



中等职业教育护理专业“双元”新形态教材



第六章利尿脱水药物与用药护理



主编：XXX
主讲：XXX

学习目标

1. 知识目标

(1) 能陈述利尿剂作用的生理基础，理解常用药物的作用机制、不良反应和应用特点。

(2) 能理解脱水药物的药理作用、临床应用及不良反应、临床应用和不良反应类型。

2. 能力目标

(1) 能识别利尿剂和脱水剂的常见不良反应，并进行解救和护理。

(2) 具有指导患者合理使用利尿脱水药物

3. 素质目标

(1) 具有良好的医疗安全意识，促进合理、安全用药。

(2) 具有用药风险管控能力。

(3) 具有较强的自主学习能力。

案例

患者男性，30岁。3月前因着凉引起感冒、发热，出现眼睑、面部和下肢水肿，两侧腰部酸痛，尿量减少，尿中有蛋白、红细胞及颗粒管型。在某院治疗2月余，基本恢复正常。近一个月来，再次发生少尿，颜面和下肢水肿，偶尔出现腰痛，尿中有蛋白、红细胞和管型。因全身水肿加重伴气促，遂来我院诊治。

思考

1. 临床常用的利尿剂有哪些？
2. 利尿剂使用过程中，可能发生的不良反应有哪些？
3. 治疗过程中，护理人员应该监护什么指标？



中等职业教育护理专业“双元”新形态教材



目录

- > 第一节 利尿药
- > 第二章 脱水药





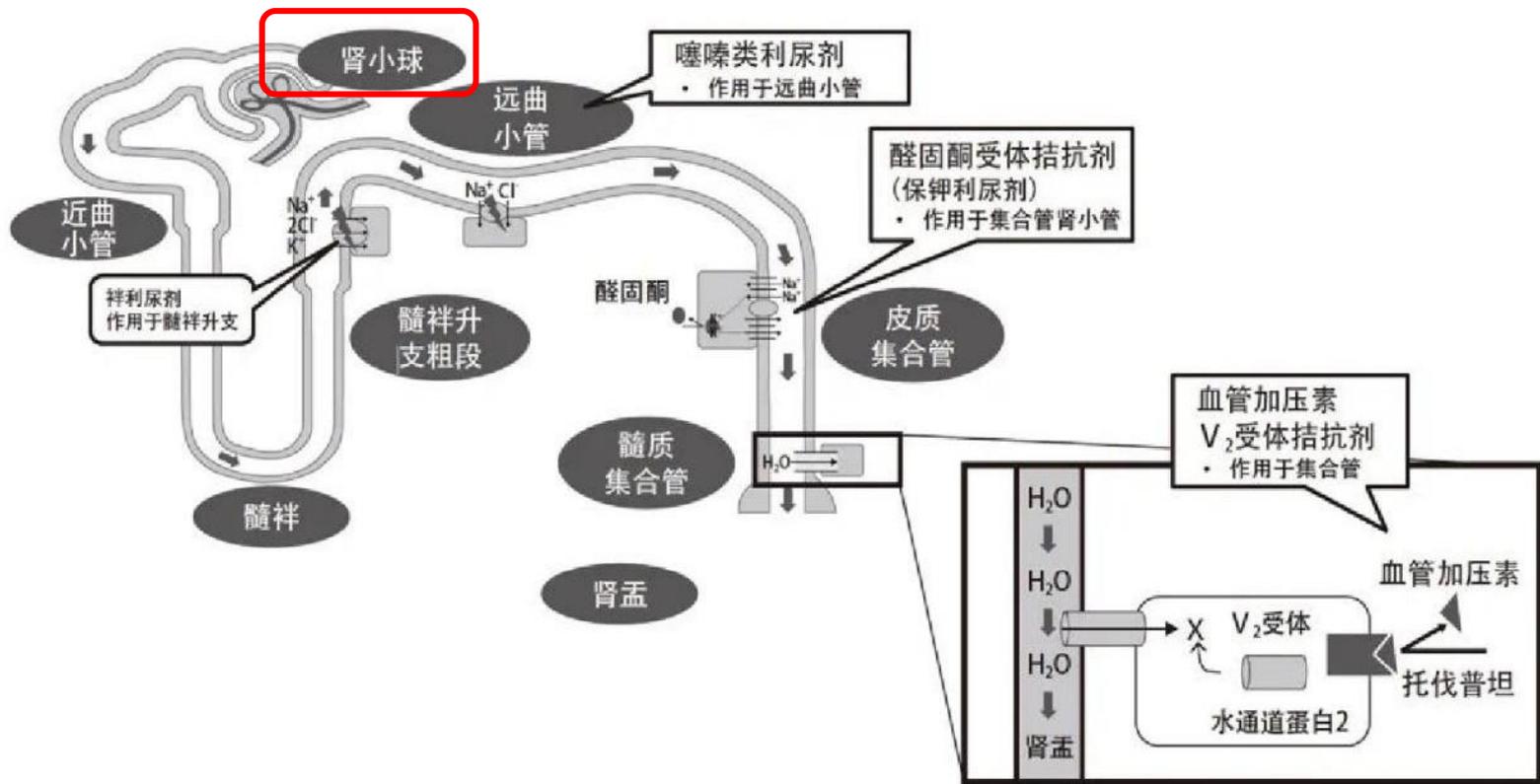
中等职业教育护理专业“双元”新形态教材



第一节 利尿剂

第一节 利尿剂

一、利尿药的生理学基础



第一节 利尿剂

(一) 肾小球滤过

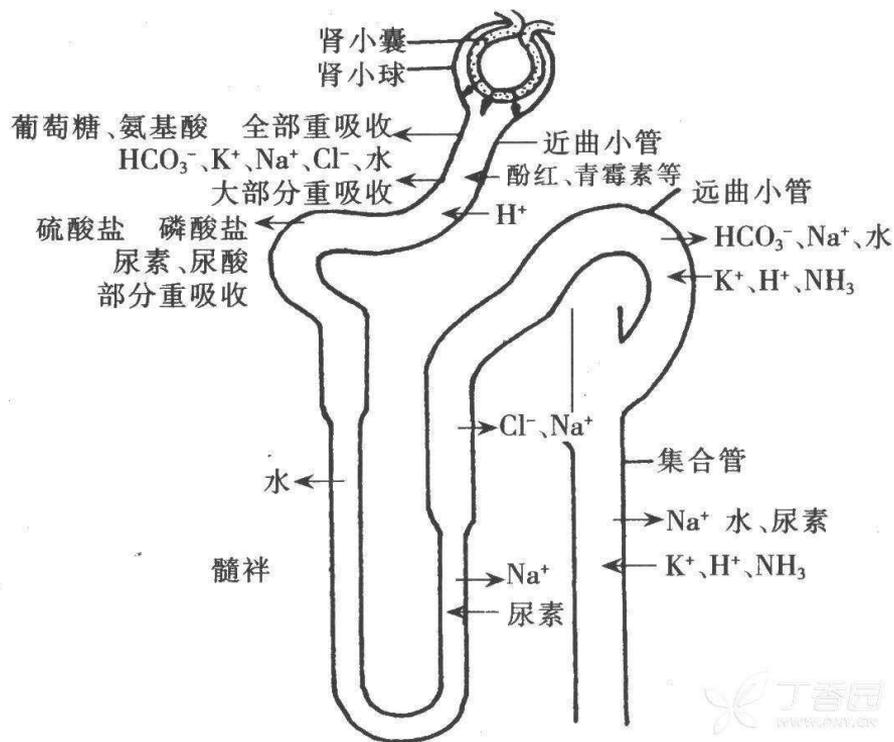
- **肾小球滤过**是指体内血液通过肾小球时，水分和小分子物质如尿素、糖类、无机盐等被过滤到肾小囊中形成**原尿**（正常人每日原尿量可达180L），而大分子物质如蛋白质等则被阻留在血液中的过程。
- 有些药物作用于肾小球，如**强心苷**、**氨茶碱**、**多巴胺**等，可以通过加强心肌收缩力、扩张肾血管、增加肾血流量和肾小球滤过率，使原尿生成增加。
- 但由于肾脏存在**球管平衡**的调节机制，终尿量并不能明显增多，利尿作用很弱

利尿剂主要作用于肾小管和集合管

第一节 利尿剂

(二) 肾小管和集合管的重吸收和分泌

- 正常人每日原尿量可达180L，但排出的终尿仅为1~2L，说明约99%的原尿在肾小管被重吸收。



> 第一节 利尿剂



(二) 肾小管和集合管的重吸收和分泌

近曲小管

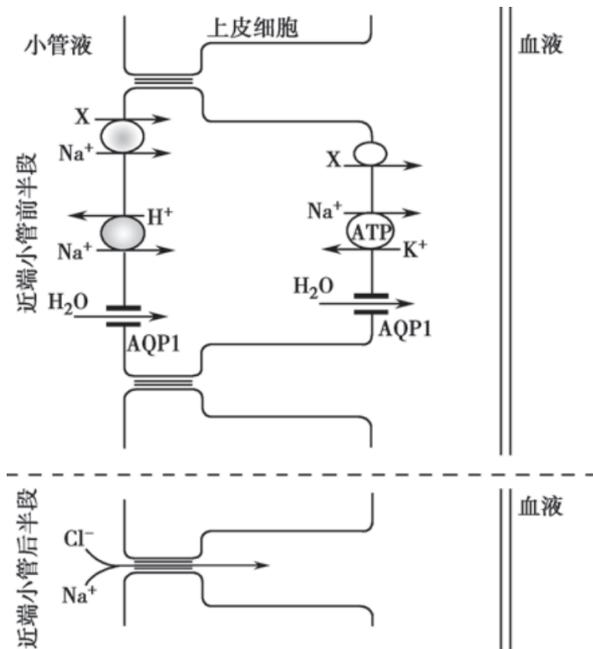


图 8-8 近端小管的物质转运示意图
X 代表葡萄糖、氨基酸和磷酸盐等。

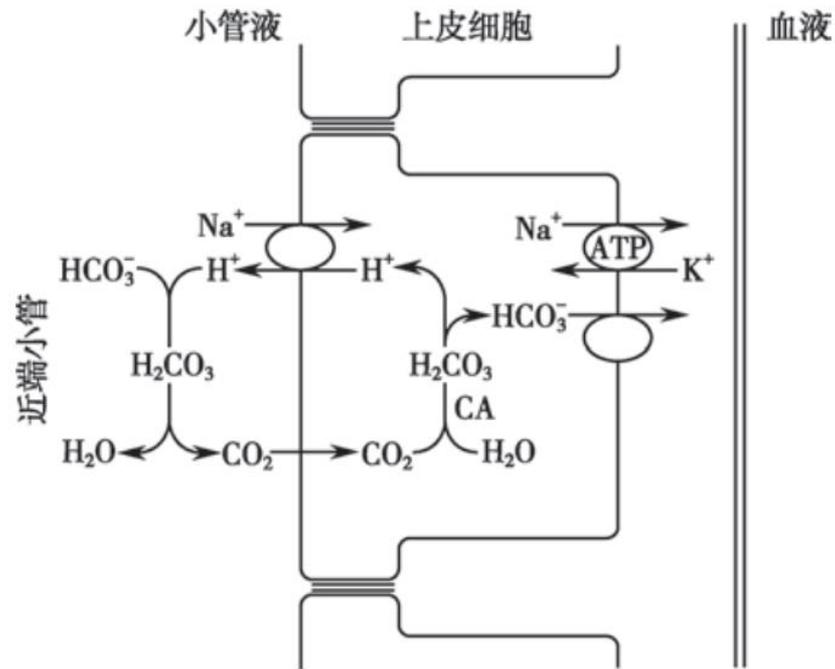


图 8-11 近端小管重吸收 HCO_3^- 的细胞机制示意图

碳酸酐酶抑制剂主要作用于近曲小管

第一节 利尿剂

(二) 肾小管和集合管的重吸收和分泌

髓祥

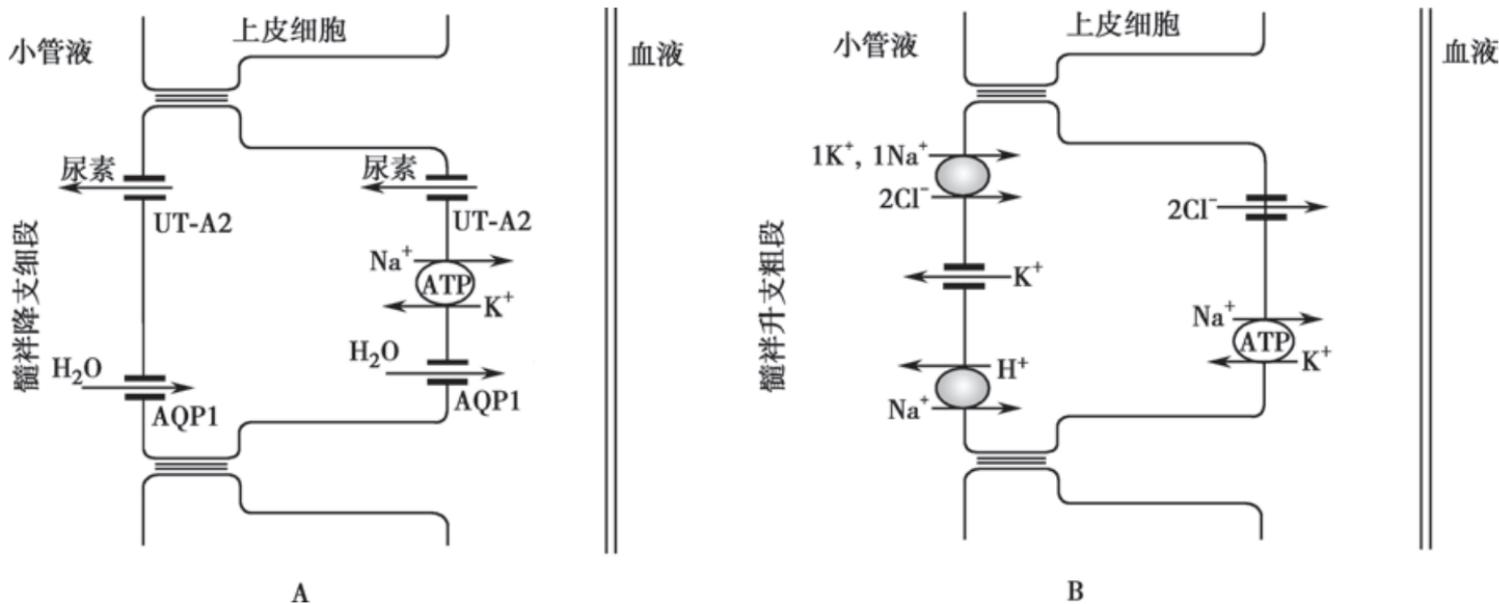


图 8-9 髓祥对物质的重吸收机制示意图

A. 髓祥降支细段对水和尿素的重吸收机制示意图; B. 髓祥升支粗段对 Na⁺ 和 Cl⁻ 的重吸收机制示意图。

10

UT-A2, 尿素通道蛋白-A2。

祥利尿剂主要作用于髓祥升支粗段 Na⁺- K⁺- 2Cl⁻ 共同转运体

第一节 利尿剂



(二) 肾小管和集合管的重吸收和分泌

远曲小管和集合管

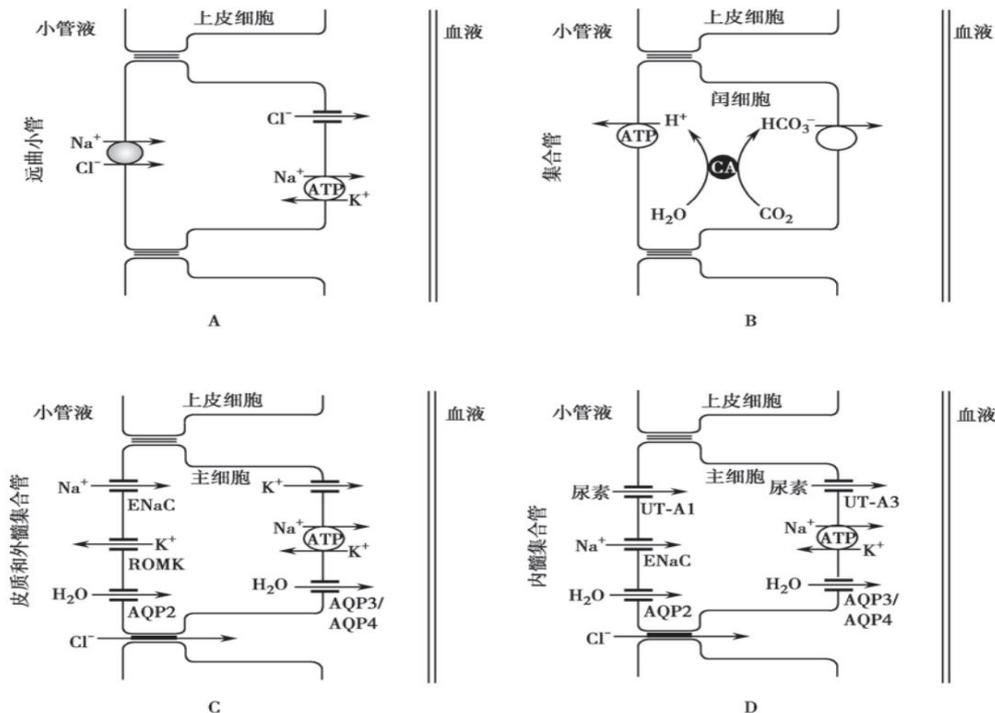


图 8-10 远曲小管和集合管重吸收 NaCl 、分泌 K^+ 和 H^+ 示意图

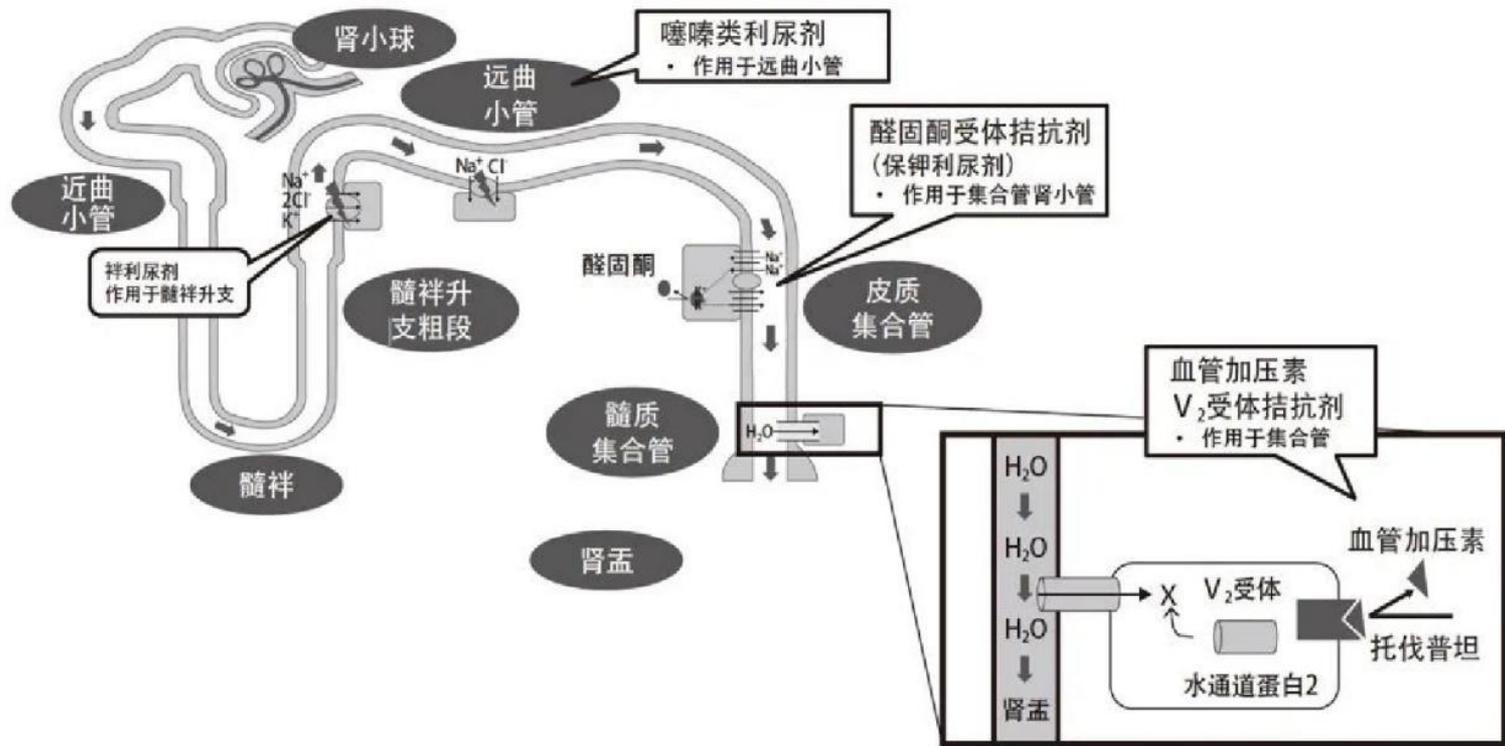
A. 远曲小管 NaCl 的重吸收机制; B. 集合管 A 型闰细胞的物质转运; C. 皮质部和外髓部集合管主细胞的物质转运; D. 内髓部集合管主细胞的物质转运。CA, 碳酸酐酶; ROMK, 肾脏外髓钾通道。

噻嗪类利尿剂抑制远曲小管的 Na^+ - Cl^- 共同转运子;
保钾利尿剂拮抗醛固酮受体或阻滞肾小管上皮细胞 Na^+ 通道

> 第一节 利尿剂



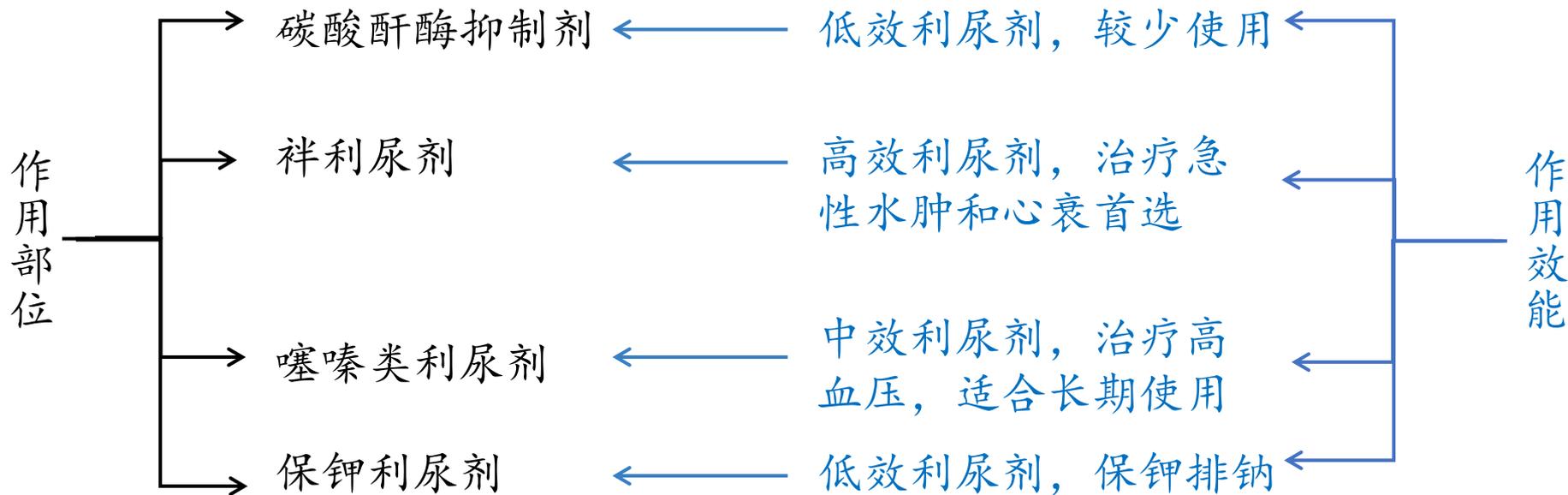
二、利尿药分类



> 第一节 利尿剂



二、利尿剂分类



> 第一节 利尿剂



三、常用利尿剂 （一）袢利尿剂

呋塞米 furosemide

体内过程：口服20~30min起效，1- 2h达Cmax，作用持续6~8h；静脉注射5min~10min后起效，0.5~1.5h达到Cmax，作用维持4~6h。 $t_{1/2}$ 为1h，肝肾功能不全时可延长2- 10h。**88% 随尿以原形排出**，12% 经肝脏代谢由胆汁排泄。本药不被透析清除。

药理作用：减少肾小管对Na⁺的重吸收，使排尿量明显增加。呋塞米还能扩张小静脉，使回心血量减少，扩张小动脉，降低外周阻力，减轻心脏负荷，降低左室充盈压，减轻肺水肿。此外，呋塞米能扩张肾血管，降低肾血管阻力，增加肾血流量。

第一节 利尿剂

(一) 袢利尿剂

临床应用：

1. **急性肺水肿和脑水肿** 静脉注射呋塞米能迅速扩张容量血管，使回心血量减少，在利尿作用发生之前即可缓解急性肺水肿，是急性肺水肿的迅速有效的治疗手段之一。尤其适用于脑水肿合并心力衰竭。
2. **其他严重水肿（心、肝、肾性水肿）** 用于其他利尿剂无效的严重水肿者。
3. **急、慢性肾衰竭** 急性肾衰竭时，呋塞米可增加尿量和 K^+ 的排出，冲洗肾小管，减少肾小管的萎缩和坏死，但不延缓肾衰竭的进程。其扩张肾血管，增加肾血流量和肾小球滤过率，对肾衰竭也有一定的好处。
4. **高钙血症** 抑制 Ca^{2+} 的重吸收，降低血钙
5. **加速毒物排泄** 如长效巴比妥类、水杨酸类、溴剂、氟化物、碘化物等

第一节 利尿剂

(一) 袪利尿剂

不良反应:

1. **水电解质紊乱** 低血容量、低钾血症、低钠血症、低氯性碱血症，长期应用还可引起低镁血症。
2. **耳毒性严重水肿** 表现为耳鸣、听力减退或暂时性耳聋，呈剂量依赖性。肾功能不全或同时使用其他耳毒性药物，如并用氨基苷类抗生素时更易发生耳毒性。
3. **高尿酸血症** 与利尿后血容量降低、细胞外液容积减少、导致尿酸经近曲小管的重吸收增加有关；和尿酸竞争有机酸分泌途径。
4. 其他 可引起**高血糖；升高LDL、TG，降低HDL**；引起**恶心、呕吐**，大剂量时可出现胃肠出血。少数患者可发生**WBC、PLT减少**。亦可发生**过敏反应**，表现为皮疹、嗜酸性粒细胞增多，偶有间质性肾炎等，停药后可以迅速恢复。

> 第一节 利尿剂



(一) 袪利尿剂

布美他尼 bumetanide

依他尼酸 etacrynic acid

布美他尼及依他尼酸二药的药物作用、临床应用及不良反应均与呋塞米相似。但布美他尼利尿作用较呋塞米强，其特点是起效快而不良反应较少。依他尼酸胃肠反应及耳毒性的发生率均高于呋塞米，甚至引起永久性耳聋，现已少用。

> 第一节 利尿剂



(二) 噻嗪类利尿剂

常用的噻嗪类或类噻嗪类利尿药的剂量和药理特性比较

药物	每日口服剂 (mg)	药理特性 (与氢氯噻嗪比较)
氢氯噻嗪 hydrochlorothiazide	50~100	本类药的原型药物
吲达帕胺 Indapamide	2.5~10	利尿强度相等，对碳酸酐酶抑制作用强
氯噻酮 chlortalidone	50~100	利尿作用相等，作用持久，对K ⁺ 影响小
美托拉宗 Metolazong	2.5~10	利尿作用强，作用持久
喹乙宗 Quinethazone	50~100	与美托拉宗相似

> 第一节 利尿剂



(二) 噻嗪类利尿剂

体内过程:

本类药脂溶性较高，口服吸收迅速而完全，口服后1~2h起效，4~6h达Cmax。以有机酸的形式从肾小管分泌，因而与尿酸的分泌产生竞争，可使尿酸的分泌速率降低。一般3~6h排出体外。

氯噻嗪相对脂溶性小，吸收缓慢，且作用时间较长，常采用相对大的剂量。呋达帕胺主要经过胆汁排泄，但仍有足够的活性形式经过肾清除，从而发挥它在远曲小管的利尿作用。

第一节 利尿剂

(二) 噻嗪类利尿剂

药理作用：

- 1. 利尿作用** 抑制远曲小管近端 $\text{Na}^+ - \text{Cl}^-$ 共转运体，抑制 NaCl 的重吸收，增强 NaCl 和水的排出，产生温和持久的利尿作用。由于转运至远曲小管的 Na^+ 增加，促进了 $\text{K}^+ - \text{Na}^+$ 交换， K^+ 的排泄也增多，长期服用可引起低血钾。
- 2. 抗利尿作用** 能明显减少尿崩症患者的尿量及缓解口渴症状，作用机制可能是通过抑制磷酸二酯酶，增加远曲小管和集合管细胞内 cAMP 的含量，从而增加水的重吸收。同时因排 Na^+ 使血浆渗透压降低，减轻口渴感和减少饮水量，使尿量减少。
- 3. 降压作用** 噻嗪类利尿药是常用的降压药，用药早期通过利尿、减少血容量而降压，长期用药则通过扩张外周血管而产生降压作用。

> 第一节 利尿剂



(二) 噻嗪类利尿剂

临床应用：

- 1. 治疗水肿** 是治疗轻、中度水肿的首选药。对心源性水肿疗效较好，是慢性心功能不全的主要治疗药物之一。对肾性水肿的疗效与肾功能损害程度有关，受损较轻者效果较好；应用于肝性水肿要注意防止低血钾而诱发肝性脑病。
- 2. 治疗高血压病** 基础降压药之一，临床多与其他降压药合用，可加强其他降压药效果，减少用药剂量，减少副作用。

(二) 噻嗪类利尿剂

不良反应:

1. **电解质紊乱** 低钾血症、低钠血症、低镁血症、低氯血症、代谢性碱血症等，以低钾血症最为常见，应及时合用保钾利尿药。
2. **高尿酸血症** 痛风者慎用。
3. **代谢变化** 可使糖尿病患者以及糖耐量中度异常的患者**血糖升高**，可能是抑制了胰岛素的分泌以及减少组织利用葡萄糖。纠正低血钾后可部分翻转高血糖效应。本类药物可使血清**胆固醇增加5%~15%**，并增加LDL。糖尿病、高脂血症患者慎用。
4. **过敏反应** 本类药物为**磺胺类结构**药物，与磺胺类有交叉过敏反应。可见皮疹、皮炎(包括光敏性皮炎)等，偶见严重的过敏反应如溶血性贫血、血小板减少、坏死性胰腺炎等。
5. **其他** 长期应用可导致**高钙血症**，可逆的**勃起功能障碍**等。

> 第一节 利尿剂



(三) 保钾利尿剂

螺内酯 spironolactone

体内过程：起效**缓慢而持久**，服药后1d起效，2~4 d达最大效应。口服吸收较好，**生物利用度大于90%**，**血浆蛋白结合率90%以上**，进入体内后**80%由肝脏迅速代谢**为有活性的坎利酮。无活性代谢产物从肾脏和胆道排泄，约有10%以原型从肾脏排泄。

> 第一节 利尿剂



(三) 保钾利尿剂

临床应用：

1. **治疗与醛固酮升高有关的顽固性水肿** 对肝硬化和肾病综合征水肿患者较为有效。
2. **充血性心力衰竭** 通过排 Na^+ 利尿消除水肿和抑制心肌纤维化等多方面的作用而改善患者的状况。

第一节 利尿剂

(三) 保钾利尿剂

不良反应：

1. **高钾血症** 最为常见，尤其是单独用药，进食高钾食物、合用含钾制剂及存在肾功能损害、少尿、无尿时。高钾血症患者禁用。
2. **胃肠道反应** 如恶心、呕吐、胃痉挛和腹泻。
3. **低钠血症** 单独应用时较少见，与其他利尿剂合用时发生率增高。
4. **抗雄激素样作用** 长期服用本药，男性可致男性乳房发育、阳痿、性功能低下。女性可致乳房胀痛、声音变粗、毛发增多、月经失调、性功能下降。
5. **中枢神经系统表现** 长期或大剂量服用本药可发生行走不协调、头痛等

> 第一节 利尿剂



(三) 保钾利尿剂

氨苯蝶啶 triamterene

阿米洛利 Amiloride

体内过程：氨苯蝶啶在肝脏代谢，但其活性形式及代谢物也从肾脏排泄。阿米洛利则主要以原形经肾脏排泄。由于氨苯蝶啶消除途径广泛，因此， $t_{1/2}$ 比阿米洛利短，前者为4.2h，后者为6~9h，氨苯蝶啶需频繁用药。

药理作用：均作用于远曲小管末端和集合管，通过阻滞管腔 Na^+ 通道而减少 Na^+ 的重吸收，使管腔的负电位降低，因此驱动 K^+ 分泌的动力减少，抑制了 K^+ 分泌，从而产生排 Na^+ 利尿、保 K^+ 的作用。此二药的作用并非竞争性拮抗醛固酮，它们对肾上腺切除的动物仍有保钾利尿作用。

> 第一节 利尿剂



(三) 保钾利尿剂

临床应用:

在临床上常与排钾利尿药合用治疗**顽固性水肿**

不良反应:

不良反应较少。长期服用可致**高钾血症**，严重肝、肾功能不全及有高钾血症倾向者禁用。偶见嗜睡、恶心、呕吐、腹泻等**消化道症状**。另外，有报道**氨苯蝶啶**和**吲哚美辛**合用可引起急性肾衰竭。

第一节 利尿剂

(四) 碳酸酐酶抑制剂

乙酰唑胺 acetazolamide

体内过程：本品口服易吸收，与蛋白结合率高。口服后1~1.5h起效。2~4h血药浓度达峰值，作用维持4~6h， $t_{1/2}$ 为2~6h。90%以上以原形由肾脏排泄。

药理作用：抑制碳酸酐酶的活性而抑制 HCO_3^- 的重吸

收。由于 Na^+ 在近曲小管可与 HCO_3^- 排出，近曲小管 Na^+ 重吸收会减少， Na^+-K^+ 交换增多， I^- 分泌相应增多。碳酸酐酶参与集合管分泌，也作用于集合管。

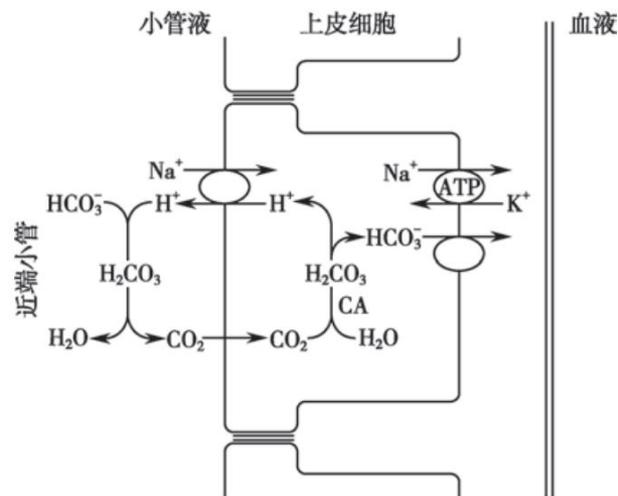


图 8-11 近端小管重吸收 HCO_3^- 的细胞机制示意图

(四) 碳酸酐酶抑制剂

临床应用：较少作为利尿剂使用

1. **治疗青光眼** 减少房水的生成，降低眼压，对多种类型的青光眼有效，是乙酰唑胺应用最广的适应证。
2. **急性高山病** 登山者在急速登上3km以上时会出现无力、头晕、头痛和失眠的症状。一般较轻，几天后可自然缓解。严重时出现肺水肿或脑水肿而危及生命。乙酰唑胺可减少脑脊液的生成和降低脑脊液及脑组织的pH，减轻症状，改善机体功能。在开始攀登前24h口服乙酰唑胺可起到预防作用。
3. **碱化尿液** 通过采用乙酰唑胺碱化尿液可促进尿酸、胱氨酸和弱酸性物质(如阿司匹林)的排泄，但只在使用初期有效。



(四) 碳酸酐酶抑制剂

临床应用：较少作为利尿剂使用

4. **纠正代谢性碱中毒** 持续性代谢性碱中毒多数是因为体内 K^+ 和血容量减少、体内盐皮质激素水平过高，一般应针对这些病因治疗。但心力衰竭患者在使用过多利尿药造成代谢性碱中毒时，由于补盐会增加心脏充盈压，因而使用乙酰唑胺。同时，其微弱的利尿作用也对心衰有益。还可用于迅速纠正呼吸性酸中毒继发的代谢性碱中毒。

5. 其他 可用于**癫痫的辅助治疗**、伴有低钾血症的**周期性瘫痪**，以及**严重高磷酸盐血症**，以增加磷酸盐的尿排泄等。

第一节 利尿剂

(四) 碳酸酐酶抑制剂

不良反应：严重不良反应少见

1. **过敏反应** 作为磺胺的衍生物,可能会造成骨髓抑制、皮肤毒性、磺胺样肾损害,对磺胺过敏的患者易对本药产生过敏反应。
2. **代谢性酸中毒** 长时间用药后,体内贮存的 HCO_3^- 减少可导致高氯性酸中毒。
3. **尿结石** 其减少 HCO_3^- 的作用会导致磷酸盐尿和高钙尿症。长期用药也会引起肾脏排泄可溶性物质的能力下降,而且钙盐在碱性pH条件下相对难溶,易形成肾结石。
4. **失钾** 同时给予氯化钾补充可以纠正。
5. **其他** 毒性较大剂量可引起**嗜睡和感觉异常**;肾衰竭患者使用该类药物可引起蓄积而造成**中枢神经系统毒性**。

> 第一节 利尿剂



四、利尿剂的用药护理

评估患者用药风险

- 关注患者的**血钾浓度**，避免利用排钾或潴钾利尿药时引起的不良反应。
- 利尿剂会导致患者水电解质失衡，需对患者的水合状态进行准确评估，**防止过度脱水**带来的风险。

监测药物疗效及副作用

- **定期检查**患者的生命体征、血液生化指标以及涉及药剂使用的其他相关指标
- 包括监测患者的尿量和频率、血压、体重、以及专门针对过度利尿所导致的症状。

个体化用药计划

- **准确评估**每位患者的特定情况，包括患者的年龄、体重、并发症及个体差异。
- **及时调整**药物剂量及使用策略，确保最佳的治疗效果以及最小的不良反应风险。

2022年 - A1型题

患者，男，58岁。酒精性肝硬化。B超显示门静脉增宽，有少量腹水。该患者口服螺内酯及呋塞米，即将出院。责任护士对该患者进行出院用药指导，错误的是（ ）

- A. 呋塞米适宜睡前口服
- B. 定期检测血钾浓度
- C. 单独口服螺内酯时不需补钾
- D. 定期测体重
- E. 定期监测腹围

答案：A



中等职业教育护理专业“双元”新形态教材



第二节 脱水药

第二节 脱水药



一、概述

脱水药又称**渗透性利尿药**，包括甘露醇、山梨醇、高渗葡萄糖、尿素等。

静脉注射给药后，可以提高血浆渗透压，产生组织脱水作用。当这些药物通过肾脏时，不易被重吸收，使水在近曲小管和髓袢降支的重吸收减少，肾排水增加，产生渗透性利尿作用。

该类药一般具备如下**特点**：

- ①静脉注射后不易通过毛细血管进入组织；
- ②易经肾小球滤过；
- ③不易被肾小管再吸收。

第二节 脱水药



二、常用脱水药

甘露醇 Mannitol

临床主要用 **20%** 的高渗溶液静脉注射或静脉滴注。

体内过程：口服吸收少，静脉注射后迅速进入细胞外液而不进入细胞内。**脱水**作用于静注后1h出现，维持3h。**降低眼内压和颅内压**作用15min内出现，达峰时间为30- 60min，维持3- 8h。 $t_{1/2}$ 为100min，急性肾功能衰竭时延长至6h。肾功能正常时，3h内**80%经肾脏**排出。

▶ 第二节 脱水药



二、常用脱水药

药理作用：

- 1. 脱水作用：**静脉注射后，能迅速提高血浆渗透压，使组织间液向血浆转移而产生组织脱水作用，可降低颅内压和眼压。甘露醇口服用药则造成渗透性腹泻，可用于从胃肠道消除毒性物质。
- 2. 利尿作用：**静脉注射甘露醇后，血浆渗透压升高，血容量增加，血液黏滞度降低，并通过稀释血液而增加循环血容量及肾小球滤过率。该药在肾小球滤过后不被重吸收，导致肾小管和集合管内渗透压升高，管内外渗透压差的改变使水在近曲小管、髓袢降支和集合管的重吸收减少，甚至可将肾间质的水吸入肾小管和集合管，产生利尿作用。

第二节 脱水药



二、常用脱水药

临床应用：

1. **组织脱水** 用于治疗各种原因引起的水肿，降低颅内压，防治脑疝。
2. **降低眼内压** 用于其他降眼内压药无效时或眼内手术准备。
3. **渗透性利尿药** 用于鉴别肾前性因素或急性肾衰竭引起的少尿，也可用于各种原因引起的急性肾小管坏死；
4. **促进排泄** 如巴比妥类、水杨酸盐和溴化物。本药可促进上述物质的排泄，并防止肾毒性。
5. **术前肠道准备。**

不良反应：少见，注射过快时可引起**一过性头痛、眩晕、畏寒和视物模糊**。因可增加循环血量而增加心脏负荷，**慢性心功能不全者禁用**。另外，**活动性颅内出血者禁用**。

> 第二节 脱水药



二、常用脱水药

山梨醇 (Sorbital)

山梨醇是甘露醇的同分异构体，作用于临床应用同甘露醇，进入人体内大部分在肝内转化为果糖，故作用较弱。易溶于水，价廉，一般可制成**24%的高渗液**作用。

高渗葡萄糖 (Hypertonic glucose)

50%的高渗葡萄糖也有脱水及渗透性利尿作用，但因其可部分的从血管弥散进入组织中，且易被代谢，故作用弱不持久。停药后，可出现颅内压回升而引起反跳，临床上主要用于**治疗脑水肿和急性肺水肿**，一般与甘露醇合用。



2020年 - A1型题

可以快速输注且有利尿作用的液体是（ ）

- A. 20%甘露醇
- B. 60%葡萄糖溶液
- C. 生理盐水
- D. 10%葡萄糖液
- E. 15%山梨醇溶液

答案：A



呋塞米：片剂，20mg / 片。20mg tid。为避免发生电解质紊乱，应从小量开始间歇给药，即服药1~3d，停药2~4d。注射剂，20mg / 2ml。20mg qd/qod，肌注或稀释后缓慢静注。

布美他尼片剂：1mg / 片、5mg / 片。1- 5mg / d。

依他尼酸片剂：25mg / 片。25mg qd - tid。

氢氯噻嗪片剂：25mg / 片。25~50mg bid，针对不同的疾病，用药次数可以有所变动。

氯噻酮片剂：50mg / 片、100mg / 片。100mg qd / qod。



常见制剂及用法



螺内酯胶囊(微粒): 20mg / 粒。口服, 20mg tid / qid。

氨苯蝶啶片剂: 50mg / 片。50~100mg bid / rid。

乙酰唑胺片剂: 0.25g / 片。治疗青光眼 0.25g bid / tid; 利尿 0.25g qd / qod。

甘露醇注射液: 20g / 100ml、50g / 250ml。1~2g/ kg, 静滴。必要时4~6h 重复使用一次。

葡萄糖注射液: 50% 溶液每支20ml。每次40~60ml, 静注。



谢谢观看

