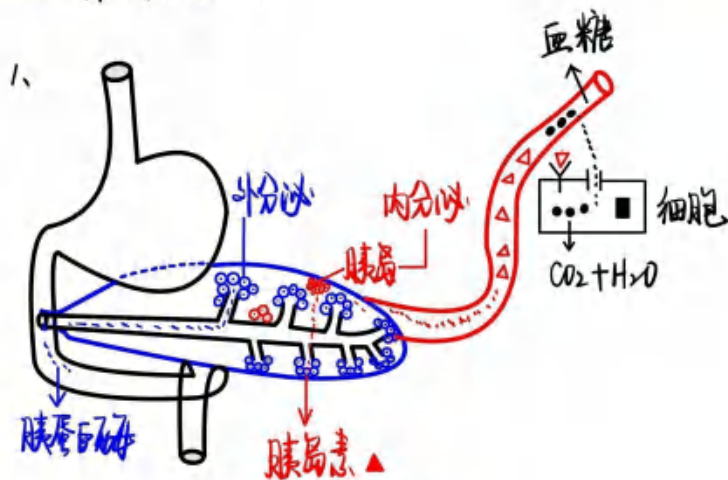
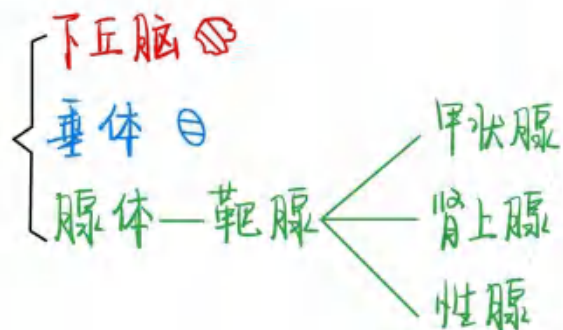


第一章 内分泌概述

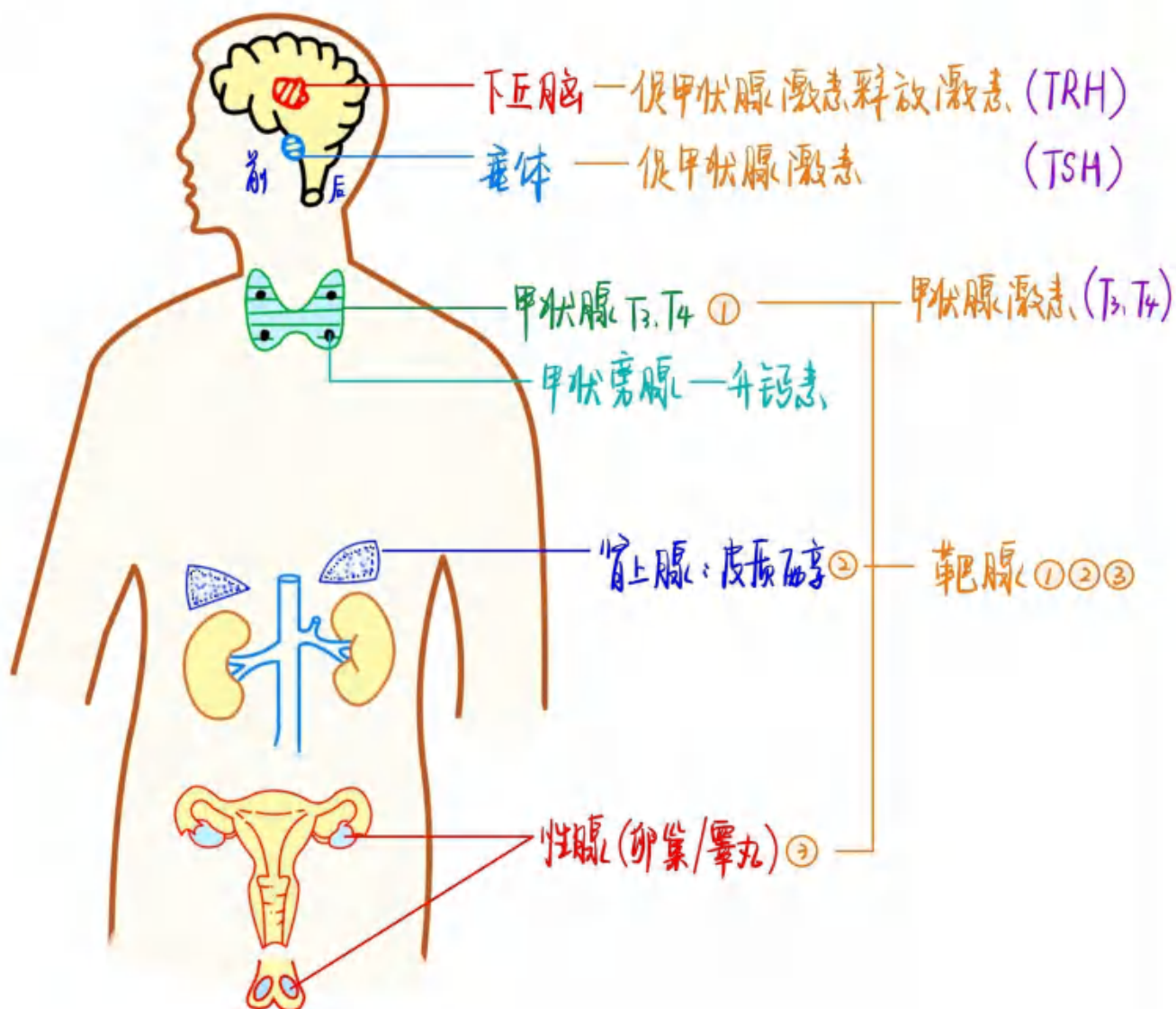
一、解剖与生理

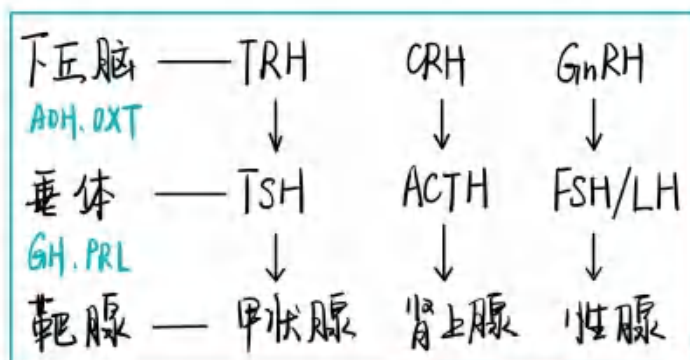
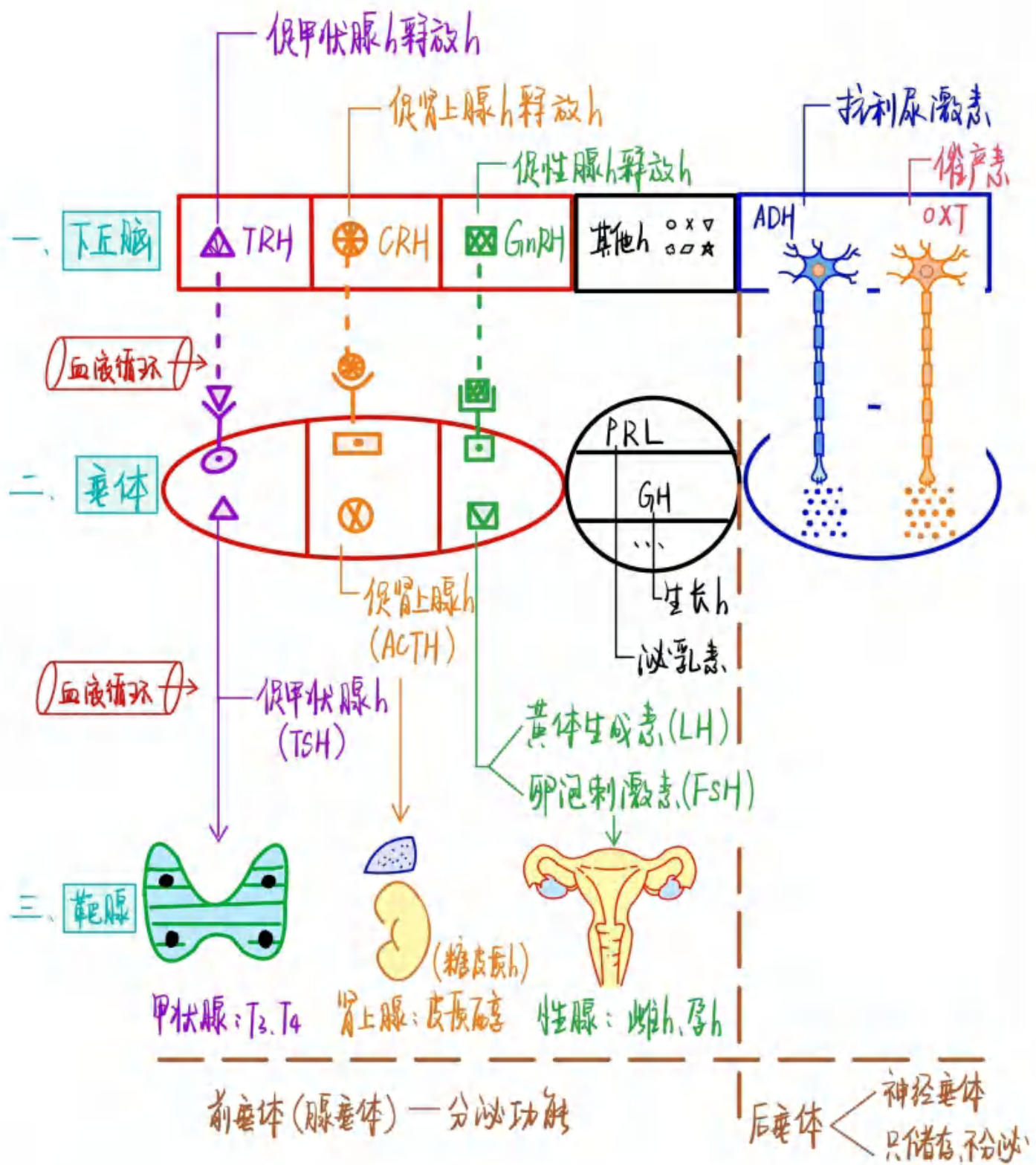


二、组织



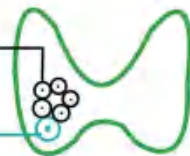
2. 方式—血液、旁细胞、胞内...





- 一、总论
- 二、下丘脑—垂体疾病
- 三、甲状腺亢进/减退
- 四、甲状旁腺
- 五、肾上腺疾病
- 六、糖尿病
- 七、酸碱平衡

三、分泌h (三大靶腺)

1. 甲状腺 $\left\{ \begin{array}{l} \text{滤泡细胞} \rightarrow \text{甲状腺h (T}_3\text{-7\%, T}_4\text{-9\%)} \\ \text{滤泡旁细胞} \rightarrow \text{降钙素} \end{array} \right.$ 

2. 肾上腺  $\left\{ \begin{array}{l} \text{皮质} \left\{ \begin{array}{l} \text{球状带} \rightarrow \text{醛固酮} \\ \text{束状带} \rightarrow \text{糖皮质激素 (皮质醇)} \\ \text{网状带} \rightarrow \text{性h} \end{array} \right. \\ \text{髓质} \rightarrow \text{嗜铬细胞} \rightarrow \text{儿茶酚胺 (肾上腺素...)} \end{array} \right.$

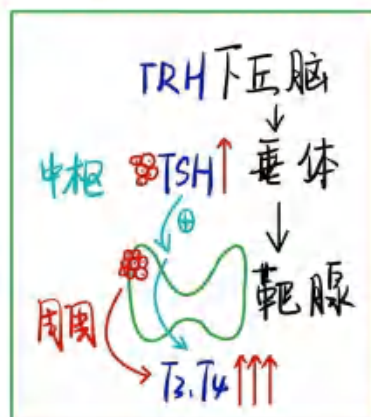
3. 卵巢  $\rightarrow$ 雌h, 孕h

四、不属于靶腺, 但属于内分泌器官 $\left\{ \begin{array}{l} \text{胰腺} \rightarrow \text{胰岛素: 血糖水平} \\ \text{甲状旁腺} \rightarrow \text{升钙素: 血钙水平} \end{array} \right.$

五、不属于内分泌组织 — 前列腺

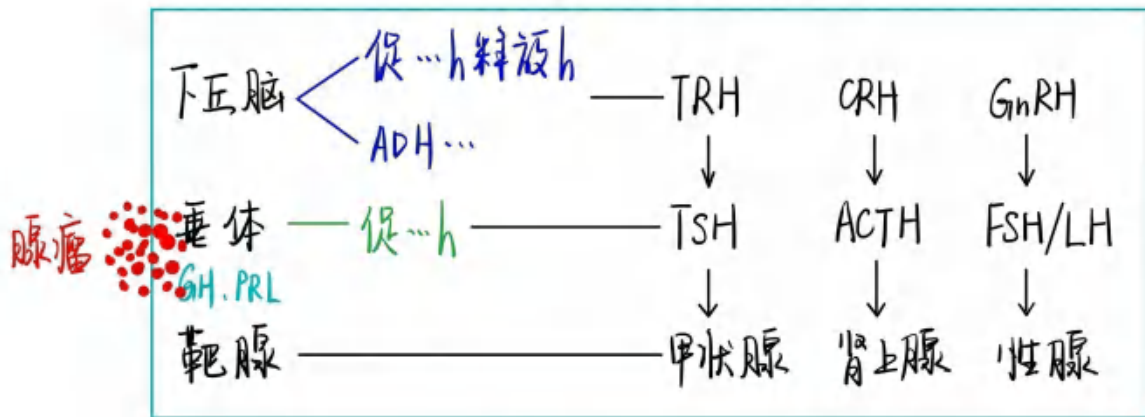
六、内分泌疾病分类 $\left\{ \begin{array}{l} \text{部位} \rightarrow \text{下丘脑、垂体、靶腺} \\ \text{原发性、继发性} \\ \text{功能状态} \rightarrow \text{亢进、减退} \end{array} \right.$

七、检查 $\left\{ \begin{array}{l} \text{定性诊断} \left\{ \begin{array}{l} \text{最常用} \rightarrow \text{测血中激素水平} \\ \text{兴奋/抑制试验} \rightarrow \text{功能诊断} \rightarrow \text{亢进/减退} \end{array} \right. \\ \text{定位诊断} \left\{ \begin{array}{l} \text{最常用} \rightarrow \text{脑MRI、腺体B超} \\ \text{放射性核素扫描} \star \\ \text{穿刺活检} \\ \text{分段测激素} \end{array} \right. \end{array} \right.$



八、治疗 $\left\{ \begin{array}{l} \text{功能亢进} \rightarrow \text{药物、放射治疗、手术} \\ \text{功能减退} \rightarrow \text{补充生理量激素、移植术} \end{array} \right.$

第二章 下丘脑垂体疾病



第1节 垂体腺瘤 助理不考

- 一、分类
- 形态 & 大小
 - < 10mm 微腺瘤
 - ≥ 10mm 大腺瘤
 - > 30mm 巨腺瘤
 - 功能
 - 有功能 — TSH, PRL, GH
 - 无功能 — α 亚单位, β 亚单位
 - 部位 — 鞍内 ~ , 鞍内...向外发展
 - 生长方式 — 浸润性 & 非浸润性
 - 病理学
 - 嗜酸性 ~
 - 嗜碱性 ~
 - 嫌色性 ~ — 最常见
 - 混合性 ~

第2节 泌乳素瘤 助理考

一、概述——垂体腺瘤中最常见：泌乳素瘤 PRL

二、表现——PRL瘤

1. PRL升高
 - 女——月经改变 & 泌乳
 - 停经
 - 月经量增加
 - 男——男性女性化——“太监”



2. 肿瘤压迫症状——压迫视交叉
 - 双眼颞侧偏盲
 - 不典型症状...

三、检查

1. 定性诊断
 - 血中PRL $\uparrow\uparrow\uparrow > 200 \mu\text{g/L}$ (主要)
 - 次要——GH, TSH, ACTH, FSH, LH $\downarrow\downarrow$
 - 对PRL瘤诊断无价值的激素——抗利尿激素 (ADH), 催产素 (OXT)

2. 定位诊断——首选：脑MRI、脑CT

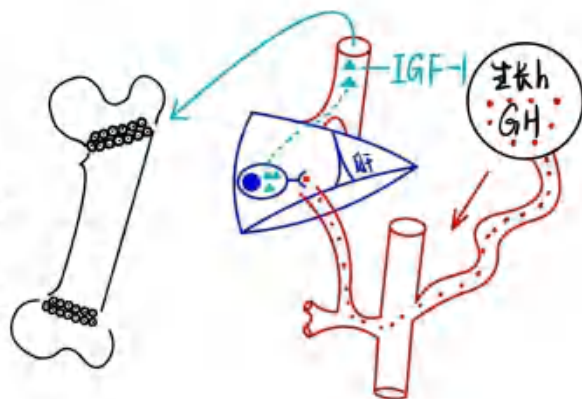
四、治疗

1. 首选药物治疗——多巴胺受体激动剂 (抑制PRL释放)
 - 溴隐亭 (Bromocriptine) —— 好人陪着
 - 培高利特 (Pergolide) —— 特别高兴
 - 卡麦角林 (Cabergoline) —— 在树林里泌乳
2. 手术治疗——药物治疗无效的

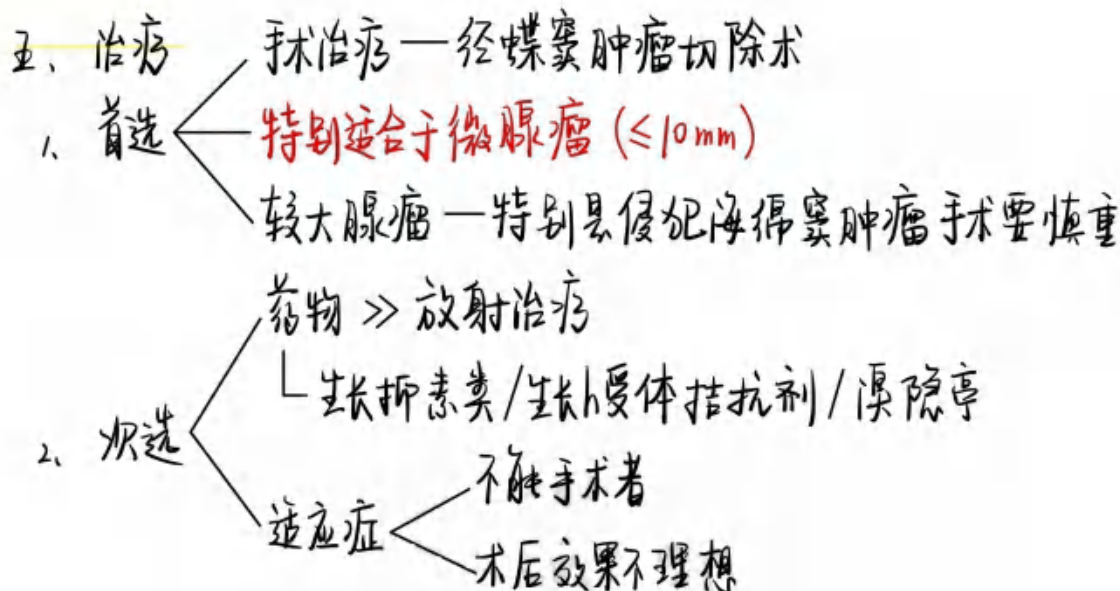
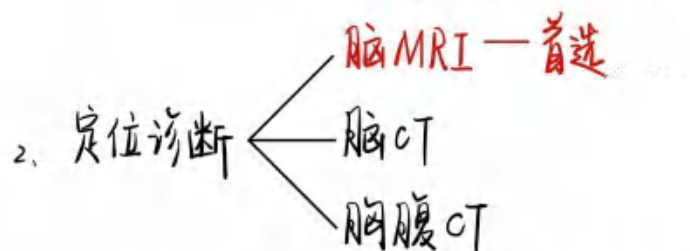
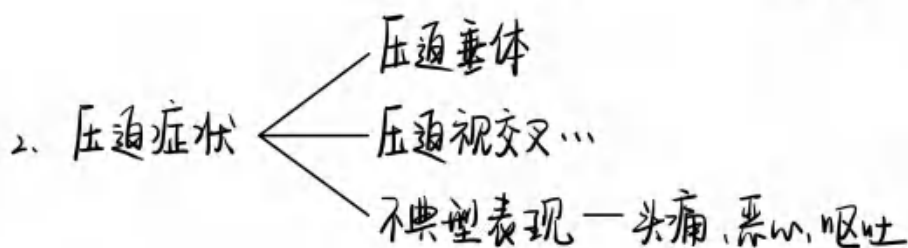
第3节 生长激素分泌腺瘤 助理考

一、生理功能

1. GH主要刺激肝细胞合成 IGF-1
2. IGF-1——作用在骨骼：促进骨骼生长
3.
 - 缺乏GH——骨骼发育差——侏儒症 (脑正常)
 - 缺乏甲状腺——骨骼发育差 + 脑发育差——呆小症



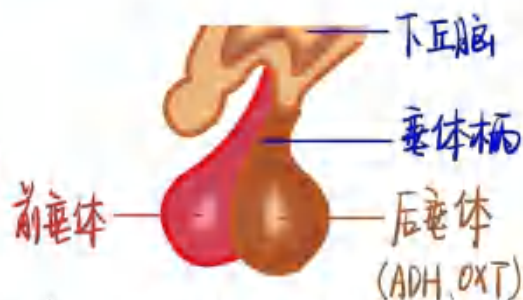
- 二、病因
 - 垂体本身肿瘤——垂体腺瘤等
 - 垂体外肿瘤——胰岛细胞瘤 (GH $\uparrow$...)
 - 其他——先天性疾病、垂体增多



第4节 腺垂体功能减退症

一、垂体解剖与生理

1. 垂体
 - 前垂体 — 分泌 & 储存 (腺垂体)
 - 后垂体 — 储存 (神经垂体)



2. 腺垂体 各种因素 腺垂体功能减退症

3. 腺垂体 — 影响很广泛: 各个系统 — 低血压、心衰、低血糖、低血钠

二、病因及病理

1. 病因
 - 原发性因素 — 炎症、肿瘤 (垂体肿瘤)、外伤...
 - 继发性因素 — 最常见: 垂体柄损伤...
 - 特殊病因 — Sheehan 综合征 (席汉、希恩)
 "垂体梗死"
 (垂体性闭经) — 腺垂体功能低下 ← 机体缺血 ← 产后大出血

2. 病理 — 垂体肿瘤、外伤、Sheehan... (垂体细胞坏死、减少)

三、表现 — 最早: 性功能减退 (各项功能减低)

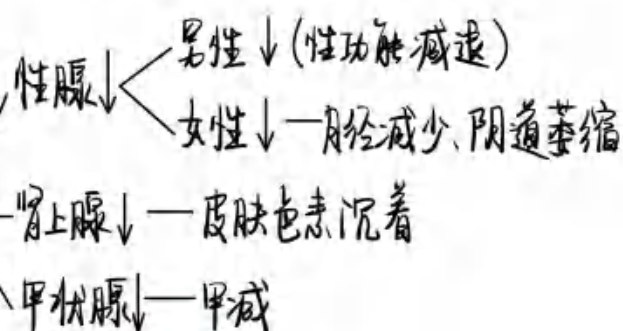
1. 一般表现 — 无特异性, 主要表现取决于原发病表现 — 垂体分泌 $h \downarrow$
 器官功能障碍 ← 各个靶腺分泌 $h \downarrow$

2. 激素缺乏 — 最早出现: 促性腺 $h \downarrow$ (FSH & LH) — ACTH $\downarrow$, GH $\downarrow$, PRL $\downarrow$, TSH $\downarrow$

3. Sheehan 综合征

■ 产后大出血所致

■ 垂体全面坏死 — 各种激素 $\downarrow$ — 各个靶腺 $\downarrow$



4. 垂体危象: 各种原因 → 腺垂体功能减退

垂体功能因为某些诱因 — 感染、应激、创伤...

高热 $T > 40^{\circ}C$
低体温 $< 30^{\circ}C$
低血压、低血糖
水中毒、混合型

四、检查

- 定性
 - 腺垂体 — TSH, ACTH, FSH, LH, GH, PRL 都减少
 - 靶腺 — $T_3, T_4 \downarrow$, 糖皮质激素 $\downarrow$, 雌h/雄h $\downarrow$

- 定位诊断 — 首选: 脑MRI

五、治疗

- 针对原发病治疗
- 缺什么补什么
 - 甲状腺h — 代谢 $\uparrow\uparrow\uparrow$ — 诱发: 垂体危象
 - GH, PRL, 糖皮质激素

- 腺垂体危象治疗
 - 针对病因治疗
 - 最首选/首要 — 静脉输注可的松
 - 再给 50% 葡萄糖
 - 5% 糖盐水
 - 禁忌 — 降糖药, 降压药, 镇静剂, 麻醉剂等。

第5节 中枢性尿崩症

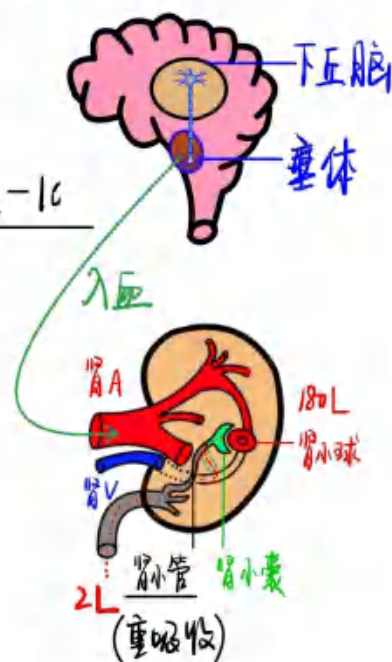
一、解剖 & 生理

- 下丘脑 — 合成: 抗利尿激素 (ADH) (也叫血管升压素, 血管加压素, 精氨酸加压素)

- 生理功能
 - 促进肾小管水通道蛋白形成
 - 主要 — 促进原尿中水的重吸收

- 病理
 - 下丘脑病变 (中枢性) — ADH $\downarrow$ — 大量尿: 5L-10L
 - 肾小管病变 (周围性) — 对ADH不敏感 — $\uparrow$

- 病因
 - 继发性因素 — 肿瘤, 炎症, 外伤等
 - 特发性病因 — 不明



三、表现

- 主要表现 — 出现尿量明显增加：5L-10L
- 尿液特点 — 尿“稀”
 - 尿比重 < 1.005
 - 尿渗透压 < 600 (正常 > 600)
- 喜饮水

四、检查

- 定性 (更重要)
 - 血中ADH ↓
 - 首选/最有价值检查 — 禁水-加压素试验 → 尿↓↓ (+)
- 定位 — 首选：MRI

五、治疗 — 药物

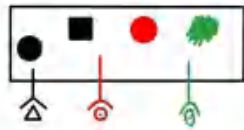
- 首选 — 去氧加压素 (弥凝)
- 其他 — 氯磺丙脲、卡马西平

第三章 甲状腺疾病

- 一、炎
 - 甲亢
 - 亚甲炎
 - 甲减
- 二、癌——甲状腺Ca
- 三、缺碘(I)——甲状腺肿

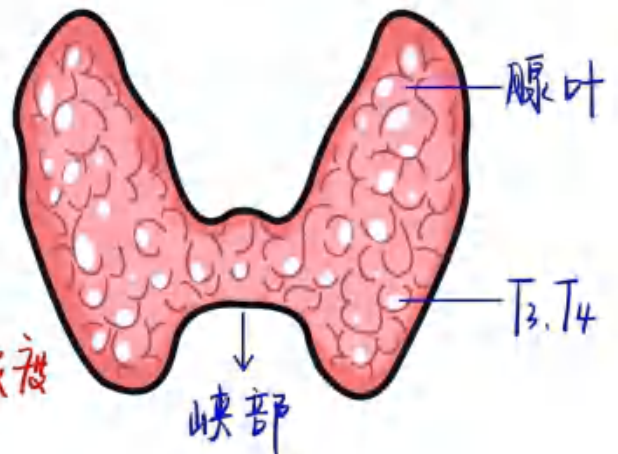
第1节 甲状腺解剖与生理

一、解剖



二、生理

- 滤泡细胞——甲状腺素 T_3, T_4
 - 滤泡旁细胞——降钙素
 - 甲状腺旁腺主细胞——升钙素
- 血 Ca^{2+} 浓度



- 甲状腺功能
 - 摄取碘能力
 - 2h 不超过 25%
 - 24h 不超过 50%

- 合成过程：肠道中氨基酸经门V → 心

(TG) 甲状腺球蛋白 + I⁻ ← 甲状腺滤泡细胞
 过氧化物酶 (TPO)
 → 甲状腺激素——产量——93% T_4 , 7% T_3 , T_4 活性高

- 相关疾病

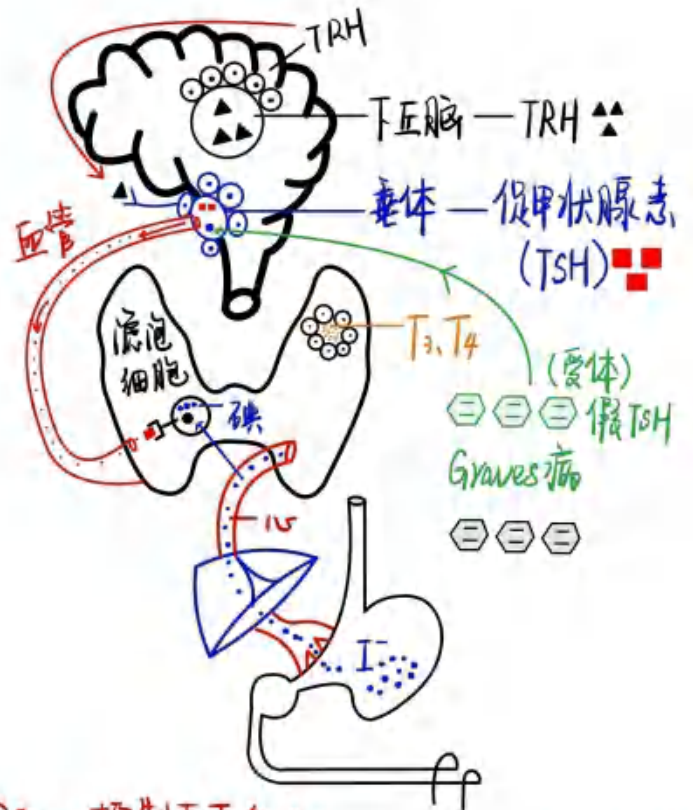
桥本病——TGAb, TPOAb(+) (慢性淋巴细胞性甲状腺炎)

抗甲亢药

- 丙硫氧嘧啶
- 甲硫咪唑

 > 抑制 TPO —— 抑制 T_3, T_4 合成

碘剂——抑制 T_3, T_4 释放



第2节 甲状腺功能亢进症 Graves病

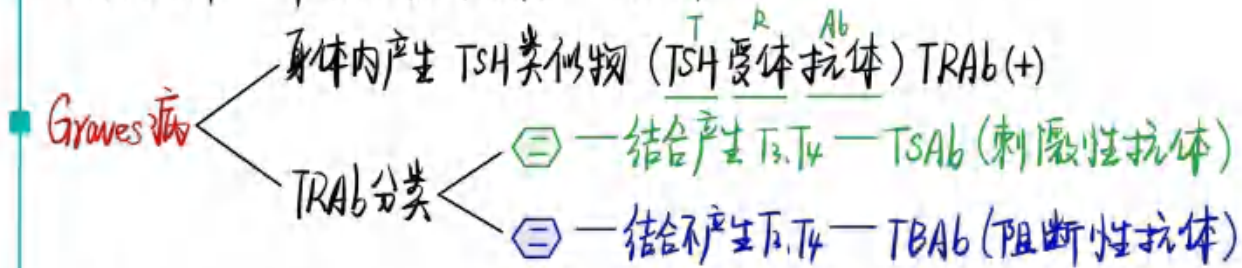
一、病因

1.  — 弥漫肿大  滤泡细胞↑ — T_3, T_4 ↑
弥漫性毒性甲状腺肿 — 最常见 (80%)
2.  — 多发结节 — 结节性甲亢
3.  — 高功能腺瘤 — 高功能腺瘤性甲亢
4. 其他 — 亚甲炎...

二、Graves病机制

1. 主要与自身免疫 & 遗传性有关
2. 自身免疫病 — 身体内产生 $TRAb$ (主要是 $TSAb$ — 致病 Ab)

■ 正常人: $TSH \rightarrow$ 甲状腺 (TSH 受体) $\rightarrow T_3, T_4$

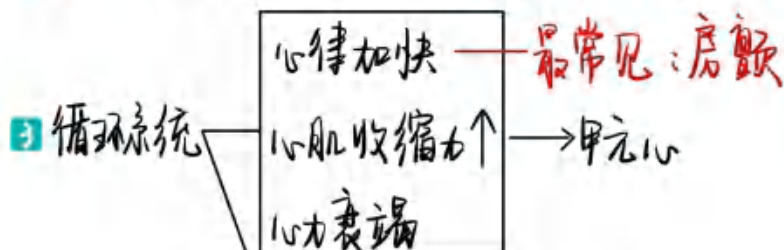


■ ③ $TPOAb(+), TGAbs(+)$ — 有可能令甲减

三、表现 — 甲状腺↑ — 各个系统功能亢进表现

1. 甲状腺毒症

1. 产热增加 — 怕热多汗、易饥多食、消瘦
2. 神经系统 — 兴奋、易怒、易激惹、手部细颤



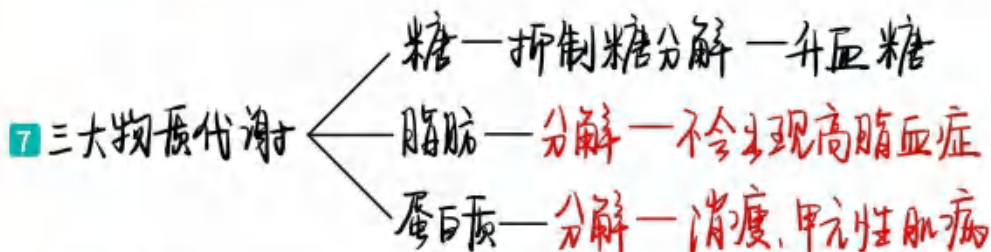
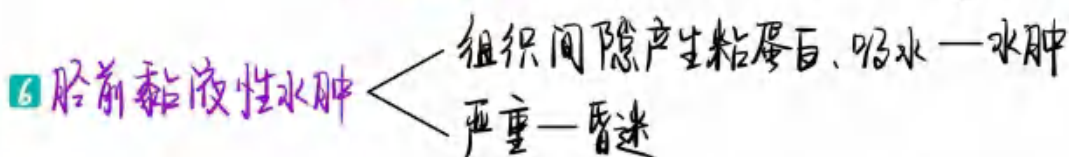
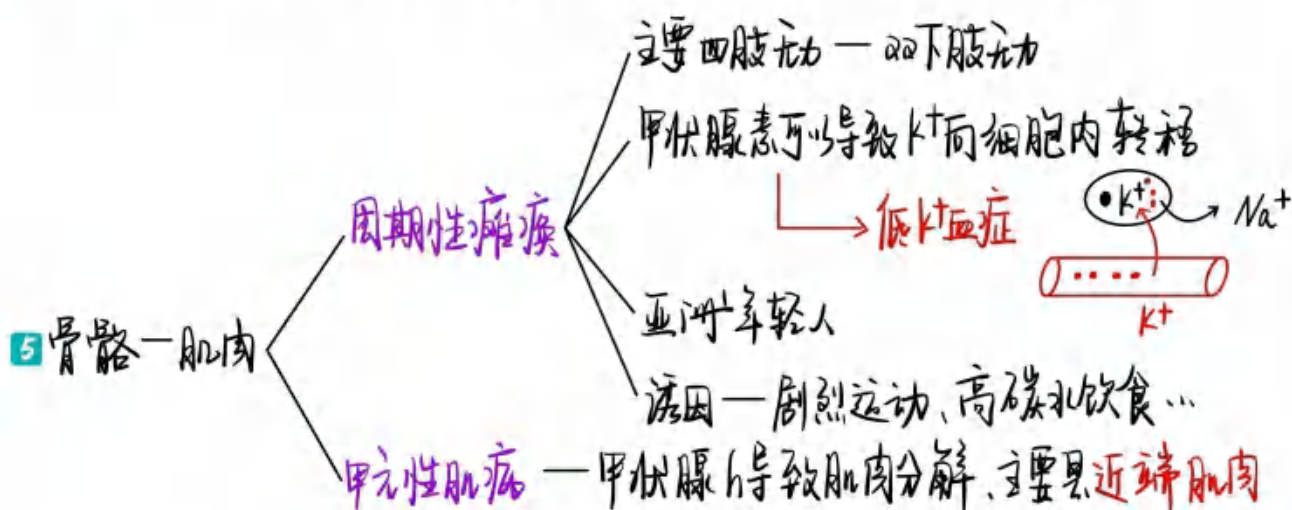
收缩压↑ — 舒张压 = 脉压↑ — 水冲脉 ←

甲亢 — 收缩压升高导致的

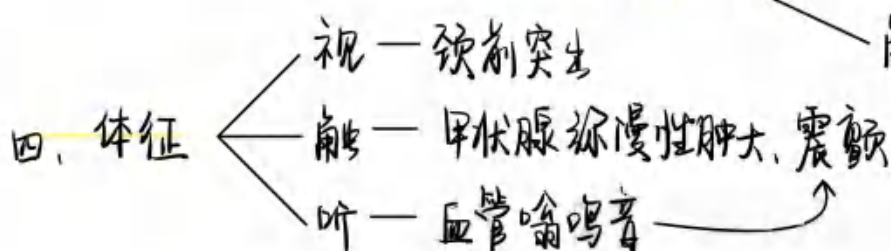
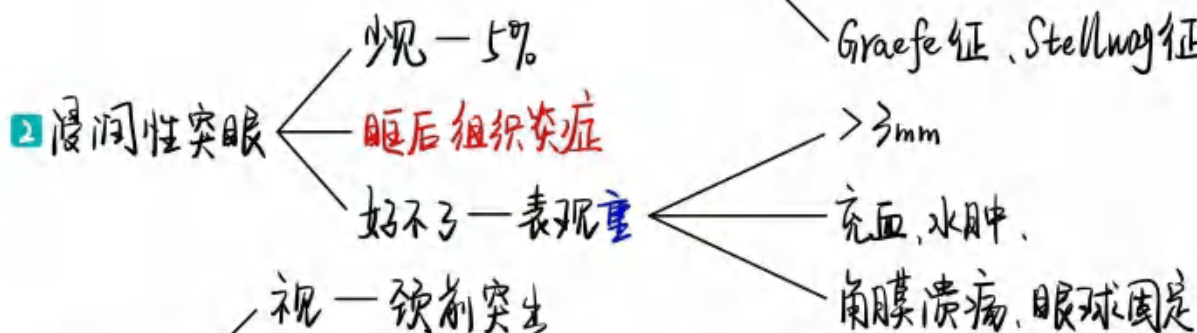
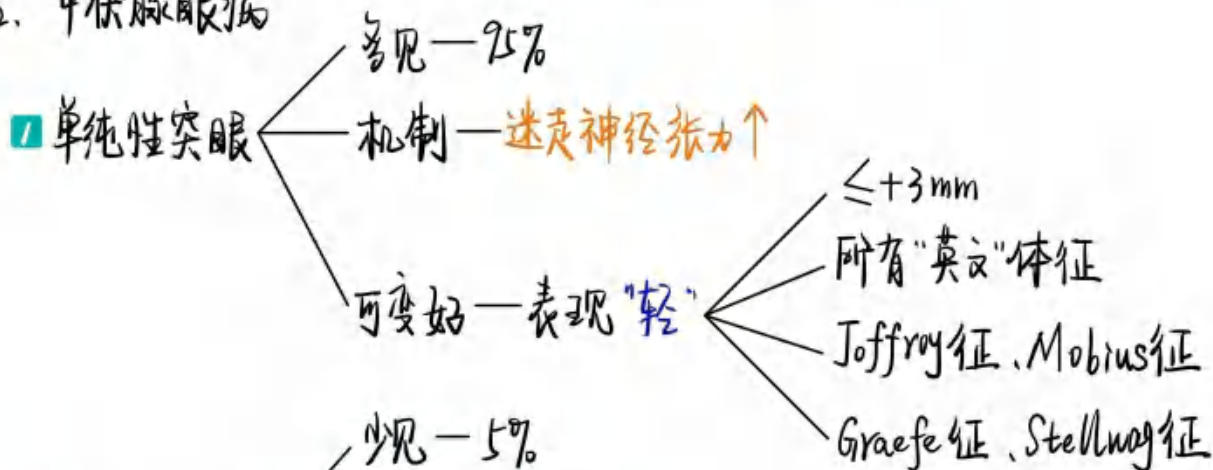
不全、动脉导管未闭 — 舒张压降低导致的



4 消化系统 — 甲状腺↑ — 胃肠蠕动↑ — 腹痛、腹泻、易饥、消瘦



2. 甲状腺眼病



五、特殊类型

1. T_3 型甲亢 — 甲亢表现 — 检查 — $T_3 \uparrow \uparrow$ 正常 $\left\{ \begin{array}{l} T_3 \text{含量 } 7\%, T_4 93\% \\ T_3 \text{活性是 } T_4 \text{的 } 5 \text{倍} \end{array} \right.$
2. 甲状腺危象 $\left\{ \begin{array}{l} \text{病因} - \text{感染、术前准备不充分} \\ \text{表现} - \text{热、昏、吐、泻} \\ \text{治疗} - \text{PTU 丙硫氧嘧啶 (起效快)、碘剂、糖皮质激素} \dots \\ \text{禁忌} - \text{水杨酸制剂} - \text{增加血内游离 } T_3, T_4 \end{array} \right.$
3. 淡漠型甲亢 $\left\{ \begin{array}{l} \text{老年人 + 消瘦} \\ \text{无明显甲状腺毒症} \\ \text{血中 } T_3, T_4 \uparrow, TSH \downarrow \end{array} \right.$



游离的有功能
游离的 $\uparrow \rightarrow$ 有功能 $\uparrow$
4. 妊娠期甲亢 — 雌h $\uparrow$ 促进甲状腺h结合蛋白合成



游离 T_4

甲状腺h结合蛋白

甲功 $\left\{ \begin{array}{l} (总T_3, 总T_4) \\ TT_3, TT_4 \uparrow - \text{意义不大} \\ FT_3, FT_4 \text{有意义} \uparrow \uparrow \end{array} \right.$
5. 甲亢心
6. 眼病

六、检查

1. TSH — $TSH \downarrow$ — 最敏感指标 $\rightarrow$ sTSH (Sensitive TSH)
2. T_3, T_4 $\left\{ \begin{array}{l} T_3 \text{较为敏感} \\ TT_3, TT_4 - \text{妊娠时} - \text{不查 } TT_3, TT_4, \text{查 } FT_3, FT_4 \\ FT_3, FT_4 - \text{量少} \\ \text{甲亢敏感性} - sTSH \downarrow > TSH \downarrow > T_3 \uparrow > T_4 \uparrow \end{array} \right.$
3. TRAb — 反映预后指标 / 检查有无复发
4. 甲亢 — 摄碘能力 $\uparrow$ — $2h > 25\%$, $24h > 50\%$
5. 基础代谢率 $\uparrow$ (正常是 $-10\% \sim +10\%$) = 脉率 + 脉压 - 111

$\rightarrow$ 轻度 $-20\% \sim 30\%$, 中度 $-30\% \sim 60\%$, 重度 $> 60\%$
6.  功能状态 — 高功能腺瘤 — 放射性核素扫描

七、治疗

1. 保守—药物治疗

1 抗甲亢药 ATD

硫氧嘧啶类

丙硫氧嘧啶 PTU

甲硫氧嘧啶 (副作用大, 摒弃)

起效快, 肝毒性大

孕早期 (T_1-3), 甲状腺危象

咪唑类

甲硫咪唑 (他巴唑, MMI) — 胎儿畸形

起效慢, 肝毒性小 — 首选

2 副作用

最常见—皮疹

最严重—白细胞/粒细胞减少

$WBC < 4 \times 10^9/L$

中性粒 $> 1.5 \times 10^9/L$

不停药 + 升白药

当中性粒 $< 1.5 \times 10^9/L$ — 停药

3 适应症

轻、中症患者

首次发生甲亢

青少年

哺乳期等

4 机制—抑制 TPD 、 T_3 、 T_4 产量 $\downarrow$

2. 手术

1 术式—甲状腺大部分切除术 (80%-90%)

2 适应症—中重症—压迫、结节、后 (胸骨后甲状腺肿)、恶变

3 注意事项

处理甲状腺上A—贴近上极, 避免损伤喉上N

处理甲状腺下A—远离下极, 避免损伤喉返N

4 充分做好术前准备—避免发生甲危

降低基础代谢率

降低心率 < 90 次/分

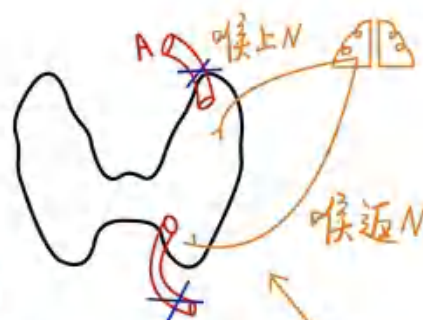
5 术前准备

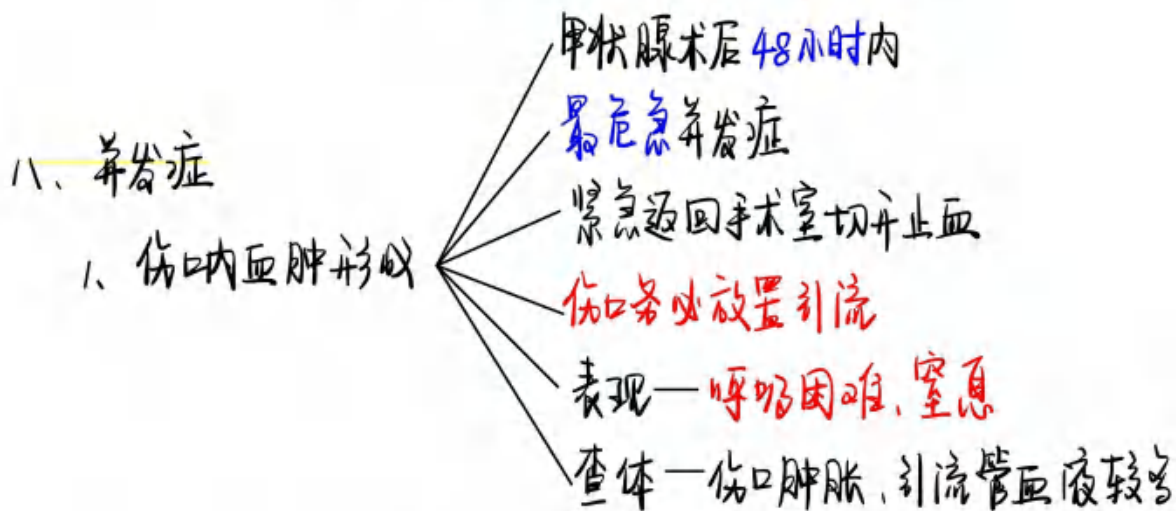
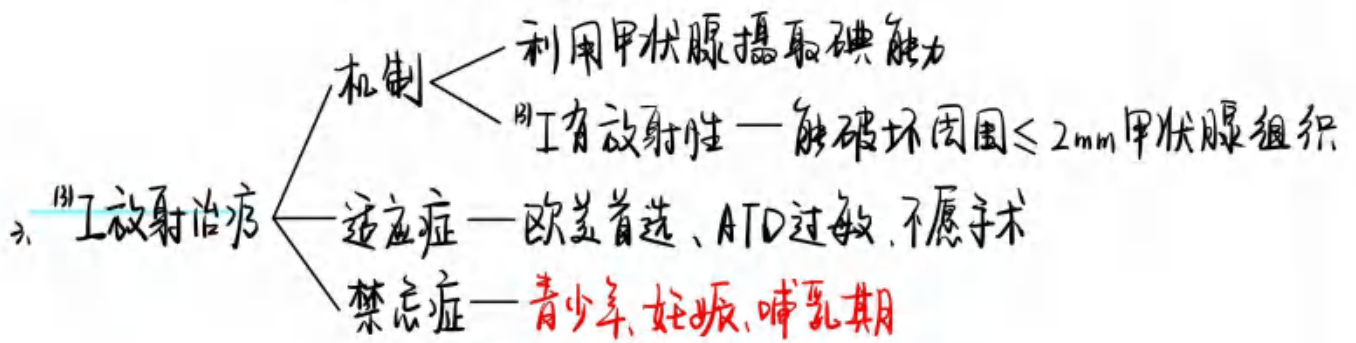
最常用—ATD—减少 T_3 、 T_4 合成, 致甲状腺充血变大

再用碘剂—抑制 T_3 、 T_4 释放 + 甲状腺变小、变硬, 减少术中出血

或单用碘剂

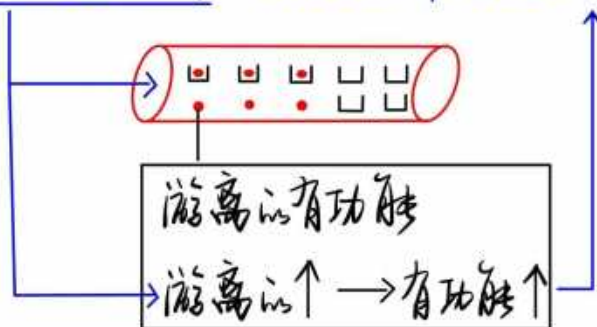
或单用普萘洛尔





4. 甲状腺损伤
- 手术中甲状腺背不完整
 - 导致甲状腺损伤 — 低 Ca^{2+} : 口周发麻、四肢抽搐
 - 补葡萄糖酸钙 (10%)

5. 甲状腺危象
- 诱因 — 术前准备不充分、感染等
 - 表现 — 高热、脉快 ≥ 120 次/分、昏迷、 $T \geq 39^{\circ}C$.
 - 治疗 — PTU、碘剂、糖皮质激素
 - 禁忌使用 — 水杨酸制剂 — 能导致血中游离 $T_3, T_4 \uparrow \uparrow$



第3节 甲状腺功能减退

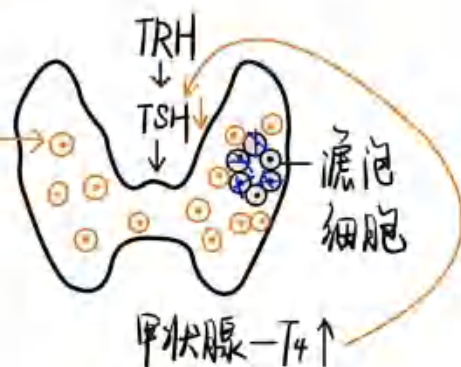
一、病因

- 炎症 $\begin{cases} \text{亚急性甲状腺炎 (病毒)} & \text{杀伤性} \\ \text{最常见——慢性淋巴细胞性甲状腺炎} \end{cases}$

- ## 2. 肿瘤

3. 其他...

(桥本病) — 最有特点 $\begin{cases} \text{TGAb}(+) \\ \text{TPoAb}(+) \end{cases}$



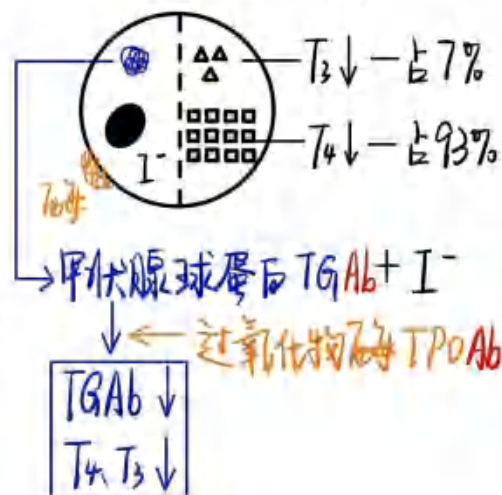
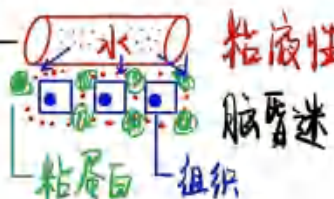
二、表现

- ### 1. 主要表现

■ 全身基础代谢↓↓—怕冷喜热、畏寒

各系统—消化系统—肠蠕动↓—便秘

2. 特殊表现— 粘液性水肿—小腿前方



三、检查

TSH、T₄ (甲亢) — T₄ ↓, TSH ↑ — 最敏感: TSH ↑ (亚临床甲减)

甲状腺↑—脂肪分解—胆固醇↓ 甲减—T₄↓—高脂血症

四、治疗——缺什么补什么——补充左旋甲状腺素 (T_4)—— $25\mu g/d$ 开始

第4节 亚急性甲状腺炎 亚甲炎

一、病因——主要是病毒感染——流感病毒、柯萨奇病毒

二、病理 (巨细胞性甲状腺炎, de Quervain 甲状腺炎)

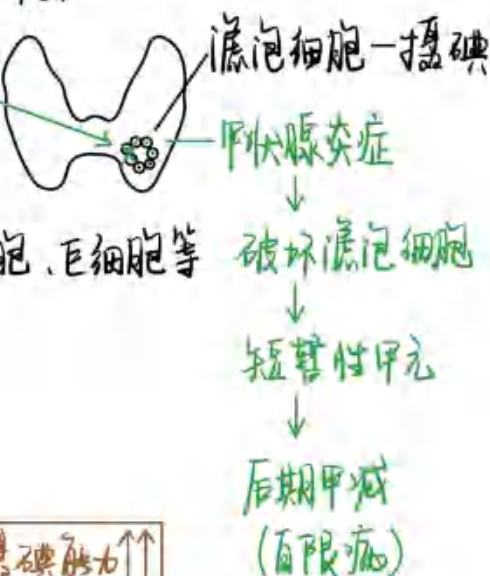
1. 甲状腺组织破坏—炎症细胞浸润—中性粒 & 淋巴细胞、巨细胞等 破坏滤泡细胞

三、表现

发病1-3周前有上感史

患者主要表现——甲状腺疼痛

多數患者不表現甲元



四、体征——甲状腺压痛、触痛

Graves 病 — $T_3, T_4 \uparrow \uparrow$ + 甲状腺素↑↑

甲状腺毒症期 — $T_3, T_4 \uparrow + \text{摄碘} \downarrow$ $\xrightarrow{VS \uparrow}$ 分离现象

五、检查

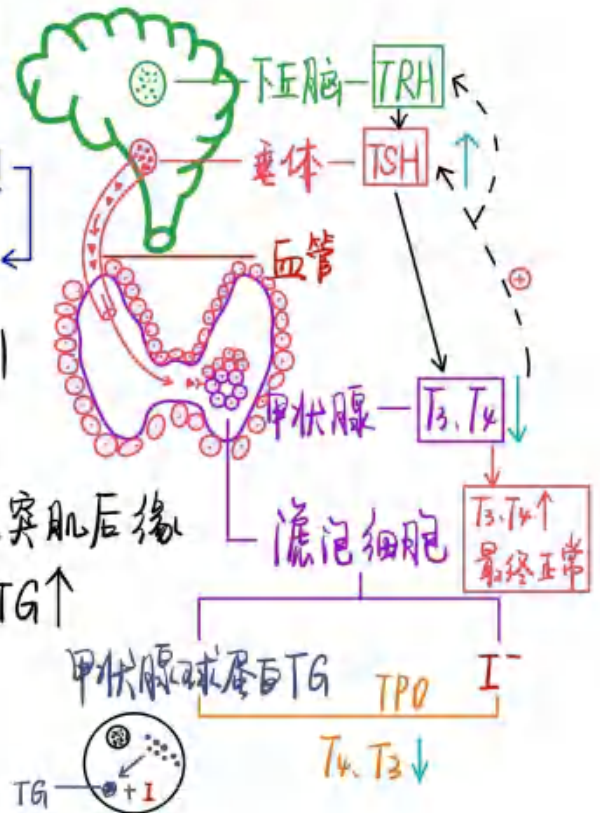
—甲减期— $T_3, T_4 \downarrow, TSH \uparrow$

恢复期—— T_3 , T_4 , TSH正常

六、治疔——百眼病，最忌：止疼药

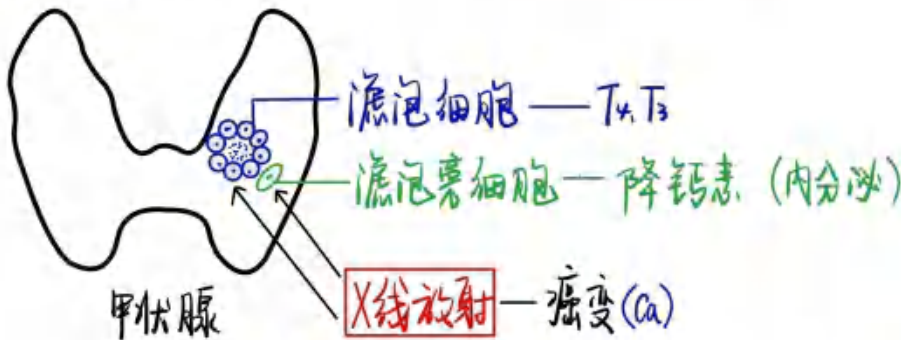
第5节 单纯性甲状腺肿 助理不老

- 一、概述——又称为**非毒性**甲状腺肿
- 二、病因&机制
- 地方性(单纯性)~某地区—缺碘—最常见
 - 散发性~—抗甲状腺药物、食物...
- 三、表现
- 主要表现——甲状腺弥漫肿大
 - 甲状腺本身——无疼痛、甲功正常
 - 肿大甲状腺——压迫周围结构!!!
食管、气管、神经等
- 四、体征——甲状腺肿大
- 1°——看不到, 能摸到
 - 2°——能看到
 - 3°——超过锁骨乳突肌后缘
- 五、检查
- 甲功正常—— T_3, T_4 正常、TSH正常、TG↑
 - B超——弥漫肿大
- 六、治疗——最主要: 补碘



第6节 甲状腺癌

- 一、病因——不明



- 分化Ca
 - 滤泡细胞Ca——细胞内砂粒体——乳头状Ca ①
 - 滤泡状Ca ②
- 未分化Ca ③
- 神经内分泌——髓样Ca ④

二、病理

1. 乳头状癌

- 细胞内
- 有砂粒体
- 最常见 (成人60%, 儿童全部)
- 预后最好
- 淋巴转移

2. 滤泡状Ca

- 细胞内
- 无砂粒体
- 淋巴转移为主
- 较早—血行转移、侵犯血管
- 预后其次

3. 未分化Ca

- 恶性程度最高
- 转移最早
- 预后最差

4. 髓样Ca

- 神经内分泌肿瘤
- 分泌降钙素
- 低血Ca²⁺

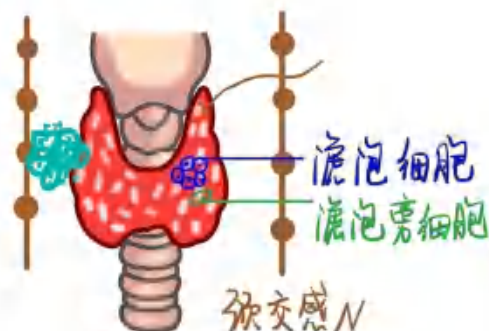
三、临床表现

1. 甲状腺本身表现—颈部肿块, 颈前肿大

- ### 2. 压迫症状
- 气管—呼吸困难
 - 食管—吞咽困难
 - 喉返N—声音嘶哑
 - 颈交感N—Horner综合征

3. 转移—转移相应部位的表现

4. 特点—神经内分泌肿瘤—降钙素—低血钙



- 3眼
 - 上睑下垂
 - 瞳孔缩小
 - 眼球内陷
- 皮肤—同侧面部无汗

四、检查

- 首选—B超
- 确诊—细针穿刺活检

五、分期—3解

- 根据肿瘤大小
 - <1cm—腺叶切除术
 - 1-4cm—腺叶+峡部~
 - >4cm—甲状腺全切&近全切

六、治疗

- 清扫淋巴结—必须清除VI组(中央组)
- 未分化Ca—因为转移早—放射治疗
- 切除部分甲状腺后—剩余甲状腺大—处理: 补充T₄甲状腺素

七、并发症—癌&结节—突然变大—合并内出血—首选B超

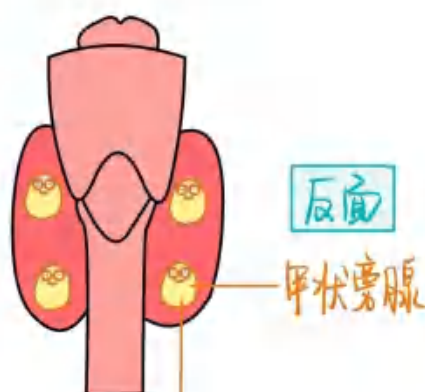
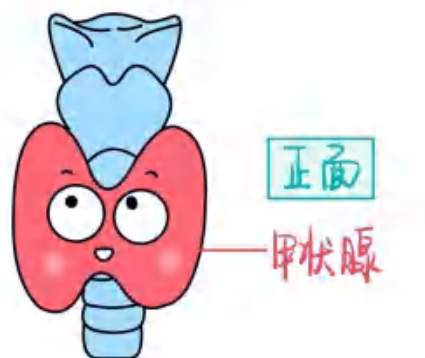
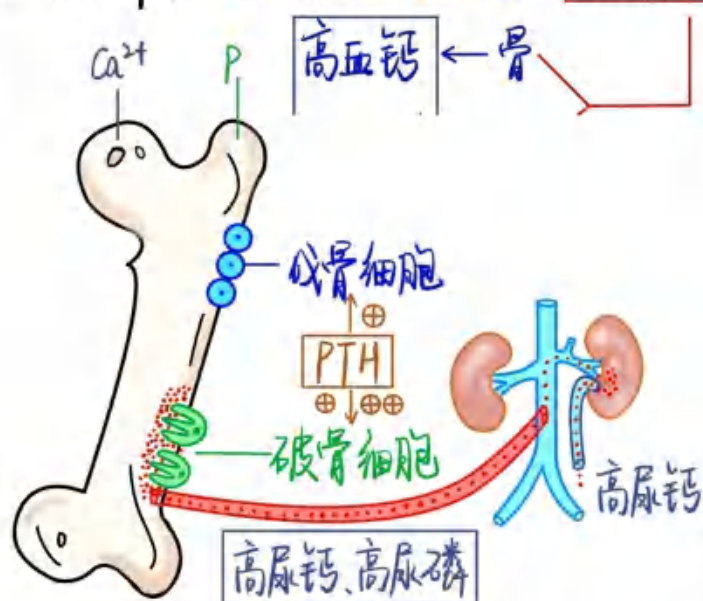
第四章 甲状旁腺功能亢进

助理不卷

一、解剖与生理

1. 甲状旁腺位于甲状腺后方 (4个)

2. 生理作用: 甲状旁腺(升血钙) — $PTH \uparrow \uparrow \uparrow$



甲状旁腺激素 (PTH)
(也叫副甲状腺素, 升钙素)

二、甲状旁腺病因

增生 — $PTH \uparrow$ (肾衰 — $Ca^{2+} \downarrow$)

腺瘤、腺癌

三、甲状旁腺表现

1. 一般表现 — 高血钙 — 神经、肌无力...

I型 — 骨型 — 骨痛、骨折

II型 — 肾型 — 尿路结石

III型 — 混合型

四、检查

定性诊断

血中 $PTH \uparrow \uparrow$

血中 Ca^{2+} : $2.75 \sim 2.75 \text{ mmol/L}$

低血磷

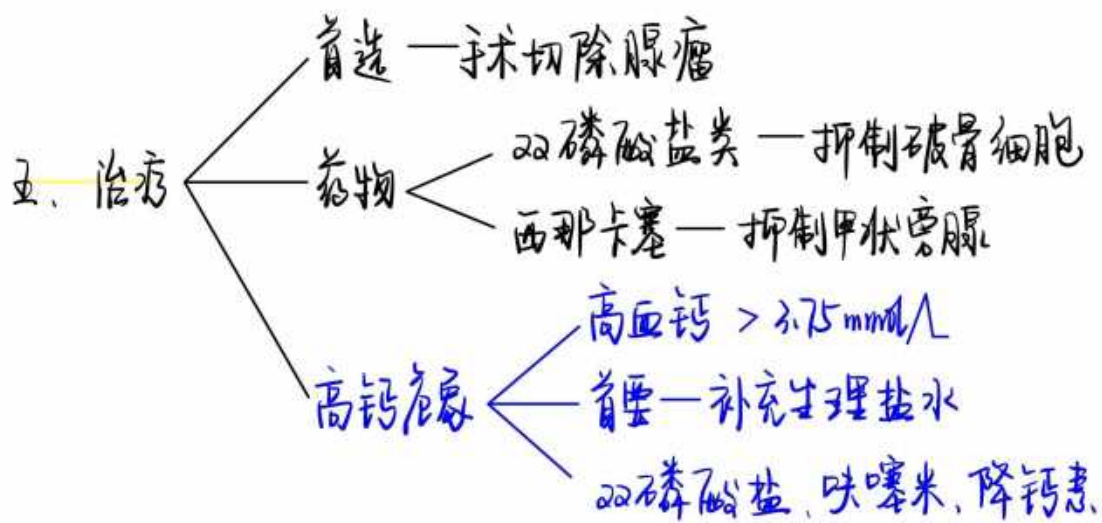
尿钙 $\uparrow$

首选 — B超

定位诊断

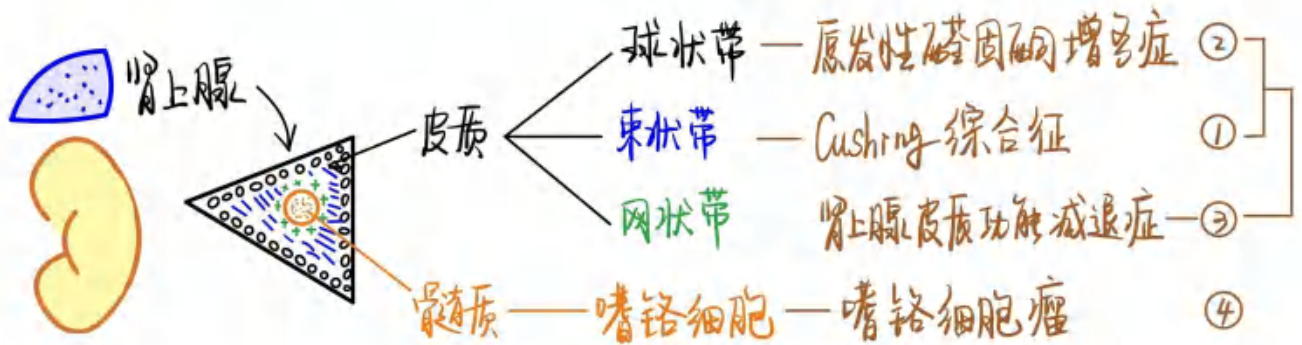
CT/MRI

放射性核素扫描 — 功能状态 — 亢进

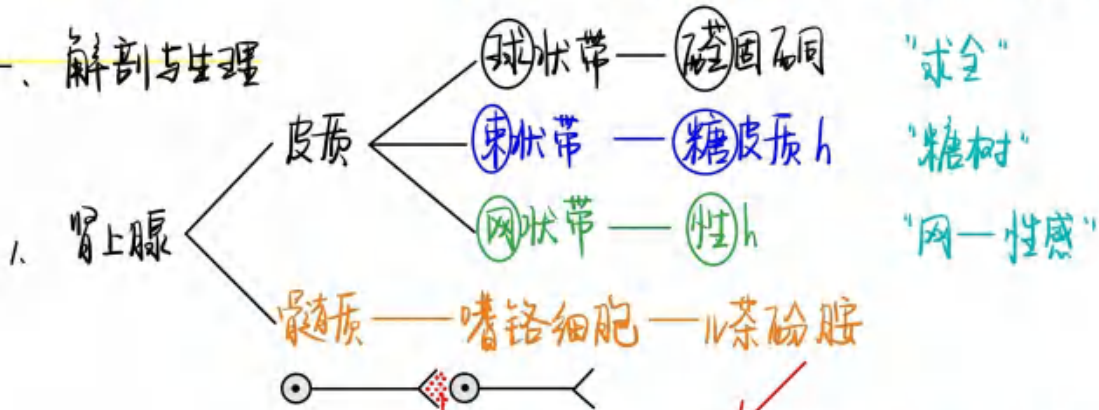


第五章 肾上腺疾病

助理不考



一、解剖与生理

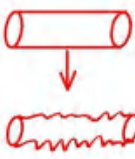


2. 生理功能

醛固酮 — 保 Na^+ 、保水、排 K^+

糖皮质激素 — 物质 — 抑制糖分解、升血糖；分解脂肪、蛋白质↑↑↑
保 Na^+ 、排水、排 K^+

性激素

儿茶酚胺 — 心脏 & 血管 (α 受体)  收缩血管、加快心率

第1节 库欣综合征

一、概述 — 库欣综合征 — 糖皮质激素增多综合征 (皮质醇)

二、病因

1. 依赖于ACTH
 - 垂体腺瘤 — 最常见: Cushing病
 - 下垂脑增生 (CRH↑)
 - 异位ACTH综合征 — 小细胞肺癌等

2. 不依赖于ACTH
 - 肾上腺皮质腺瘤
 - 肾上腺皮质癌
 - 肾上腺增生
 - 异位糖皮质激素↑↑↑

三、表现

1. 三大物质

- 1 糖
 - 抑制糖分解
 - 促进肝糖元变以血糖 — 血糖升高
- 2 脂肪 — 分解 — 大剂量 — 重新分布
 - 满月脸 (脸圆/圆脸)
 - 肚子大
 - 水牛背
- 3 蛋白质 — 分解
 - 四肢细
 - 腹部、大腿有宽大紫纹 (一个土豆, 四个筷子 — 上下肢)

2. 电解质 — 保 Na^+ 、排水、排 K^+ — 低 K^+ 碱中 $^+$

3. 其他 — 心血管等多个系统

4. 抑制免疫反应 — 易并发感染



满月脸

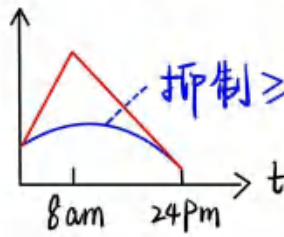


水牛背

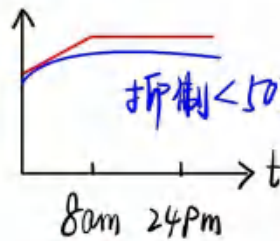
四、检查 (“小定性, 大定位” “小征得大病”)

1. 定性诊断 (筛查试验)

1 血中皮质醇 $\uparrow\uparrow\uparrow$ — 有昼夜分泌规律



正常人、肥胖



Cushing 综合征 VS 单纯性肥胖

2 皮质醇 $\uparrow\uparrow$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{肝内分解} \rightarrow \text{尿-17羟皮质醇} \uparrow\uparrow\uparrow (\text{受影响}) \\ \text{原形} \rightarrow \text{肾} \rightarrow \text{尿游离皮质醇} \uparrow\uparrow\uparrow \rightarrow \text{准确} \end{array} \right.$

3 小剂量地塞米松试验 — 确诊 Cushing 综合征

2. 定位诊断

1 Cushing 病 $\left\{ \begin{array}{l} \text{脑 MRI} \\ \text{大剂量地塞米松试验} \rightarrow \text{确诊 Cushing 病} \end{array} \right.$

2 肾上腺 B 超

3 血中 ACTH $\uparrow\uparrow\uparrow$

4 CRH 兴奋试验 — 阳性: 病变位于肾上腺

五、治疗 $\left\{ \begin{array}{l} \text{垂体病变 (垂体腺瘤)} \rightarrow \text{Cushing 病} \rightarrow \text{经蝶窦切除肿瘤} \\ \text{小细胞肺癌} \rightarrow \text{化疗} \\ \text{肾上腺肿瘤} \rightarrow \text{肾上腺肿瘤切除术} + \text{长期口服氢化可的松替代} \end{array} \right.$

不是永久

失去手术机会 — 化疗药: 米托坦等

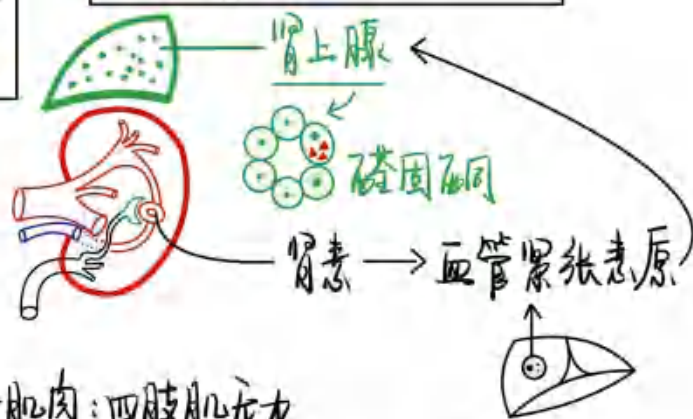
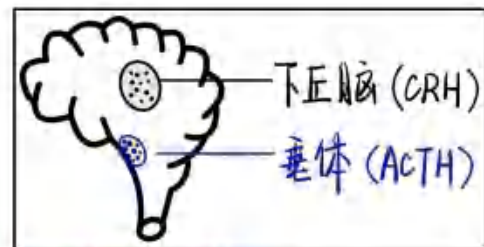
第2节 原发性醛固酮增多症

一、解剖与生理

1. 肾上腺—皮质—**球状带**—**盐^h**—**保 Na^+** 、**排水**—盐皮质激素—最常见：醛固酮
2. 生理—**肾素(肾)**—**血管紧张素(肝)**—**醛固酮(保 Na^+)**—RAAS系统
肾小管：保 Na^+

二、病因

1. 醛固酮瘤—最常见—Conn综合征
2. 醛固酮癌
3. 球状带细胞增生
4. 其他—异常位置分泌



三、表现

1. **保 Na^+** 保水—最常见/最早：高血压
2. **排 K^+** —低血钾 $< 3.5 \text{ mmol/L}$
 - 神经—肌肉：四肢肌无力
 - 肠蠕动↓、肠鸣音 < 4 次/分—麻痹性肠梗阻
3. ECG—U波

四、检查

1. 定性诊断
 - 血中醛固酮升高
 - 最好的筛查试验—**醛固酮升高/肾素降低**→比值升高
 - 确诊诊断
 - Na^+
 - 口服 Na^+ 试验
 - 生理盐水试验 $> \text{Na}^+ \uparrow \uparrow \uparrow$ (正常人醛固酮降低)
 - 卡托普利(血管紧张素转换酶抑制剂)
 - 糖皮质激素试验—抑制醛固酮
2. 定位诊断—**肾上腺B超、CT**
3. 生化
 - 保 Na^+ —高血 Na^+
 - 排 K^+ —低血 K^+ 、高尿 K^+ —碱中毒

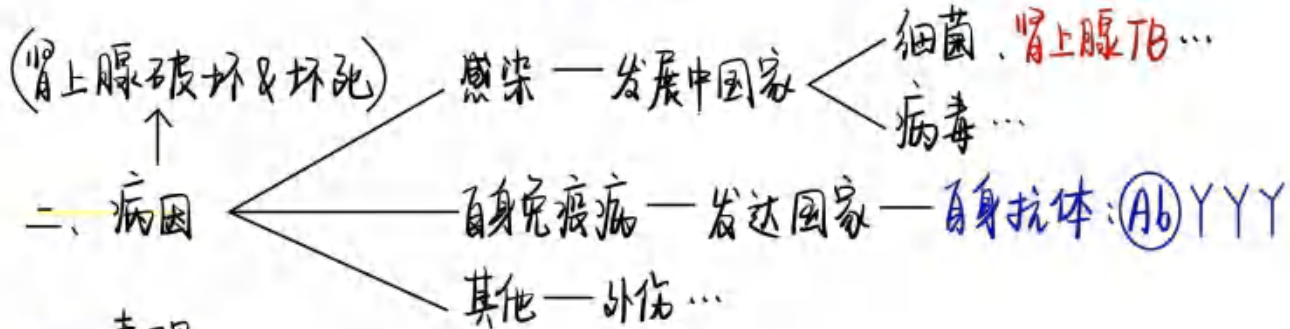
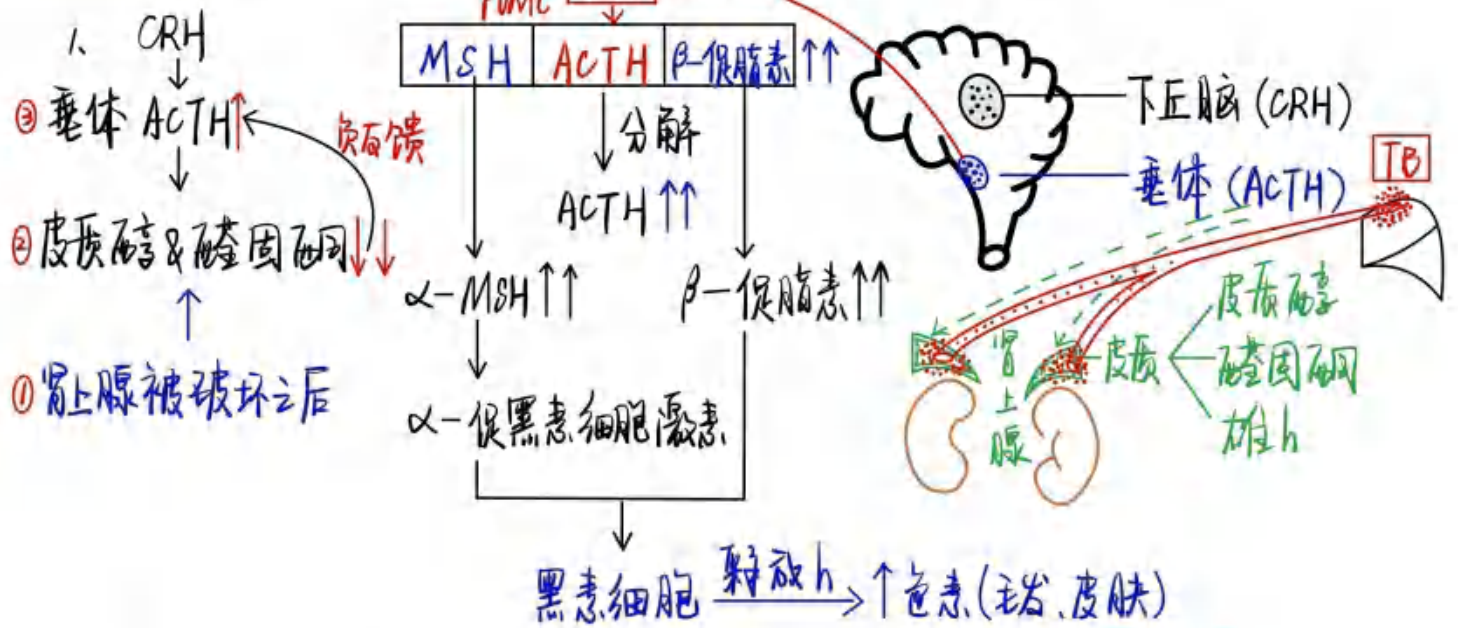
如果未减少
↓
可确诊此病

五、治疗

- Conn综合征(醛固酮瘤)—首选：手术切除
- 药物
 - 首选—保 K^+ 利尿剂：螺内酯
 - 禁忌—呋塞米(非保 K^+ 利尿剂，加重低 K^+)
 - 醛固酮癌—化疗：米托坦

第3节 肾上腺皮质功能减退症 Addison病

一、生理



二、表现

- 最主要/最典型 — 全身色素沉着: 皮肤、牙齿等
- 皮质醇 & 醛固酮 $\downarrow\downarrow\downarrow$ — 多个系统 — 低血糖...
- 因为感染、外伤等诱因 — 表现: 恶心、呕吐、腹痛、腹泻、甚至昏迷...

首先 — 补充生理盐水 2000-3000 ml/d

次用 — 再补葡萄糖

药 — 氢化可的松, 针对诱因治疗

肾上腺昏迷

四、检查

定性

皮质醇 & 17-羟皮质醇 $\downarrow\downarrow$

血中 ACTH $\uparrow$ (负反馈)

定位

肾上腺 B超、CT

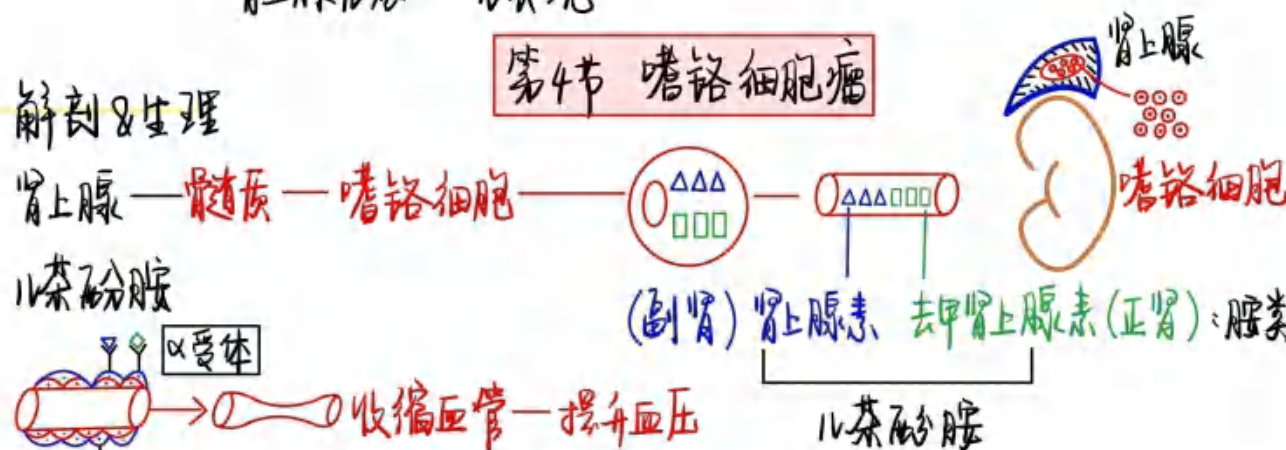
腹部 X线 — 肾上腺钙化

功能 — ACTH 兴奋试验 — 金标准 (皮质醇无明升高)

- 五、治疗
- 病因——对因治疗
 - 对症——首选：酚苳明
 - 肾上腺危象——见表现

第4节 嗜铬细胞瘤

一、解剖 & 生理

1. 肾上腺——髓质——嗜铬细胞
 2. 儿茶酚胺
- 

二、病因——嗜铬细胞瘤

三、表现

1. 心血管 收缩血管
 - 阵发性高血压
 - 持续性高血压
 - 低血压
 - 休克

2. 代谢
 - 基础代谢↑
 - 糖——升高血糖
 - 脂肪——分解增加
 - 蛋白质——分解增加

3. 各个系统
 - 消化系统
 - 肠蠕动减弱
 - 胆汁排泄减少——胆石症
 - 肠系膜血管收缩——肠坏死
 - 泌尿——肾衰

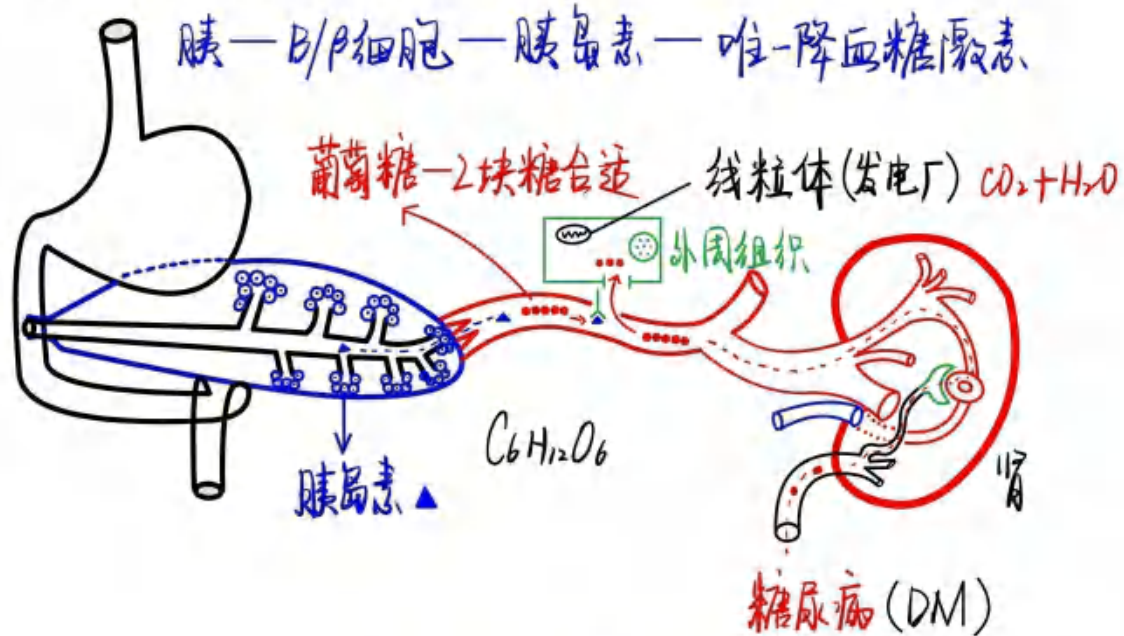
- ### 四、检查
- 定性
 - 血中儿茶酚胺↑↑↑ (代谢产物都增加)
 - 甲氧基肾上腺素/去甲肾↑↑↑ 香草扁桃酸↑↑↑
 - 胰高血糖素刺激试验
 - 定位——肾上腺B超/CT

- ### 五、治疗
- 手术切除肿瘤——首选
 - 术前准备——至少2W
 - α受体阻滞剂 (酚苳明、哌唑嗪)
 - β受体阻滞剂 (不常规)

第六章 糖尿病与低血糖

第1节 糖尿病

一、解剖与生理 — 血糖去路



“糖的一生” — 代谢

- 胰岛 — B细胞 — 胰岛素 — I型糖尿病
- 胰岛素受体(不敏感) — 2型糖尿病
- 线粒体 — 分解 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (外周组织)

二、分型

1. I型DM

胰岛素依赖型DM

青少年多见

胰岛B细胞分泌胰岛素减少

绝对缺乏胰岛素

容易并发 — 酮症酸中毒

B细胞抗体(+) — 免疫介导性DM

B细胞抗体(-) — 特发性DM

非胰岛素依赖型DM

中老年人 > 40岁

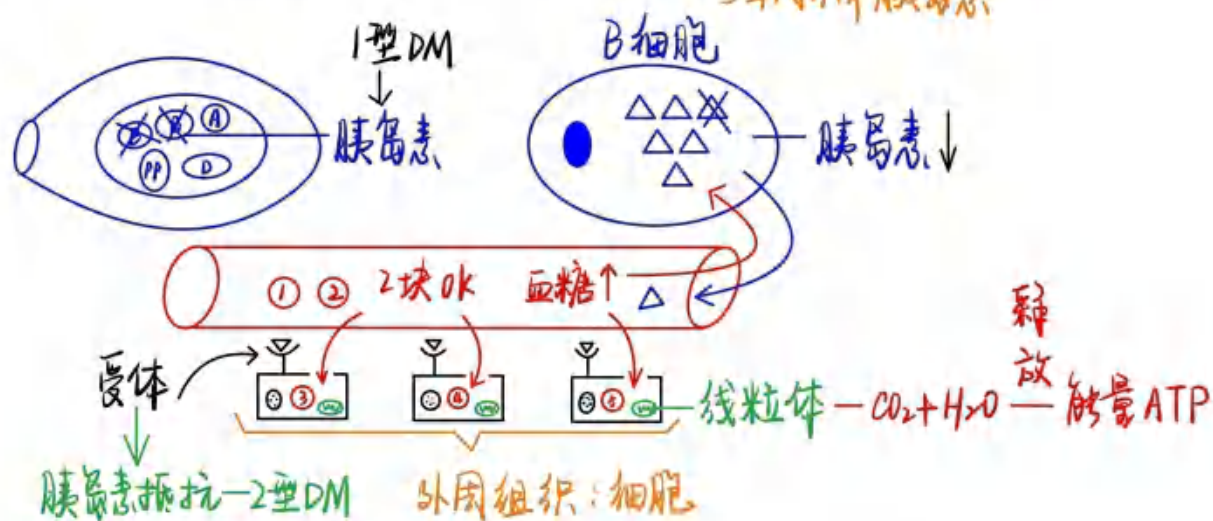
2. II型DM

发生胰岛素抵抗/相对缺乏

相对缺乏胰岛素

较少并发酮症酸中毒

3. 其他类型DM — 线粒体基因突变糖尿病 — 消瘦、肌病/耳聋
4. 妊娠期DM — 糖皮质激素导致DM
- 青少年发病成人型DM — 遗传病
 <25岁
 无酮症
 5年内不需胰岛素



三、表现

1. 血糖 — 血糖超过肾重吸收 — 尿糖(+) ↑↑ — 尿渗透压高(吸水) — 多饮、多食、多尿 — 渗透性利尿

2. 糖不能被利用 — 机体利用 — 脂肪分解(产生酮体) — 酮症酸中毒
- 蛋白质分解 — 体重下降

四、具体表现

1型DM

青少年

- 胰岛β细胞破坏
- 胰岛素绝对缺乏
- 胰岛素依赖型DM
- 补胰岛素
- 脂肪分解 — 酮体↑↑
- 易并发 — 酮症酸中毒
- 三多一少; 糖尿病肾病 — 死因

2型DM

中老年人

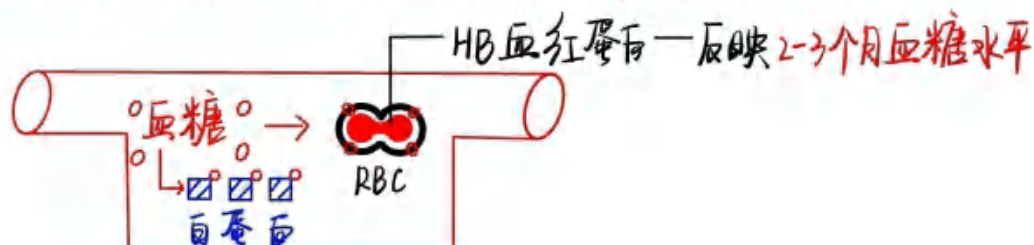
- 胰岛素抵抗
- 胰岛素相对缺乏
- 非胰岛素依赖型DM
- 让胰岛素多 + 让受体变敏感
- 较少并发 — 酮症酸中毒
- 三多一少不典型; 心脑血管并发症 — 死因

五、检查

1. 尿糖——阳性/阴性——不能作为诊断DM指标
2. 最主要测——血糖水平——只能反映瞬间血糖水平

空腹	餐后
正常人: $< 6.0 \text{ mmol/L}$	$< 7.8 \text{ mmol/L}$ —— 正常
DM: $\geq 7.0 \text{ mmol/L}$	$\geq 11.1 \text{ mmol/L}$ —— “痼症”
$\downarrow$	$\downarrow$
$6.0 \sim 7.0 \text{ mmol/L}$ 空腹血糖受损	$7.8 \sim 11.1 \text{ mmol/L}$ 糖耐量异常 —— “癌前病变”

3. 糖化血红蛋白: $\text{HbA}_{1c} \leq 6\%$ (控制 $< 7\%$ 就可)



4. 果糖胺 —— 2-3 周血糖水平

例: 70岁 2月1号-2月24号: 15.8 mmol/L
2月25号去医院: “血糖 6.2 mmol/L ” (假低)
 $\text{HbA}_{1c} \%$ —— 13% (高) 老年痴呆 —— 3型DM

5. 胰岛B细胞功能 —— 胰岛素水平 $\downarrow$ —— 提示胰岛B细胞功能障碍

不易受到外源性胰岛素影响
C肽 —— C肽 $\downarrow$ —— 胰岛B细胞功能 $\downarrow$

易受到外源性胰岛素影响

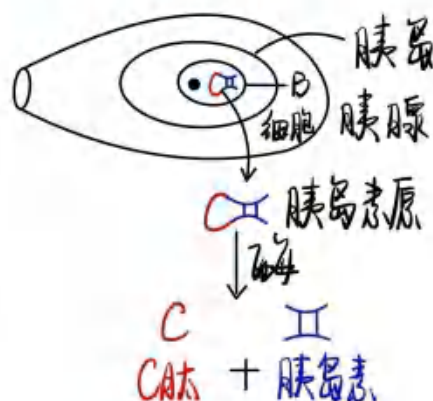
6. OGTT 试验 —— 葡萄糖耐量试验

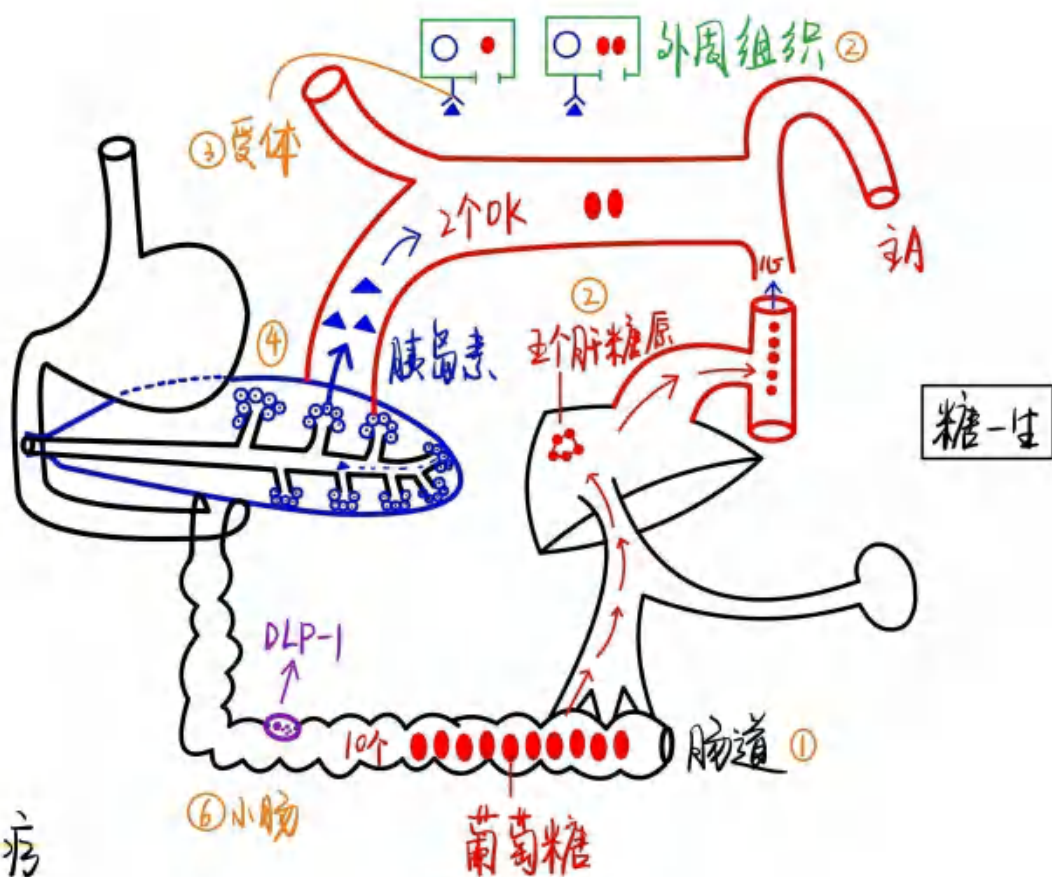
早晨 —— 空腹: 75g 糖粉

空腹: 餐后 30min, 1h, 2h, 测血糖

空腹 $\geq 7.0 \text{ mmol/L}$

餐后 $\geq 11.1 \text{ mmol/L}$ > DM





六、治疗

1. 一般—教育、饮食、运动、监测、药物

空腹 — $3.9 \sim 7.2 \text{ mmol/L}$

餐后 — $\leq 1.0 \text{ mmol/L}$

HbA_{1c} — $\leq 7\%$

体重指数 — $\leq 24 \text{ kg/m}^2$

LDL-C — $< 2.6 \text{ mmol/L}$

血压 — $130/80 \text{ mmHg}$

2. 目标

1 肠道 — 减少糖吸收 — α -糖苷酶抑制剂 — 阿卡波糖

2 肝 — 抑制肝糖元分解, 减少糖输出

外周组织 — 促进外周组织利用糖

> 双胍类 (> 二甲双胍)

3. 药物

3 胰岛素受体 — 增加受体敏感性 — 噻唑烷二酮类 (噻唑烷二酮)

4 胰岛B细胞 — 释放胰岛素增加 — 磺脲类、格列奈类

5 胰岛素

6 DLP-1受体激动剂 + DDP-IV抑制剂

3. 药物 (胖子吃瓜, 瘦子喝尿, 餐后吃糖, 不敏感吃瓜)

① 双胍类 — 二甲双胍

机制 — 抑制肝糖元输出 (利用糖), 促进外周组织利用糖

适合于 2 型 DM 肥胖患者 (糖多 — 脂肪 — 胖 $\leftarrow$ BMI ≥ 28)

不良反应 $\left\{ \begin{array}{l} \text{最常见} — \text{消化道不良反应} \\ \text{最严重} — \text{乳酸酸中毒} \end{array} \right.$

② α -糖苷酶抑制剂 — 阿卡波糖

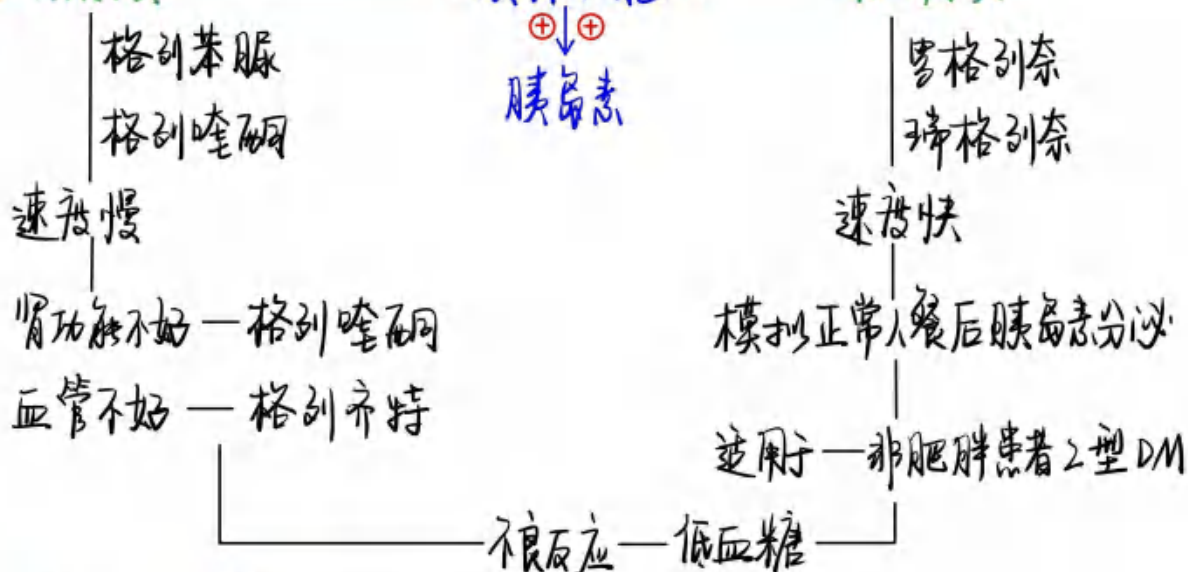
机制 — 作用于肠道, 减慢糖的吸收

适合 — 餐后高血糖

不良反应 — 胃肠道不良反应

注意事项 — 与饭同服

③ 磺脲类 $\longrightarrow$ 胰岛 β 细胞 $\longleftarrow$ 格列奈类



④ 噻唑烷二酮 — 胰岛素增敏剂

适合 $\left\{ \begin{array}{l} \text{2 型 DM 伴胰岛素抵抗} \\ \text{可单独使用/合用} \end{array} \right.$

不良反应 — 水肿 & 心衰

5 胰岛素

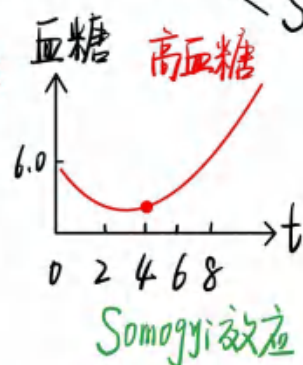
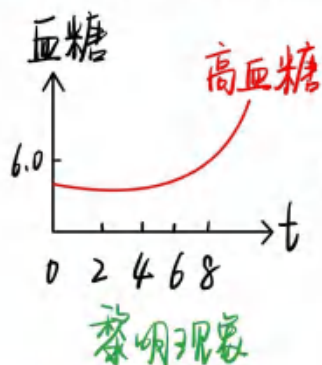
适应症 $\left\{ \begin{array}{l} \text{I型DM} \end{array} \right.$

手术、妊娠、感染、并发症(糖尿病眼病、肾病)

剂型 $\left\{ \begin{array}{l} \text{速效——门冬~、赖脯~、半慢~ (胰岛素)} \\ \text{中效——低精蛋白~、中性精蛋白~、慢~ (胰岛素)} \\ \text{长效——甘精~、地特~、特慢~ (胰岛素)} \end{array} \right.$

(21考题)

并发症——患者出现早晨高血糖 $\left\{ \begin{array}{l} \text{黎明现象——早晨起来, 升糖激素分泌量} \uparrow \uparrow \uparrow \\ \text{Somogyi效应——胰岛素用量大——晚上低血糖——早起反射性高血糖} \end{array} \right.$



$\Rightarrow$ 夜间多次测血糖

6 肠促胰岛素

↓
DLP-1

↓
分解

分解: ~~DPP-IV~~

—— DLP-1受体激动剂 $\uparrow$

艾塞那肽 $\uparrow$

$\oplus$

DPP-IV抑制剂——西格列汀

七、并发症

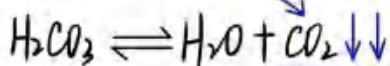
1. 急性并发症

① 糖尿病酮症酸中毒

a. I型DM常见——胰岛素缺乏——机体不能用糖提供能量，而是使用脂肪提供

b. 脂肪分解 $\xrightarrow[\text{释放能量}]{\beta\text{-氧化}}$ 酮体——2-乙酰(2-酮)、3-羟(3-酮)、 β -羟丁(酮)

c. 表现 $\left\{ \begin{array}{l} \text{呼出气体有烂苹果味} \\ \text{酸中毒——深大呼吸 (加快呼出 } CO_2, \text{减轻酸中毒)} \\ \text{神经症状——昏迷} \end{array} \right.$



浅快呼吸
 $\downarrow$
大量脱水

d. 血糖——16.7-33.3 mmol/L

e. 酮体——阳性 & 强阳性 (+++) ~ (++++)

f. 检查 $\left\{ \begin{array}{l} \text{血糖: 16.7-33.3 mmol/L} \\ \text{酮体: 阳性 & 强阳性 (+++) ~ (++++)} \end{array} \right.$

$\left\{ \begin{array}{l} \star AB (HCO_3^-) \\ SB (HCO_3^-) \\ CO_2 \text{ 结合力} \end{array} \right. \downarrow \begin{array}{l} \text{实际碳酸氢盐} \\ \text{标准碳酸氢盐} \end{array}$

酸碱平衡 $\left\{ \begin{array}{l} BE < -3 \text{ (负值增大) 例: 从 } -3 \text{ 到 } -8 \text{ (} -3-8 \text{ 变大了)} \\ \text{阴离子间隙——代酸——变大 } (Na^+ - (HCO_3^- + Cl^-)) \uparrow \end{array} \right.$

g. 治疗

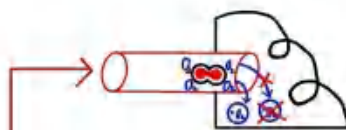
■ 首选——大量补液 等渗/0.9% NaCl + 小剂量胰岛素(速效)——0.1 u/kg·h

■ 补碱——PH < 7.20 (严重酸中毒)——补 NaHCO₃ 溶液

■ 宁酸勿碱——碱为——氧解离曲线右移^(21考点)——加重组织缺O₂

补K⁺——机制: 糖+胰岛素——K⁺向细胞内转移——低K⁺

$\left\{ \begin{array}{l} \text{尿量} > 40 \text{ ml/h} \rightarrow \text{补 } K^+ \\ \text{尿量} < 30 \text{ ml/h} \rightarrow \text{不补 } K^+ \\ \text{血钾高于正常} \rightarrow \text{暂停补 } K^+ \end{array} \right.$



■ 补碱太早——碱会导致 O₂ & RBC 结合更加紧密——加重脑组织缺氧

(PH < 7.20)

脑脊液酸中毒加重——昏迷

② 高渗性非酮性昏迷 (高渗性高血糖综合症)

a. 2型 DM

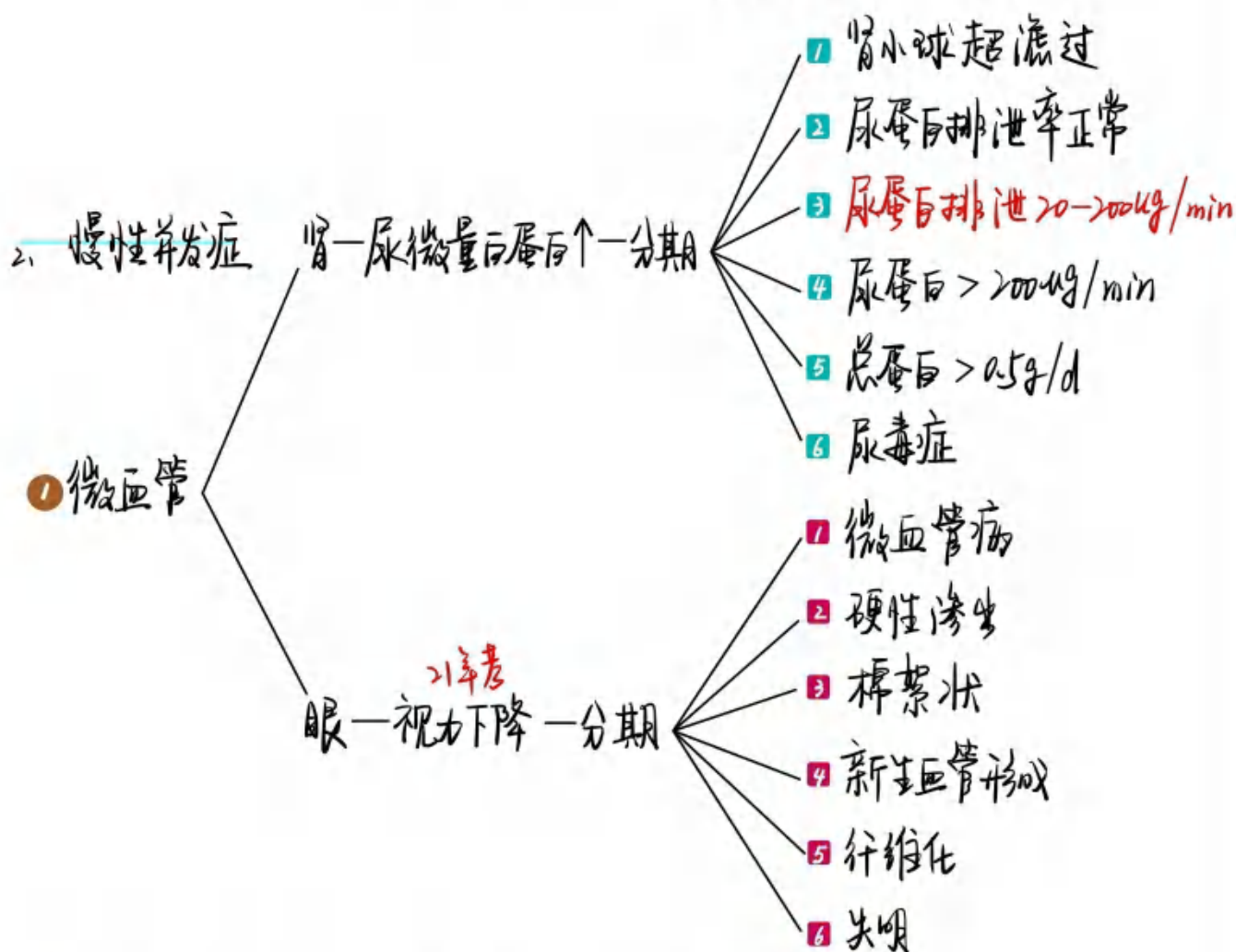
b. 表现 — 神经系统, 昏迷

c. 检查

- 血糖 — $33.3 \sim 66.8 \text{ mmol/L}$
- 渗透压 $\geq 320 \text{ mOsm/L}$
- 酮体 ($- \sim +$)

d. 治疗

- 补液 (生理盐水) + 胰岛素 $0.1 \text{ u/kg} \cdot \text{d}$
- 见尿补钾
- 补低渗液 $0.45\% \text{ NaCl}$
 - 渗透压 $> 350 \text{ mOsm/L}$
 - 血 $\text{Na}^+ > 155 \text{ mmol/L}$



② 大血管 — 心、脑血管并发症 — 2型 DM 的主要死因

③ 神经

- 肢体周围神经 — 手套样、袜套样
- 体位性低血压

第2节 低血糖综合征 助理不考

一、概念——血糖 $< 2.8 \text{ mmol/L}$ ——低血糖

二、病因

- 内源性——胰岛素 $\uparrow\uparrow$ 、胰岛素拮抗 $\downarrow\downarrow$
- 外源性——糖代谢障碍 $\uparrow\uparrow$

三、表现

- 脑——缺乏能量——昏迷
- 自主神经——交感神经兴奋
 - 肾上腺
 - 去甲肾

兴奋、出汗、饥饿——升血糖

四、检查和诊断

- 血糖 $< 2.8 \text{ mmol/L}$
- 低血糖表现
- 补糖效果好

胰岛素瘤——Whipple三联征

五、治疗——补血糖/对因治疗

第七章 水电解质和酸碱平衡失调

第1节 体液分布

— 构成 — 男60% 女50%

1. 体液(60%)

- 细胞内液 40%
- 细胞外液 20%
 - 组织液 15%
 - 血浆 5%

二、离子——细胞膜—— $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵： $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATP酶（离子不均匀分布）

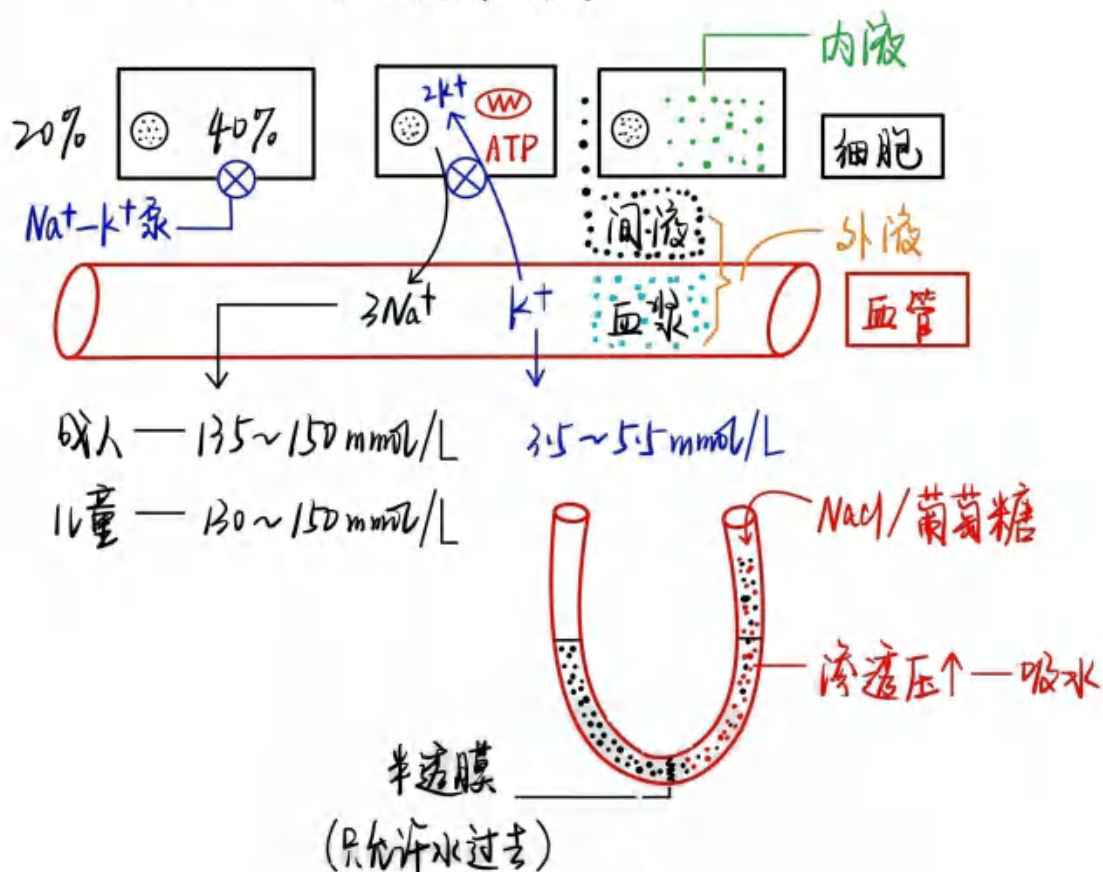
1. 细胞内— K^+ , H_2PO_4 & 蛋白质

2. 细胞外 — Na^+ , Cl^- , HCO_3^-

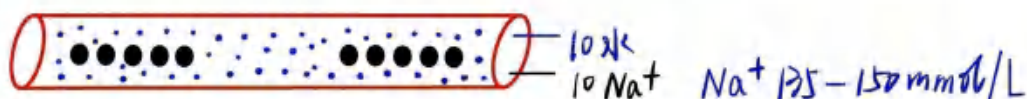
三、血管内渗透压

离子 (Na^+)	— 晶体渗透压	] 280-310 mOsm/L
蛋白质 (白蛋白)	— 胶体渗透压	

四、调节 $\begin{cases} \text{Na}^+、\text{水} - \text{ADH} \\ \text{K}^+ \rightarrow \text{醛固酮、血量多} \end{cases}$



第2节 水钠代谢紊乱



急性失水 (等渗性...)

- 失去5个水 最常见
- 失去5个Na⁺
- 水钠等比例丢失
- Na⁺ 135~150 mmol/L

慢性失水 (低渗性...)

- 失去5个水
- 失去8个Na⁺
- 失Na⁺ > 失水
- Na⁺ < 135 mmol/L

高渗性...

- 失去8个水
- 失去5个Na⁺
- 失水 > 失Na⁺
- Na⁺ > 150 mmol/L

一、等渗性脱水

1. 病理
 - Na⁺ = 135~150 mmol/L
 - 水钠等比例丢失
 - 主要丢失——细胞外液
2. 发生时间 短——急——急性失水 (时间短暂)
3. 病因
 - 消化道瘘——急性
 - 液体丢失在第三间隙——胸水、腹水
4. 表现
 - 一般不口渴
 - 失水量达体重 5%
 - 血压 < 90/60 mmHg
 - 脉搏细速
 - 失水量达体重 6%-7% —— 更严重休克
 - 循环血量不足——休克
5. 检查
 - 血细胞比容增加
 - Na⁺ 135-150 mmol/L
 - 尿稠——比重 > 1.015
6. 治疗
 - 首选——平衡盐溶液——不会出现高Cl⁻血症
 - 次选——0.9% NaCl (生理盐水)——Cl⁻浓度偏高达 150 mmol/L (正常是 100 mmol/L)

二、低渗性脱水

1. 概念 — 失 Na^+ > 失水, $\text{Na}^+ < 135 \text{ mmol/L}$

2. 特点 — 病史长 — Na^+ 大量丢失 — 慢性失水

3. 病理 $\left\{ \begin{array}{l} \text{细胞外液丢失为主, 主要是组织液} \\ \text{细胞内液稍多} \end{array} \right.$

4. 表现 $\left\{ \begin{array}{l} \text{一般无口渴} \\ \text{分度} \left\{ \begin{array}{l} \text{轻度} - \text{Na}^+ < 135 \text{ mmol/L} - \text{疲乏无力} \\ \text{中度} - \text{Na}^+ < 130 \text{ mmol/L} - \text{手足麻} \\ \text{重度} - \text{Na}^+ < 120 \text{ mmol/L} - \text{昏迷} \end{array} \right. \end{array} \right.$

5. 治疗 $\left\{ \begin{array}{l} \text{主要治疗补Na}^+ - \text{第一天补充量} < \left\{ \begin{array}{l} \text{生理需要量} - 4.5 \text{ g/d} \\ \text{丢失量} - \frac{(142 - \text{Na}^+) \times \text{体重} \times (\text{男} 0.6, \text{女} 0.5)}{17 \times 2} \end{array} \right. \\ \text{例: } 60 \text{ kg, 男 (0.6), Na}^+ 125 \text{ mmol/L} \\ \frac{(142 - 125) \times 60 \times 0.6}{17 \times 2} + 4.5 \text{ g} = 22.5 \text{ g} \\ \text{次选} - \text{高渗液 } 5\% \text{ NaCl } 200 - 300 \text{ ml} \end{array} \right.$

三、高渗性脱水

1. 概念 — 失水 > 失 Na^+ , $\text{Na}^+ > 150 \text{ mmol/L}$

2. 病理 — 细胞外、内液均失水份, 以细胞内液丢失为主

3. 病因 $\left\{ \begin{array}{l} \text{摄入不足} - \text{食管癌梗阻} \\ \text{丢失过多} - \text{大面积烧伤、剧烈运动} \end{array} \right.$

4. 表现 $\left\{ \begin{array}{l} \text{最主要表现} - \text{口渴} \\ \text{轻度} - \text{失水量达体重的 } 2\% - 3\% - \text{口渴} \\ \text{中度} - \text{失水量达体重的 } 4\% - 6\% - \text{更加严重口渴} \\ \text{重度} - \text{失水量达体重的 } 7\% - 14\% - \text{昏迷} \end{array} \right.$

第3节 水中毒

一、概述——体内水份过多——**稀释性低 Na^+**

二、病因

- ADH——血管加压素/抗利尿 h $\uparrow$ ——重吸收水 $\uparrow$
- 肾上腺皮质 $\downarrow$ ——糖皮质激素 $\downarrow$ ——保 Na^+ 、排 K^+ 、排水 $\downarrow$
- 肾功能 $\downarrow$ ——水钠潴留

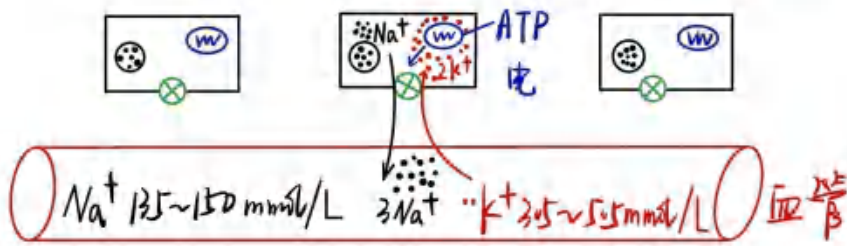
三、表现

- 急性——头痛、头晕、恶心、呕吐
- 慢性
 - 渗透压 $< 260 \text{ mOsm/L}$: $\text{Na}^+ < 125 \text{ mmol/L}$
 - 渗透压 $240 \sim 250 \text{ mOsm/L}$: $\text{Na}^+ 115 \sim 120 \text{ mmol/L}$
 - 渗透压 $< 240 \text{ mOsm/L}$: $\text{Na}^+ < 110 \text{ mmol/L}$ ——昏迷

四、治疗

- 轻——限制水摄入
- 重
 - 利尿剂 (呋塞米) 等.
 - 低渗——补高渗液: $3\% \sim 5\% \text{ NaCl}$ ($0.9\% \text{ NaCl}$ 生理盐水——等渗)

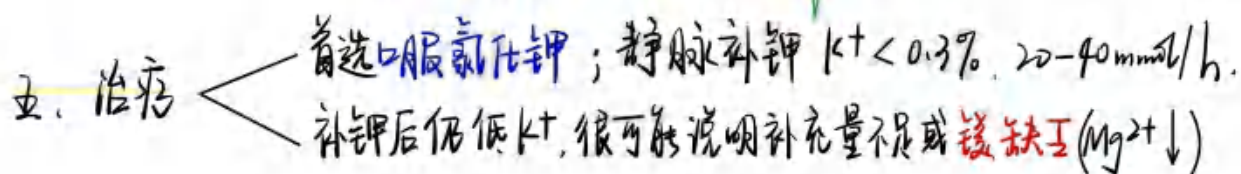
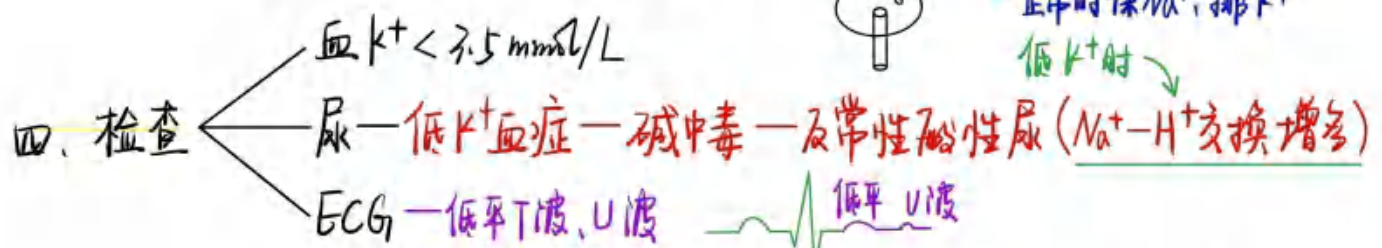
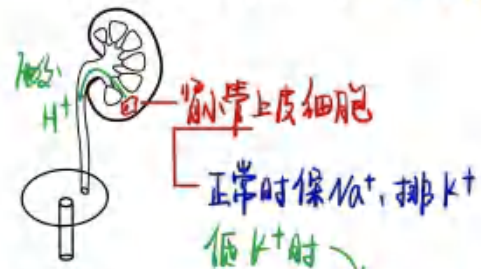
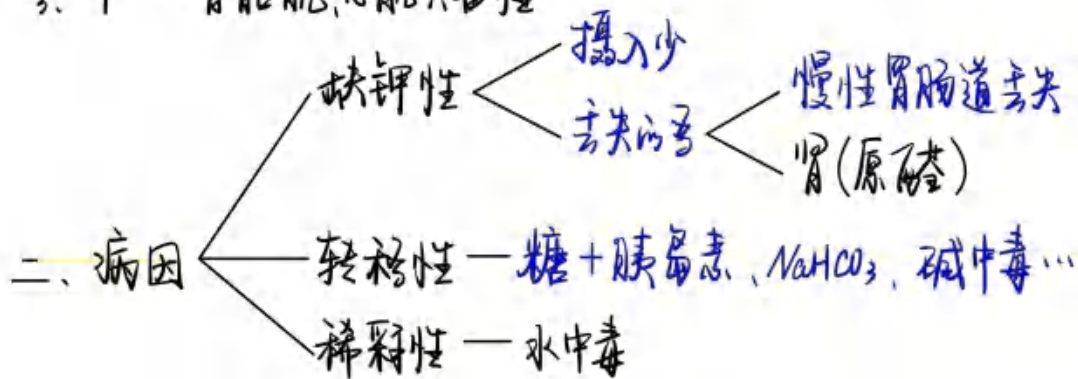
第4节 低K⁺血症



- 低K⁺ (T波低平) — < 3.5 mmol/L — 四肢无力 — 碱中毒 — 反常酸性尿
- 高K⁺ (高尖T波) — > 5.5 mmol/L — 心脏骤停 — 酸中毒 — 反常碱性尿

一、概述

- "旋转门" — Na⁺-K⁺ ATP酶 — K⁺ 存在于细胞内
- 98% K⁺ 存在于细胞内
 - 2% K⁺ 存在于细胞外
 > 细胞内K⁺ > 细胞外K⁺ (30-50倍)
- K⁺ — 骨骼肌、心肌兴奋性



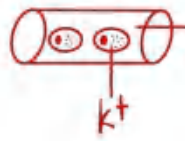
第5节 高 K^+ 血症

一、病因

1. 摄入多

口服/静脉补 K^+ ↑

库存血输入量大



细胞破坏释放大量 K^+

2. 排泄少

肾衰

醛固酮 ↓ (保 Na^+ 、排 K^+)

糖皮质激素 ↓

利尿剂——螺内酯(保 K^+ 利尿剂)、安体舒通

3. 转移性

挤压综合征

溶血病

酸中毒(酮症酸中毒)

二、表现

心脏——抑制心脏——心脏骤停

骨骼肌——无力

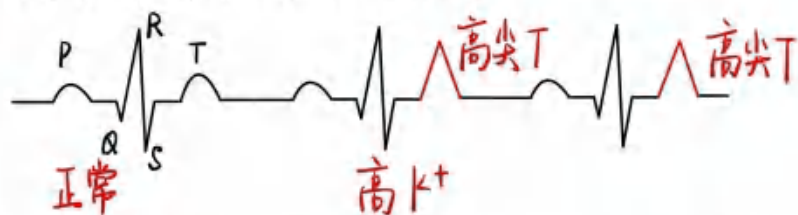
中枢神经系统——昏迷

三、检查

血 $K^+ > 5.5 \text{ mmol/L}$

尿——反常性碱性尿($HCO_3^- \uparrow \uparrow \uparrow$)

ECG



四、治疗

立即停止含 K^+ 溶液(螺内酯)或保 K^+ 药物使用(ACEI)

降 K^+ 方法

糖+胰岛素、 $NaHCO_3$ 、碱

阳离子交换树脂

$K^+ > 6.5 \text{ mmol/L}$ ——血液透析

保护心脏——葡萄糖酸钙(钙离子能对抗 K^+ 对心脏的毒性)

肾素—血管紧张素—醛固酮系统(醛固酮—保 Na^+ 、排 K^+)
ACEI是血管紧张素转换酶抑制剂——排 K^+ 少—— K^+ 高

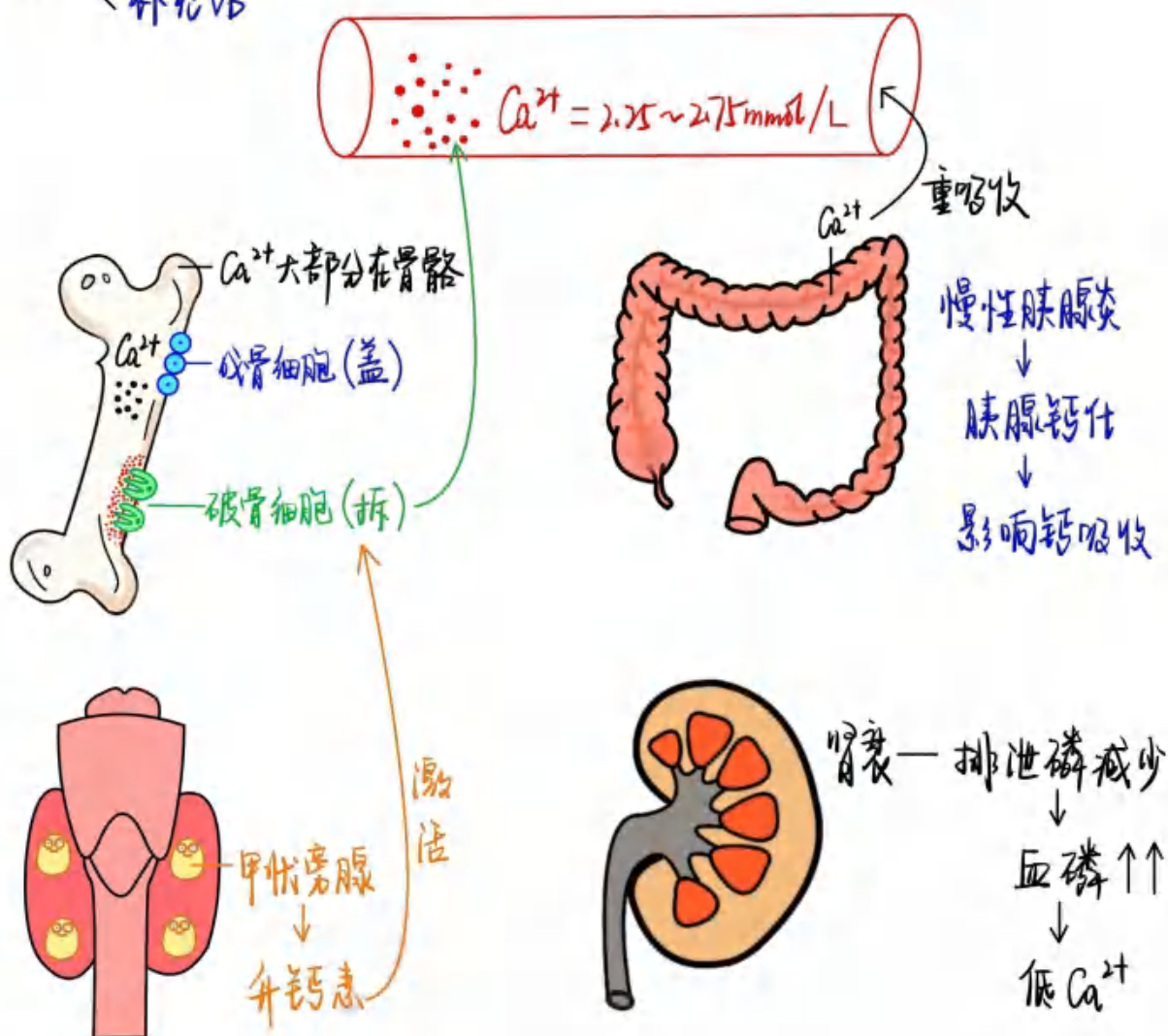
第6节 血钙异常

低 Ca^{2+}

- 血 $\text{Ca}^{2+} < 2.25 \text{ mmol/L}$
- 病因
 - 甲状旁腺减退 (甲状腺术后)
 - $\text{Vd} \downarrow$ — 低 Ca^{2+}
 - 胰腺炎、肾衰
- 表现
 - 口周麻木
 - 四肢抽搐
 - 昏迷
- 检查 — 血 $\text{Ca}^{2+} < 2.25 \text{ mmol/L}$
- 治疗
 - 补 Ca^{2+} — 葡萄糖酸钙
 - 补充 Vd

高 Ca^{2+}

- 血 $\text{Ca}^{2+} > 2.75 \text{ mmol/L}$
- 病因
 - 甲状旁腺亢进
 - $\text{Vd} \uparrow$ — 升钙
 - 骨肉瘤 — 破骨 $\uparrow \uparrow$
- 表现 — 麻木、昏迷
- 检查 — 血 $\text{Ca}^{2+} > 2.75 \text{ mmol/L}$
- 治疗
 - 甲状旁腺腺瘤切除术
 - 抑制破骨细胞 — 双磷酸盐



第7节 酸碱平衡紊乱

一、概述

(酸 & 碱) $\rightarrow$ 稳态 $\rightarrow$ (血) PH 7.35-7.45

1. 四个支持系统
- 肺 — CO_2 — 呼吸因素 — 呼酸/呼碱 — 快
 - 肾 — 离子 HCO_3^- — 代谢因素 — 代酸/代碱 — 慢
 - 缓冲对 — $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ (最主要), $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$...
 - 离子交换
2. 常用指标

PaCO_2 $\begin{cases} \text{PaCO}_2 < 35 \text{ mmHg} \text{ — 呼碱} \\ \text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg} \text{ — 呼酸} \end{cases}$

HCO_3^- $\begin{cases} < 21 \text{ mmol/L} \text{ — 代酸} \\ > 27 \text{ mmol/L} \text{ — 代碱} \end{cases}$

BE (碱剩余) $\begin{cases} < -3 \text{ — 酸中毒} \\ > +3 \text{ — 碱中毒} \end{cases}$

标准碳酸氢盐 — SB — 剔除呼吸因素

实际碳酸氢盐 — AB — 包含呼吸因素

● $\text{AB} > \text{SB}$ — 呼碱

● $\text{AB} < \text{SB}$ — 呼酸

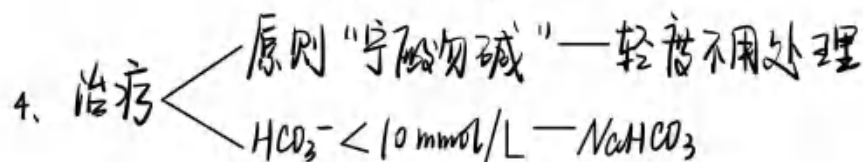
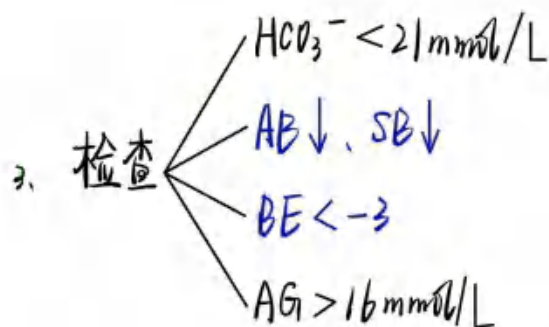
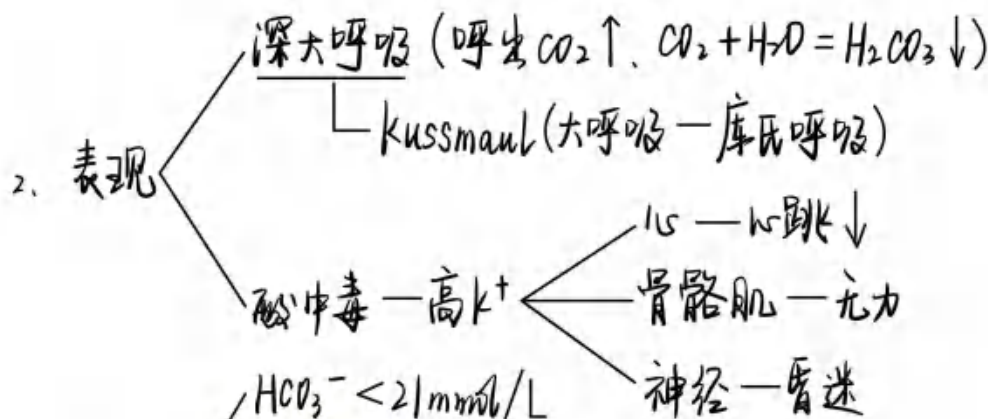
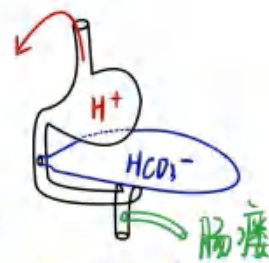
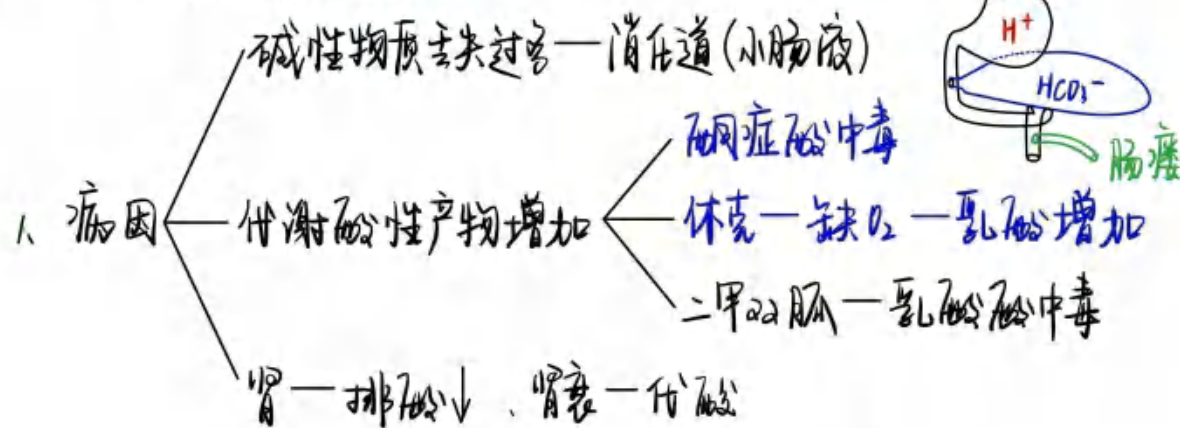
● $\text{AB} = \text{SB} < 21 \text{ mmol/L}$ — 代酸

● $\text{AB} = \text{SB} > 27 \text{ mmol/L}$ — 代碱

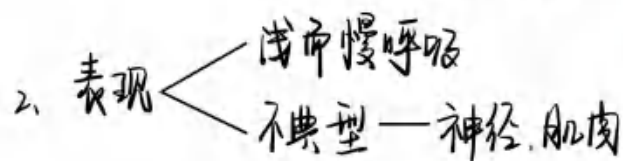
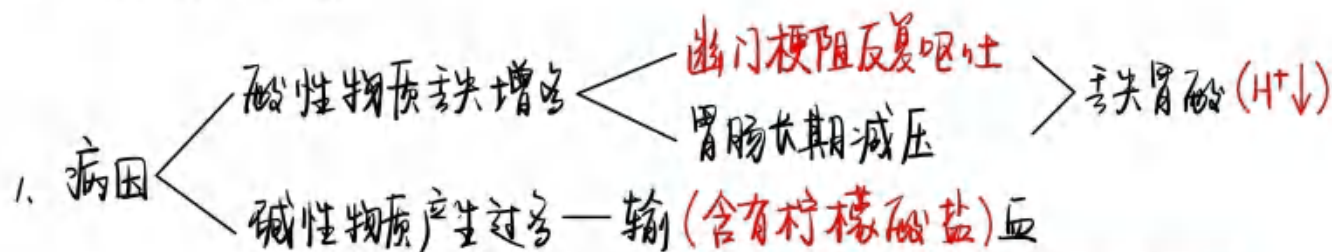
阴离子间隙 $\text{AG} (\text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-) = \text{AG} \uparrow$ ($\text{AG} > 16 \text{ mmol/L}$ — 代酸)

CO_2 结合力 (22-29) — 测血 CO_2 水平 $\begin{cases} \text{CO}_2 \text{ 结合力} < 22 \text{ — 呼碱} \\ \text{CO}_2 \text{ 结合力} > 29 \text{ — 呼酸} \end{cases}$

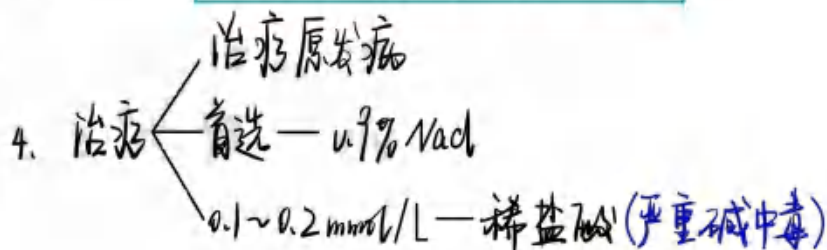
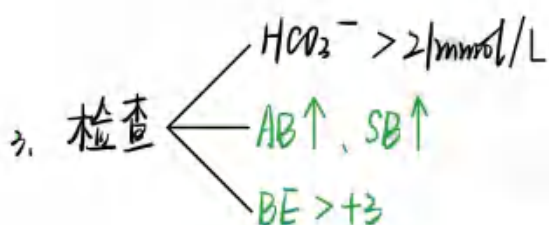
二、代谢性酸中毒(最常见)



三、代谢性碱中毒



非保 K^+ 利尿剂：呋塞米
低 K^+ →碱中毒(离子转换)



三、呼吸

四、代谢

概念	$PaCO_2 > 45 \text{ mmHg}$	$PaCO_2 < 35 \text{ mmHg}$
病因	肺泡通气不足导致 CO_2 潴留 (COPD、哮喘晚期、麻醉、昏迷...)	哮喘早期—过度通气 把过多 CO_2 排出
表现	胸闷、憋气	急促、口周麻木、抽搐
检查	血气分析 $PaCO_2 > 45 \text{ mmHg}$ $AB > SB$ CO_2 结合力 $\uparrow$	血气分析 $PaCO_2 < 35 \text{ mmHg}$ $AB < SB$ CO_2 结合力 $\downarrow$
治疗	机械通气	