
关于危重病人的液体管理

什么是液体管理？

对静脉输入液体的总量、种类、速度的管理

液体管理的目的

- 补充体液丢失量，维持有效的血容量
- 改善组织灌注和细胞氧供，维持器官功能
- 维持水、电解质和酸碱平衡
- 维持体液的正常渗透压
- 供应脑组织需要的能量
- 给药通路

危重病人的特点

- 器官功能障碍
- 代偿能力下降
- 液体失衡
- 内环境紊乱

需要量化、精细的液体管理！

(一) 体液容量、分布及生理作用

体液容量

男性: **60% BW (>60岁, 50% BW)**

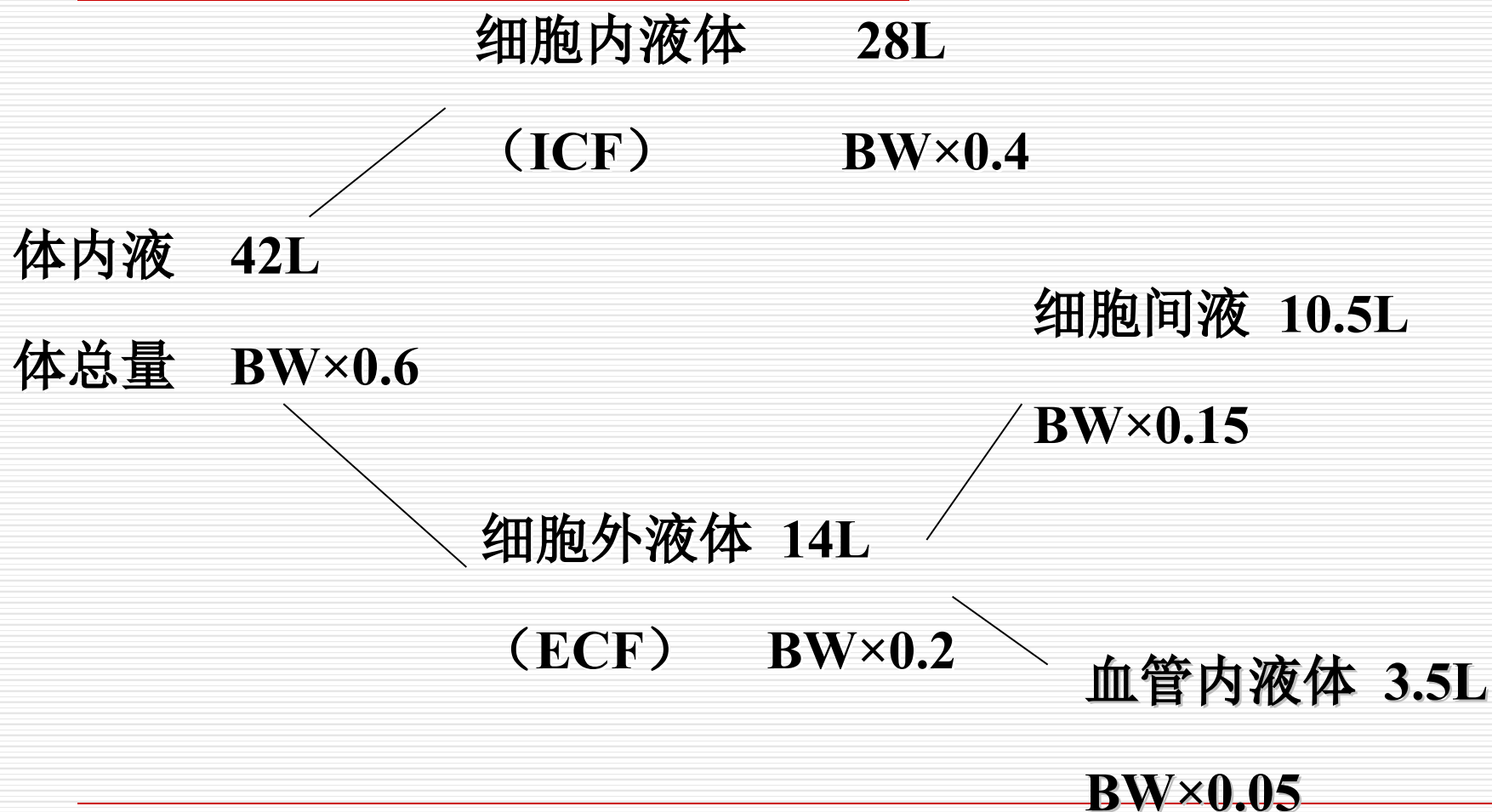
女性: **55% BW (>60岁, 45.5% BW)**

新生儿: **80% BW**

婴幼儿: **70% BW**

1~2岁: 65% BW

体液的分布(70kg)



正常血容量

体重:	70kg
血容量:	5000ml
红细胞比容	45%
红细胞	2300ml
血浆	2700ml

决定液体分布的因素

□ 晶体渗透压——小分子物质构成

- 正常体液渗透压为290-310mOsm/L;
- 细胞内外主要晶体（K、Na、Cl、Mg、HCO₃、P）不能自由透过细胞膜;
- 水分子、Glu、尿素可以自由通过;
- 细胞内外渗透压须由水分子的移动维持平衡;
- 决定细胞内外液体分布的关键因素是晶体渗透压;

决定液体分布的因素

- 胶体渗透压——大分子物质（ >10000 道尔顿）
 - 晶体物质可以自由通过血管内皮间隙；
 - 胶体物质不能通过血管内皮间隙；
 - 血管内胶体物质（血浆蛋白）浓度高于血管外液（ 1.5mOsm/L vs 0.3mOsm/L ）
 - 胶体渗透压阻止血管内液向组织转移

决定液体分布的因素

□ 静水压

- 液体对周围组织的压力；
- 心脏搏动挤压血液流动，故血管内静水压高于组织静水压（**25mmHg vs 5mmHg**）；
- 静水压促进血管内液体向组织转移

□ 血管内外液体的分布取决于胶体渗透压和静水压的共同作用

□ Starling公式：

- $J_v \propto [(P_c - P_i) - \sigma (\pi_c - \pi_i)]$

体液的生理功能

- 1、结合水：生命物质的组成成分
- 2、溶媒：多数营养物质和代谢物质为水溶性
- 3、构成内环境：生命基本单元-细胞的生存和代谢需要稳定的环境
- 4、运输：维系能量和新陈代谢
- 5、调节体温：血液的流动性和水的高导热系数
- 6、保护作用：吸收能量

正常成人每日体液的平衡表

摄入水

△ 饮水 **1200ml**

△ 食物 **1000ml**

△ “内生水”(300ml/d)

基本 **2500mL/d**

排出水

△ 显性：尿**1500mL/d**

粪**150ml/d**

△ 非显性：皮肤 **500mL/d**

呼吸 **350mL/d**

2500ml/d

注：体温升高**1.0℃**→皮肤蒸发**200-250ml/d**

呼吸增快或气管切开比一般肺蒸发量增加**2-3倍**

不同状态下每日失水量 (ml)

	正常活动 正常体温	正常活动 体温升高	长时大运 动量活动
尿量	1500	1200	500
出汗	500	1400	5000
大便	150	100	100
非显性丧失	350	600	1000
总量	2500	3300	6600

（二）病理状态下体液变化特点

□ 容量异常

- 失血——外伤，或内出血
- 失液——摄入不足、丢失过量
- 失血浆——烧伤
- 水中毒——医源性、肾功能障碍

导致血液流动性变差，内环境紊乱，组织灌注不足，脏器功能障碍

病理状态下体液变化特点

- 分布异常：
 - 细胞内水肿或脱水
 - 组织水肿或脱水
 - 低血容量或容量负荷过重
 - 第3间隙

病理状态下体液变化特点

□ 性质异常

- 代谢性酸中毒
- 电解质紊乱
- 血液稀释或浓缩

病理状态下体液变化特点

□ 毛细血管渗漏

- 炎症反应导致血管内皮细胞受损，血管完整性破坏；
- 血管内大分子物质漏出到组织；
- 血管内胶体渗透压下降；
- 血管内液体随同漏出；
- 血浆容量减少
- 组织水肿形成

病理状态下体液变化特点

□ 第三腔隙积液

- 是指除血管内液、组织液之外的潜在的体腔；
- 炎症反应导致体液屏障破坏，组织液漏出形成浆膜腔积液；
- 第三腔隙液体不参加体液代谢和和交换，等同于体液丢失；
- 大量浆膜腔积液影响循环、呼吸功能；

(三) 输液的种类

晶体溶液

- 生理盐水
- 乳酸林格液
- 其它电解质溶液

天然胶体

- 全血
- 新鲜冻干血浆
- 人血白蛋白

人造胶体

- 明胶
- 右旋糖酐
- 羟乙基淀粉

晶体液

- 扩充功能性细胞外液
- 补充电解质
- 增加肾小球滤过率
- 价廉
- 时效短

等张晶体液

□ 平衡液(林格氏液):

- 1880年Sydney Ringer首次提出这一概念，因而得名，上世纪30年代，Alexis Hartmann在Ringger氏液中加入乳酸，使其电解质成分与血浆更为接近
- 电解质浓度、酸碱度、渗透压及缓冲碱均与细胞外液相近
- 不引起免疫反应
- 能增加血容量，补充组织间隙的液体

□ 缺点:

- 维持时间短，约30分钟后血管内外达到平衡
- 仅20-30%存留在血管内，为补足丢失的血容量，需输入4-5倍的液体，增加组织水肿，肺水肿和颅内压风险

生理盐水

□ Na 150mmol/L

□ Cl 150mmol/L

- 电解质含量与细胞外液有差异，大量输入导致高氯性酸中毒
- 输入后30分钟内达到平衡
- 1/4留在血管内，3/4在细胞间隙，不进入细胞内

□ 血浆增容率25%

葡萄糖液

- 快速达到细胞内外平衡，1000ml输入后
 - 700ml进入细胞内
 - 250ml进入细胞间隙
 - 50ml停留在血管中
- 葡萄糖溶液没有扩容作用！
- 补充水分
- 补充能量
- 作为溶媒

高张晶体液

- 3-10%，常用7.5%生理盐水

□ 优点：

- 增加有效循环血量的效率高，维持时间较长，约2小时
- 降低脑损伤患者的颅内压
- 增加心肌收缩力、改善微循环

□ 缺点：

- 电解质紊乱

□ 适应症：

- 各种原因的低血容量状态
- 脑水肿高危患者

胶体液（分子量 > 10000 道尔顿）

优点：

- 扩容效果好，增加血容量
- 增加心输出量
- 增加氧转运量
- 增加营养性血流量
- 组织水肿少

缺点：

- 价高
- 安全性？

常用胶体液组成成分

溶液	成分	分子量	取代级	Na	Cl	半衰期	血浆增容率
右旋糖酐	多聚糖	4-7万		154	154	6-12小时	20-50%
羟乙基淀粉	淀粉	10-30万	0.3-0.7	154	154	3-4小时	80-100%
明胶	多肽	3-5万		154	154	4-6小时	20-50%
人血白蛋白	白蛋白	7万				18天	18ml/g

右旋糖酐

- 根据分子量大小分类：
 - 小分子（ $MV < 10000D$ ）
 - 低分子（ $MV 20000-40000$ ）
 - 中分子（ $MV 60000-80000$ ）
 - 扩容作用和半衰期随分子量的增加而增加；
- 不良反应：
 - 肾损害
 - 抑制凝血
 - 抑制血小板功能
 - 抑制吞噬细胞功能
 - 过敏

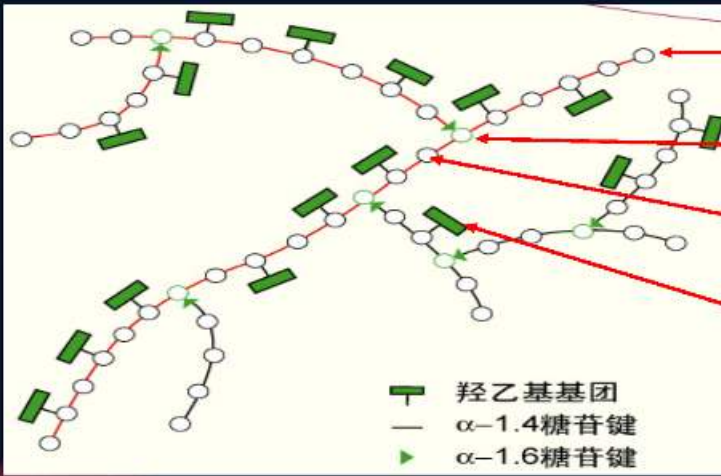
羟乙基淀粉

- 依据分子量分类：
 - 低分子（MW<100000）
 - 中分子（MW100000-300000）
 - 高分子（MW>300000）
- 依据取代级划分为：
 - 低取代级SD 0.3-0.5
 - 中取代级SD 0.5-0.6
 - 高取代级大于0.7
- 代谢：
 - 经 α -淀粉酶作用，迅速降解，较高分子分解为中低分子，中分子仍有胶体渗透活性，低于50000的小分子从肾脏排出，具有利尿和改善肾脏灌注作用
- 扩容作用与分子量相关
- 影响代谢的因素：
 - 取代级
 - C2/C6
- 不良反应：
 - 过敏
 - 肾损害

羟乙基淀粉分子结构示意图

Fresenius Kabi

羟乙基淀粉的分子结构



— D-葡萄糖 基本单位
— α -1,4-键 发出侧支
— α -1,6-键 直线联接

■ 羟乙基基团
— α -1,4糖苷键
▶ α -1,6糖苷键

与糖原结构相似

羟己基化：
增强支链淀粉抗水解能力
增加HES水结合力
增加HES渗透压

6

明胶制剂（Gelatin）

- 是一种蛋白质，由动物胶原水解后提取的多肽类物质
- 药代学特点：
 - 对凝血机制无影响
 - 其电解质含量，pH值、胶体渗透压与血浆相似
 - 过敏反应发生率较高

人血白蛋白

- 成分：
 - 人血类制品
- 代谢：
 - 在细胞内经溶酶体蛋白酶水解
- 药理作用：
 - 增加血浆容量
 - 消除组织水肿
 - 营养
- 缺点：
 - 过敏反应
 - 价格高
 - 来源困难

（四）如何进行液体管理

系统评估



方案制定



全程监测



随时调整

系统评估

□ 评估内容

- 容量——是否存在容量不足或负荷过重；
- 循环——心功能情况，血管张力、微循环状态；
- 呼吸——氧和状态、肺功能；
- 血液——血液氧输送能力；
- 组织灌注——有无灌注不足；
- 器官功能——有无重要脏器功能障碍
- 原发病、基础病、及病情评估
- 年龄、前几日的液体出入量情况

评估和监测指标

□ 传统指标

- **HR, BP**, 体温, 呼吸, 尿量, 末梢循环状态, 意识和中心静脉压 (**CVP**); 但即缺乏敏感性, 也缺乏特异性

□ 现代指标

- 脉氧, 氧输送, 组织氧和 (**NIRS**), 血乳酸, 呼末**CO2**

□ 需要综合分析, 不能根据单一指标的变化, 得出结论

失血性休克评估

指 标	失血量(ml)
脉搏(次/分)	
90~100	<500
100~120	500~1000
>120	>1000
收缩压(mmHg)	
>80	<500
60~80	500~1000
<60	>1000
红细胞比积	
>0.3	<1000
<0.3	>1000
中心静脉压(cmH ₂ O)	
<5	>1000

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/388003075120006064>