：淋巴细胞、浆细胞和单核细胞（巨噬细胞）。

2、慢性肉芽肿性炎：巨噬细胞

3、异物肉芽肿—异物。

肉芽肿组成：上皮样细胞，多核巨细胞，郎罕斯(Langhans)巨细胞。

4、结核性肉芽肿结核结节，

中心——干酪样坏死，外周——上皮样细胞放射状排列，朗格罕斯细胞。结合外淋巴细胞，纤维结缔组织

第四节 肿瘤

一、生物学行为

1、异型性：成熟—分化。异型性小——良性，异型性高 恶性

2、肿瘤分级和分期：I级 高分化，低度恶性

II级——中分化，中度恶性

III级——低分化，高度恶性

二、肿瘤生长

生长分数：增值阶段（S期+G2期）的细胞比例

淋巴道转移：上皮源性恶性肿瘤最常见转移方式。

2、血道转移：**肉瘤**——最常见转移方式；部位：**肺**——最常见，其次**肝**

三、肿瘤的命名与分类

1、恶性肿瘤命名：

1) 癌：**上皮组织**，移行细胞癌—泌尿，鳞状细胞癌肺

2) 瘤：**间叶组织**

3) 特殊：恶性，母细胞，人名火气金淋巴瘤

2、癌前病变：

(1) **黏膜白斑**。

(2) 慢性宫颈炎伴宫颈糜烂。

(3) 直肠、结肠的腺瘤性息肉

(4) 乳腺增生性纤维囊性变

(5) 慢性萎缩性胃炎及胃溃疡。

(6) 慢性溃疡性结肠炎。

(7) 皮肤慢性溃疡。

(8) 肝硬化。

3、非典型性增生：轻度和中度——上皮层下部 1/3-2/3

重度——上皮 2/3- 全层

4、原位癌：基底膜完整，重度不典型增生和原位癌称为**上皮内瘤变Ⅲ级**

5、癌与肉瘤的区别

| | 癌 | 肉瘤 |
|--------|--------------------|---------------|
| 来源 | 上皮组织； | 间叶组织 |
| 发病率 | 癌较常见 | 少见 |
| 大体特点 | 较硬、色灰白 | 质软、色灰红、鱼肉状 |
| 组织学特点 | 癌巢 | 弥漫分布 |
| 网状纤维 | 无网状纤维 | 有网状纤维 |
| 免疫组织化学 | 表达上皮标记 (如细胞角蛋白) | 表达间叶标记(如波形蛋白) |
| 转移 | 淋巴道转移 | 血道转移 |

四、常见的上皮性肿瘤

1、上皮组织恶性肿瘤

1) 鳞状细胞癌：分化好——**细胞间桥，角化珠**，分化较差 **明显的异型性**

2) 腺上皮癌：**纤维组织多**——硬癌，质软者 **髓样癌**

五、常见的非上皮性肿瘤

1、良性间叶组织肿瘤：脂肪瘤：**背，肩、颈及四肢的皮下组织**

2、恶性间叶组织肿瘤：

1) 脂肪肉瘤：**腹膜后，大腿**的深部软组织

2) 骨肉瘤：**骨组织恶性肿瘤中最常见**

X线：**Codman 三角和日光放射状影像**。

3) 恶性淋巴瘤：

①霍奇金淋巴瘤：**R-S 细胞**

②非霍奇金淋巴瘤：**伯基特淋巴瘤—B 淋巴细胞**

蕈样霉菌病 T 淋巴细胞六、病因学和发病学

癌基因：**正常细胞→肿瘤细胞**

抑制基因：**Rb 基因、P53 基因**。

3、间接作用的化学致癌物：**多环芳烃 3,4- 苯并芘**

芳香胺类与氨基偶氮染料—乙萘胺—膀胱

二甲基氨基偶氮苯—肝真菌毒素 黄曲霉菌

第五节 心血管系统疾病

一、动脉粥样硬化

(一) 血管的病理

变化大、**中动脉**

1、脂纹：早期病变，**泡沫细胞—巨噬细胞**

2、**HDL**——抗动脉粥样硬化和冠心病作用

LDL,CLDL——判断指标

(二) 心胀肾脏和脑的病理变化

1. 左前降支：最常见。左室前壁、心尖部、室间隔前 2/3，占 50%
2. 脑动脉粥样硬化：脑萎缩，脑软化，脑出血二、原发性高血压
 - 1、血管的病理变化分三期：
 - 1) 机能紊乱期：痉挛
 - 2) 动脉病变期：细动脉 细动脉的玻璃样变
 - 3) 内脏病变期
 - 2、心脏、肾脏和脑的病理变化（缓进型高血压）
 - 1) 心脏：心脏肥大，左心室肥大，重量 400 克以上
 - 2) 肾脏；颗粒性固缩肾
 - 3) 脑：出血多发生在内囊（豆纹动脉）和基底节
 - 3、急进型高血压：坏死性细动脉炎（纤维素样坏死）和特征增生性小动脉硬化三、风湿性心脏病
 - 1、增生期：肉芽肿期。特征 风湿小体（Aschoff 小体）
 - 2、风湿性心内膜炎：二尖瓣最常见。
 - 3、风湿性心肌炎：心功能不全四、亚急性感染性心内膜炎
 - 1、病因：草绿色链球菌；肠球菌、革兰阴性杆菌、真菌。
 - 2、心脏的病理变化：有病变的瓣膜上。

第六节 呼吸系统疾病

一、慢性支气管炎

1. 病理变化：
 - (1) 杯状细胞增多，鳞状上皮化生。
 - (2) 黏液腺泡增生、肥大，浆液腺泡黏液化。
- 主要并发症：肺气肿阻塞性通气障碍， α -抗胰蛋白酶缺乏

二、大叶性肺炎纤维素性炎

1. 病理变化：病变——纤维素渗出
分为四期：①充血水肿期；②红色肝样变期；③灰色肝样变期；④溶解消散期。
2. 并发症：痊愈，极少并发症：肺肉质变

三、小叶性肺炎

1. 化脓菌感染

2. 并发症：①呼吸衰竭；②心力衰竭；③肺脓肿和脓胸；④支气管扩张症。

四、肺硅沉着病

1. 病因：游离二氧化硅（SiO₂）。

2. 病理变化：硅结节 硅沉着病的特征性病变。

3. 分期：一期：肺门，二期：1/3，三期：2/3

4. 并发症：①肺结核；②肺源性心脏病；③肺气肿五、肺癌
支气管粘膜上皮

组织学类型：①鳞状细胞癌：最常见。 中央型

②腺癌：多为周围型，女性多见。

③小细胞癌—恶性高

④大细胞癌—预后差

第七节 消化系统疾病

一、消化性溃疡

1. 肉眼观察：多位于胃窦小弯侧。

2. 光镜下：渗出层、坏死层、肉芽组织层和瘢痕组织四层结构。

3. 并发症：

1) 出血 最常见

2) 穿孔

3) 幽门梗阻

4) 癌变 胃溃疡癌变率不超过1% 最少见

二、病毒性肝炎

1. 基本病理变化：

1) 变质：气球样变 水

嗜酸性变，嗜酸性小体形成 凋亡

2. 渗出：以淋巴细胞和单核细胞为主。

3. 增生

2、临床病理类型和病变特点

1) 急性普通型肝炎：点状坏死

2) 慢性普通型肝炎：

(1) 轻度慢性肝炎：点灶状坏死

(2) 中度慢性肝炎：桥接坏死

(3) 重度慢性肝炎：大范围桥接坏死

3) 重型肝炎：急性、亚急性重型肝炎：大片状坏死三、门脉性肝硬化

1、病理变化：假小叶

四、胃癌、食管癌和大肠癌

1. 组织学类型：鳞状细胞癌

2. 胃癌：我国最常见恶性肿瘤

(1) 早期胃癌——局限于黏膜及黏膜下层的胃癌。

(2) 进展期胃癌的病理变化：溃疡型 盘状，周围隆起，中心坏死形成溃疡

3. 食管癌：中段最多见，下段次之，上段最少。

进展期食管癌的肉眼类型：溃疡型、蕈伞型、髓质型、缩窄型。

组织学类型：鳞状细胞癌、腺癌、小细胞癌。

第八节 泌尿系统疾病

一、肾小球肾炎

弥漫性毛细血管内增生性肾小球肾炎：

①急性肾小球肾炎，毛细血管内。

②肉眼：大红肾，蚤咬肾

③镜下：内皮细胞增生为主，

④电镜下：驼峰状或小丘状致密物质沉积

⑤ IgG 和 C3 沉积

2. 弥漫性新月体性肾小球肾炎：新月体或环形体形成，细胞性新

月体，纤维性新月体。

免疫荧光：**连续的线性荧光**

3. 弥漫性系膜增生性肾小球肾炎：**系膜增生 + 基质增生**

4. 弥漫性**膜性增生**性肾小球肾炎：毛细血管**基底膜增厚**和**系膜增生**，**车轨状**

5. 微小病变性肾小球肾炎：上皮细胞**足突消失**

6. 弥漫性硬化性肾小球肾炎：**晚期**

7. 弥漫性膜性肾小球肾炎：虫蚀样，**钉状突起**，**梳齿**，**大白肾**

8. 临床病理联系：

肾病综合征：“三高一低”，即**大量蛋白尿**、**低蛋白血症**、**高度水肿**、**高脂血症**。

二、慢性肾盂肾炎

病变本质：**肾小管和肾间质**的活动性炎症，有**大的瘢痕凹陷**

第九节 内分泌系统疾病

一、甲状腺疾病

1. 缺碘——**地方性**甲状腺肿

2. 甲状腺肿瘤：

(1) **乳头状腺癌**：甲状腺癌中——最常见，约占 70%。女性好发

(2) **滤泡状腺癌**：50 岁以上女性。

(3) **髓样癌**：滤泡旁细胞（C 细胞）

二、胰腺疾病

胰腺肿瘤：胰岛细胞瘤——**胰尾**。

第十节 乳腺及女性生殖系统疾病

一、乳腺癌

1. 乳腺癌：**乳腺导管上皮及腺泡上皮**；**外上象限**

2. 浸润性导管癌：乳腺癌中——最常见，50% ~80%。

二、子宫颈癌

1、子宫颈癌：鳞状上皮

(1) 早期子宫颈癌：不超过基底膜下 3~5mm，

(2) 浸润癌：超过基底膜下 5mm 的部位

2、扩散与转移：直接蔓延及经淋巴道转移。

淋巴道——最重要、最常见，首先转移——子宫颈旁淋巴结

三、葡萄胎、侵袭性葡萄胎及绒毛膜癌

1. 葡萄胎：水泡状胎块，良性滋养层细胞肿瘤。

2. 侵蚀性葡萄胎：子宫深肌层

3. 绒毛膜癌：两种异型性明显的滋养叶细胞组成，无血管和其他间质，无绒毛

卫生法规

| 医师考核与培训 | |
|-------------------|--|
| 医师定期考核 | 2 年一次 |
| 考核部门 | 卫生局委托的机构与组织 - 医学会 |
| 注：医学会无考核资格、为卫生局委托 | |
| 考核不合格 | 县级以上卫生行政部门责令暂停执业活动 3 至 6 个月，并接受培训和继续医学教育 |
| 再次考核 | 考核合格——继续执业 不合格——注销注册，收回医师执业证书 |

| 医疗事故的预防与处置办法 | |
|--|--|
| 病历 | 抢救结束 6 小时内补写完毕病例 |
| 报告 | 向科主任汇报、绝对不要越级 重大医疗事故： ① 12 小时内向当地卫生行政主管部门汇报 ②卫生行政主管部门需要 7 日内报告上一级卫生行政主管部门 |
| 注——区别： 突发公共卫生事件：省级政府 1 小时内上报国家卫生部 县级及以上 2 小时内上报上一级卫生行政主管部门 | |

| 医疗事故的分级：根据对人体的损害程度（高频考点） | |
|--------------------------|-------------|
| 1 级医疗事故 | 死亡、重度残疾、植物人 |
| 2 级医疗事故 | 中度残疾与严重功能障碍 |
| 3 级医疗事故 | 轻度残疾与一般功能障碍 |
| 4 级医疗事故 | 有伤害、无残疾 |

| 患者复印病历材料 | |
|------------|--------------------------------------|
| 客观病历资料可复印 | 仪器检查、化验单，麻醉记录、住院志等 |
| 主观病历绝对不可复印 | 病程记录、死亡病例讨论记录、疑难病例讨论记录、上级医师查房记录、会诊意见 |
| 拒绝病人复印 | 卫生行政部门责令改正 |