



آب و الکترولیت

مریم هوشمند

عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی اراک



2 میزان و ترکیب مایعات بدن

- 60% وزن یک انسان بالغ
- عوامل موثر: سن (جوان < پیر)، جنس (مرد < زن)، میزان چربی بدن (لاغر < چاق)
- بیشترین میزان آب بدن: عضلات، پوست و خون
- در دو قسمت اصلی: داخل سلولی $2/3$ و خارج سلولی $1/3$
- جایگاه اصلی آب داخل سلولی: عضلات اسکلتی
- جایگاه اصلی آب خارج سلولی: داخل عروق، میان بافتی و فضاهاى بين سلولى

3 ادامه میزان و ترکیب مایعات بدن

- فضای داخل عروقی: پلاسما (3 لیتر)
- فضای میان بافتی: مایع اطراف سلول ها و لنف، 11-12 لیتر
- فضاهای بین سلولی: کم ترین میزان (1 لیتر)، مایع مغزی نخاعی، پریکاردیال، مایع سینوویال، مایع داخل چشم، مایع پرده پلور، عرق و ترشحات گوارشی

4

آب خارج سلولى مسئول انتقال الكتروليت ها، آنزيم ها و
هورمون هاست

-
- مایع داخل سلولی <> خارج سلولی
 - به هدف برقراری تعادل
 - از دست رفتن مایع از بدن یا عدم دسترسی به آن << اختلال در تعادل

از دست رفتن آب خارج سلولی به فضایی که در تعادل
نقشی ندارد شیفیت مایع به فضای سوم نامیده می شود

مانند آسیت

علامت اولیه شیفیت مایع به فضای سوم: کاهش برون ده ادراری

سایر علائم: تاکی کاردی، هایپوتشن، کاهش **CVP**، ادم، افزایش وزن، عدم تعادل I/O

ریسک فاکتور: هیپوکلسمی، بیماری شدید کبدی، الکلیسم، هایپوتیروئیدی، سوء جذب، بی
حرکی، سوختگی، سرطان، کاهش دریافت آهن

7 الکترولیتها

- مواد شیمیایی فعال شامل کاتیون ها و آنیون ها
- کاتیون های مهم: سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، و یون هیدروژن
- آنیون های مهم: کلرید، بی کربنات، فسفات، سولفات، یون های پروتئینی

برای بیان غلظت الکتروولیت ها از واحد میلی اکی والان در لیتر استفاده می شود

واحد فعالیت شیمیایی است

تعریف: میزان فعالیت شیمیایی معادل فعالیت الکترو شیمیایی یک میلی گرم هیدروژن

-
- میزان الکتروولیت ها در داخل و خارج سلول متفاوت است
 - معیار اندازه گیری: پلاسما
 - سدیم: مهم ترین الکتروولیت خارج سلولی
 - پتاسیم و فسفات: مهم ترین الکتروولیت های داخل سلولی
 - انتقال مایعات از مویرگ به بافت: بسته به فشار هیدرواستاتیک و فشار اسمزی

10 تنظیم کمپارتمان های مایعات بدن

اسمز و اسمولالیته

- اسمز: حرکت مایع از محلی با غلظت کم به سمت محلی با غلظت بالا
- شدت نیروی اسمزی بستگی به تعداد ذرات حل شدن در محلول (اسمولالیته) دارد
- اسمول های مهم: سدیم، مانیتول، گلوکز و سوربیتول

|| ادامه تنظیم کمپارتمان های مایعات بدن

انتشار: تمایل ذاتی یک ماده برای حرکت از محل با غلظت بالاتر به محل با غلظت پایین تر
مانند حرکت اکسیژن و دی اکسید کربن بین مویرگ های ریوی و آلوئول ها
یا حرکت سدیم از خارج سلول به داخل سلول

12 ادامه تنظیم کمپارتمان های مایعات بدن

- فیلتراسیون: حرکت مایعات از داخل عروق به فضای بین بافتی در اثر فشار هیدرواستاتیک
- حرکت آب و مواد محلول از محل دارای فشار هیدرواستاتیک بالا به پایین

13 ادامه تنظیم کمپارتمان های مایعات بدن

- پمپ سدیم پتاسیم
- غلظت سدیم در خارج سلول زیاد، تمایل به ورود به سلول (انتشار)، کنترل توسط پمپ سدیم پتاسیم در غشاء سلول، انتقال فعال سدیم از داخل به خارج سلول
- برعکس این مورد برای پتاسیم

14 مسیرهای سیستمیک جذب و دفع

- کلیه ها:
- میزان طبیعی ادرار: 1-2 لیتر در روز
- تقریباً یک میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در ساعت

15 ادامه مسیرهای سیستمیک جذب و دفع

- پوست:
- تعریق: دفع آب و الکتروولیت قابل رویت از پوست
- مهم ترین مواد محلول در عرق: سدیم ، کلر ، پتاسیم
- میزان دفع عرق از 0 تا 1000 میلی لیتر یا بیشتر در ساعت بسته به شرایط محیطی
- تبخیر نامحسوس از پوست 500 میلی لیتر در روز
- افزایش در تب و سوختگی

16 ادامه مسیرهای سیستمیک جذب و دفع

- ریه ها:
- روزانه 300 میلی لیتر
- افزایش با افزایش تعداد یا عمق تنفس یا آب و هوای خشک

۱۷ ادامه مسیرهای سیستمیک جذب و دفع

- گوارش
- روزانه 100-200 میلی لیتر
- افزایش در حالت اسهال و فیستول روده

18 تست های آزمایشگاهی برای بررسی میزان آب بدن

- اسمولالیتی: غلظت مواد محلول در هر کیلوگرم از خون یا ادرار
- * اسمولالیتیه سرم عمدتاً ناشی از غلظت سدیم، پس از آن **BUN** و گلوکز
- * اسمولالیتیه ادرار ناشی از اوره، کراتینین و اسید اوریک
- گزارش به صورت میلی اسمول در کیلوگرم آب
- در بالغین سالم اسمولالیتیه سرم **270-300** و اسمولالیتیه ادرار **200-800**
- اسمولاریتی: میلی اسمول بر لیتر (معمولاً کمتر از **10** میلی اسمول با اسمولالیتیه تفاوت دارد)

۱۹ ادامه تست های آزمایشگاهی برای بررسی میزان آب بدن

- وزن مخصوص ادرار
نشان دهنده توانایی کلیه ها در ترشح یا حفظ آب
میزان طبیعی 1.010 تا 1.025
افزایش حجم ادرار << کاهش وزن مخصوص
نسبت به اسمولالایته کمتر قابل اعتماد است
- **BUN**: محصول نهایی متابولیسم پروتئین، میزان طبیعی 10 تا 20 میلی گرم بر دسی لیتر
- **Cr** : محصول نهایی متابولیسم عضله، میزان طبیعی 0.7 تا 1.4 میلی گرم بر دسی لیتر
نسبت به **BUN** در تعیین عملکرد کلیه بهتر است

20 ادامه تست های آزمایشگاهی برای بررسی میزان آب بدن

- هماتوکریت

درصد حجمی گلبول های قرمز در خون کامل

میزان نرمال: 42 تا 52 درصد برای مردان

35 تا 47 درصد برای زنان

- میزان سدیم ادرار

نرمال: 75 تا 200 میلی اکی والان در 24 ساعت