

محاسبات دارویی و مراقبت های پرستاری داروهای تریالی

مدرسین :

محمد رسولی

کارشناس ارشد پرستاری مراقبت های ویژه

مصطفی عصارودی

کارشناس ارشد پرستاری داخلی جراحی

مرکز آموزش مداوم دانشکده علوم پزشکی تربت جام



مباحث جلسه:

- اهمیت محاسبه کلینیکی داروها
- محاسبه و تبدیل داروها و محلول های درصدی به گرم
- محاسبه و تبدیل اکی والان به گرم
- نحوه محاسبه تعداد قطرات و سرعت انفوزیون
- فرمول های رایج در محاسبات دارویی
- محاسبه و تنظیم قطرات میکروست حاوی دارو
- محاسبه دوز درمانی داروهای ترالی
- مراقبت های پرستاری مهم هنگام تزریق داروهای مهم



اهمیت محاسبه کلینیکی داروها

1. اجازه تجویز و استفاده داروها توسط پرستار در موقعیت های بحرانی
2. تنوع نوع روش استفاده از داروها (بولوس، انفوزیون)
3. اثر گذاری بعضی از داروها با دوزهای خیلی کم (دوپامین)



ادامه:

- ۴- اختلاف کم بین حداقل و حداکثر دوزهای درمانی داروها (لیدو کائین)
- ۵- تغییر در مکانیسم تاثیر داروها با کمترین تغییر در دوز دارو (دوپامین)
- ۶- اختلاف زیاد مابین دوز دارو و مقدار دارو در آمپول ها و ویالهای موجود (TNG) ،

وظایف قانونی پرستار در دارو دادن رعایت 8R است.

Patient, medication, dose, route, time, documentation, reason, response



محاسبه و تبدیل داروها و محلول های درصدی به گرم

داروهای زیر جزو موارد درصدی هستند:

- لیدوکائین،
- سولفات منیزیوم،
- گلوکونات کلسیم،
- گلوکز هایپرتونیک
- سدیم کلراید،
- پتاسیم کلراید و ...



تبدیل داروهای
درصدی به گرم

تناسبی

غیرتناسبی



روش تناسبی

استفاده از پیش فرض زیر :

وقتی دارویی به صورت درصد بیان می شود یعنی ۱۰۰ سی سی از آن محلول حاوی همان مقدار گرم از دارو است.

مثال :

• پتاسیم کلراید ۱۵٪ : یعنی هر ۱۰۰ سی سی حاوی ۱۵ گرم kcl است.

100 cc	15 gr (15000 mgr)
1 cc	X= 0/15 gr (150 mgr)

• نکته :

هر ۱ گرم برابر است با ۱۰۰۰ میلی گرم
هر ۱ میلی گرم برابر است با ۱۰۰۰ میکروگرم



روش غیرتناسبی

استفاده از مفهوم زیر :

۱- حذف علامت درصد دارو

۲- گذاشتن رقم صفر (عدد را در ۱۰ ضرب کنید) جلوی عدد آن دارو یا محلول

• در نتیجه:

هر یک سی سی حاوی همان عدد بدست آمده به واحد میلی گرم است

• مثال :

• ۱٪ یعنی : ۱ سی سی آن ۱۰ میلی گرم دارو دارد.

• ۱۵٪ یعنی : ۱ سی سی آن ۱۵۰ میلی گرم دارو دارد.



تمرین:

هر یک سی سی سدیم بی کربنات ۸/۴٪ حاوی چند میلی گرم است؟

روش تناسبی:

100 cc	8.4 gr (8400 mgr)
1cc	X= 0/084 gr (84 mgr)

روش غیر تناسبی:

هر ۱ سی سی حاوی ۸۴ میلی گرم است.



تمرین:

بیماری در بخش CCU به یکبار دچار vtac پایدار می شود. دستور پزشک تجویز 1mg/kg لیدوکائین ۲ درصد برای این بیمار ۱۰۰ کیلوگرمی است. پرستار چند سی سی از دارو فوق را برای بیمار باید تزریق کند؟

جواب :

چون دارو براساس وزن بیمار است پس برای این بیمار می بایست ۱۰۰ میلی گرم از لیدوکائین ۲ درصد تزریق شود. در نتیجه

100 cc	2 gr (2000 mgr)
1cc	X= 0/002 gr (20 mgr)

چون هر سی سی لیدوکائین ۲ درصد برابر با ۲۰ میلی گرم برای این بیمار می بایست **۵ سی سی** تزریق شود.



سوال ??

- اگر ۱۰ سی سی از سدیم بیکربنات ۷.۵ درصد مورد نیاز باشد. اما موجودی سدیم بیکربنات ۸.۴ درصد باشد. چه مقدار از داروی موجود باید برداشته شود و سپس رقیق گردد تا غلظت مورد نیاز به دست آید؟
- استفاده از فرمول زیر:

$$N1 \times V1 = N2 \times V2$$

$N1$ = غلظت محلول موجود

$V1$ = حجم برداشت شده از محلول موجود

$N2$ = غلظت درخواستی

$V2$ = حجم درخواستی

$$8.4 \times V1 = 7.5 \times 10$$

$$V1 = 75 / 8.4 = 9 \text{ CC}$$

۹ سی سی از محلول ۸.۴ درصد را کشیده و با ۱ سی سی آب مقطر رقیق کرده



تمرین

- اگر ۲۰ سی سی سولفات منیزیوم ۲۰٪ مورد نیاز باشد. اما موجودی داروخانه سولفات منیزیوم ۵۰٪ باشد. چند سی سی از سولفات منیزیوم ۵۰٪ باید برداشته و رقیق گردد تا غلظت مورد نیاز به دست آید؟
- جواب:

$$50 \times V1 = 20 \times 20$$

$$V1 = 400 / 50 = 8 \text{ CC}$$

- 8 سی سی از محلول 50 درصد را کشیده و با 12 سی سی آب مقطر رقیق کرده



محاسبه و طرز تهیه سرم با غلظت های متفاوت :

- ۱۰۰ سی سی سرم D/W ۱۲.۵٪ لازم داریم. موجودی بخش فقط سرم های دکستروز ۵ درصد و ۵۰ درصد است. روش تهیه دکستروز ۱۲.۵ درصد چگونه است؟

$$v_1 = \frac{[N_2 - N_3] \times v_3}{N_2 - N_1}$$

$$v_2 = v_3 - v_1$$

v_1 = حجم برداشته شده از سرم موجود
 v_2 = حجم مورد نیاز از ویال هیپرتونیک موجود
 v_3 = حجم نهایی سرم درخواستی

N_1 = غلظت سرم موجود
 N_2 = غلظت ویال هیپرتونیک موجود
 N_3 = غلظت سرم مورد نیاز



ادامه ...

$$v_1 = \frac{[50-12.5] \times 100}{50-5} = 83 \text{ CC (D/W 5\%)}$$

$$v_2 = 100 - 83 = 17 \text{ CC (D/W 50\%)}$$

V1 = حجم برداشته شده از سرم موجود = ؟؟؟؟

N1 = غلظت سرم موجود = ۵

V2 = حجم مورد نیاز از ویال هیپرتونیک موجود؟؟؟؟

N2 = غلظت ویال هیپرتونیک موجود = ۵۰

V3 = حجم نهایی سرم درخواستی = ۱۰۰ سی سی

N3 = غلظت سرم مورد نیاز = ۵/۱۲



تمرین ...

- ۱۰۰ سی سی سرم D/W ۱۲.۵٪ لازم داریم. موجودی بخش فقط سرم های دکستروز ۵ درصد و ۲۰ درصد است. روش تهیه دکستروز ۱۲.۵ درصد چگونه است؟

جواب:

$$v_1 = \frac{[20-12.5] \times 100}{20-5} = 50 \text{ CC (D/W 5\%)}$$

$$v_2 = 100 - 50 = 50 \text{ CC (D/W 20\%)}$$

V1 = حجم برداشته شده از سرم موجود = ؟؟؟؟

V2 = حجم مورد نیاز از ویال هیپرتونیک موجود؟؟؟؟

V3 = حجم نهایی سرم درخواستی = ۱۰۰ سی سی

N1 = غلظت سرم موجود = ۵

N2 = غلظت ویال هیپرتونیک موجود = ۲۰

N3 = غلظت سرم مورد نیاز = ۱۲.۵٪



محاسبه و تبدیل اکی والان به گرم

- دستور دارویی برخی از داروها بر حسب میلی اکی والان است:
- پتاسیم کلراید
- بی کربنات سدیم
- مثال

• Ser 1/3 2/3 1000 cc + 15 meq kcl inf q12h

- بطور کلی از فرمول زیر استفاده شود.

$$\text{جرم مولکولی} = \frac{\text{جرم مولکولی}}{\text{ظرفیت}} \text{ (gr)}$$

هر اکی والان



• ظرفیت های شایع:

• پتاسیم کلراید = ۱، سدیم کلراید = ۱، سدیم بیکربنات = ۱ و سولفات منیزیوم = ۲

Mg	S	Na	Cl	K	O	H	Ca
24	32	23	35.5	39	16	1	40

جرم های مولکولی شایع:

Calcium chloride (CaCl ₂ · 2H ₂ O)	147
Calcium gluconate	448.5
Dextrose/glucose	180
Magnesium chloride	203
Magnesium sulphate	246.5
Potassium chloride	74.5
Sodium bicarbonate	84
Sodium chloride	58.5
Sodium citrate	294
Sodium phosphate	358
Water (H ₂ O)	18



- با توجه به اینکه KCL موجود ۱۵٪ می باشد ۱ سی سی آن معادل چند میلی اکی والان است؟
- حل مساله:
- طبق جداول ظرفیت برابر یک و جرم مولکولی ۷۴.۵ گرم است

$$1\text{eq} = \frac{74.5}{1}(\text{gr})$$

در نتیجه همیشه ۱ میلی اکی والان kcl برابر با ۷۴/۵ میلی گرم است.

- با توجه به اینکه kcl موجود ۱۵٪ است پس:
- ۱ سی سی آن برابر با ۱۵۰ میلی گرم است.

بنابراین هر سی سی پتاسیم کلراید حاوی ۲ میلی اکی والان است



محاسبه سریع اکی والان

- برای آنکه بدانیم ۱ سی سی هر دارو معادل چند میلی اکی والان از آن دارو می باشد می توان از فرمول زیر کمک گرفت

$$\text{meq/cc} = \frac{10 * \text{درصد دارو} * \text{ظرفیت}}{\text{جرم مولکولی}}$$

- برای آنکه بدانیم ۱ میلی اکی والان از هر دارو معادل چند سی سی از آن دارو می باشد می توان از فرمول زیر استفاده کرد.

$$\text{cc/meq} = \frac{\text{جرم مولکولی}}{10 * \text{درصد دارو} * \text{ظرفیت}}$$



- با توجه به اینکه سدیم بی کربنات در بخش ۸.۴ درصد است. هر سی سی آن معادل چند میلی اکی والان است؟

$$1 \text{ cc} = 1 \text{ meq} \leftarrow \text{meq/cc} = \frac{1 * 8.4 * 10}{84}$$

- با توجه به اینکه در بخش منیزیم سولفات ۱۰ درصد وجود دارد هر میلی اکی والان آن چند سی سی می باشد؟

$$1 \text{ meq} = 1.23 \text{ cc} \leftarrow \text{cc/meq} = \frac{246.5}{2 * 10 * 10}$$



جدول راهنمای کاربردی و محاسبه سریع :

	1 m Eq	2mE q	3mE q	5mE q	7mE q	10m Eq	15mE q	20mE q
پتاسیم کلراید %15	0. 49 cc	0.99 cc	1.49 cc	2.48 cc	3.47 cc	4.96 cc	7.45c c	9.93c c
بیکربنات سدیم %7.5	1. 12 cc	2.24 cc	3.36 cc	5.6c c	7.84 cc	11.2 cc	16.8c c	22.4c c
بیکربنات سدیم %8.4	1c c	2cc	3cc	5cc	7cc	10cc	15cc	20cc
سدیم کلراید %5	1. 17 cc	2.34 cc	3.51 cc	5.85 cc	8.19 cc	11.7 cc	17.55 cc	23.4c c
سولفات منیزیم %20	0. 6c c	1.23 cc	1.85 cc	3.08 cc	4.31 cc	6.16 cc	9.24c c	12.32 cc
سولفات منیزیم %50	1. 54 cc	3.08 cc	4.62 cc	7.7c c	10.7 cc	15.4 cc	23.1c c	30.8c c



	1cc	3cc	5cc	7cc	10cc	15cc
پتاسیم کلراید %15	2.01 mEq	6.03 mEq	10.05 mEq	14.07 mEq	20.1 mEq	30.15 mEq
بیکربنات سدیم %8.4	1 mEq	3 mEq	5mEq	7mEq	10 mEq	15 mEq
بیکربنات سدیم %7.5	0.89 mEq	2.68 mEq	4.46 mEq	6.25 mEq	8.93 mEq	13.39 mEq
سدیم کلراید %5	0.85 mEq	2.56 mEq	4.27mE q	5.98 mEq	8.54 mEq	12.82 mEq
سولفات منیزوم %20	1.62 mEq	4.87 mEq	8.12 mEq	11.36. mEq	16.23 mEq	24.35 mEq
سولفات منیزوم %50	4.06 mEq	12.1 7 mEq	20.29 mEq	28.4 mEq	40.58 mEq	60.87 mEq



محاسبه سرعت انفوزیون

- دو نوع محاسبه سرعت انفوزیون داریم:
 - ۱- gtt/min
 - ۲- cc/h
- همچنین دو نوع ست انفوزیون داریم:
 - ۱- ست استاندارد که معمولا هر ۲۰ قطره معادل ۱ سی سی است.
 - ۲- ست میکروست که هر ۶۰ قطره معادل یک سی سی است.



- بنابراین اگر بخواهیم واحد cc/h باشد از فرمول

$$cc/h = \frac{V (cc)}{t (h)}$$

اگر بخواهیم واحد gtt/min باشد با توجه به نوع ست از فرمول زیر استفاده شود.

$$gtt/min = \frac{v (cc) \times \text{فاکتور قطره}}{t (h) \times 60}$$



- در نهایت اگر از میکروست استفاده شود از فرمول زیر :

$$\text{میکروست} = \frac{V (cc)}{t (h)}$$

- نکته مهم :
- در استفاده از میکروست واحد عدد بدست آمده هم **gtt/min** است و هم **cc/h** است.
- اگر از ست استفاده شود با توجه به نوع فاکتور قطره :

$$\text{ست} = \frac{v (cc)}{t (h) \times 3}$$

- نکته مهم:
- واحد عدد بدست آمده در فرمول بالا **gtt/min** است اگر **cc/h** را نیاز داشتیم می بایست عدد مورد نظر در ۳ ضرب کنیم.



محاسبه و تنظیم قطرات حاوی دارو

- در بخش اطفال می خواهیم ۱۰۰ سی سی سرم نرمال سالین را با میکروست به مدت ۲ ساعت انفوزیون کنیم سرعت انفوزیون چند قطره در دقیقه می شود؟

$$\text{میکروست} = \frac{V (cc)}{t (h)} \longrightarrow \frac{100}{2} = 50 \text{ gtt/min} = 50 \text{ cc/h}$$

- می خواهیم سرم نرمال سالین ۱۰۰۰ سی سی را به مدت ۸ ساعت برای بیمار انفوزیون کنیم تعداد قطره در دقیقه و سی سی در ساعت را حساب کنید:

$$\text{ست} = \frac{v (cc)}{t (h) \times 3} \longrightarrow \frac{1000}{8 \times 3} = 41 \text{ gtt/min} \times 3 = 123 \text{ cc/h}$$

- چون فاکتور قطره ست هر ۲۰ قطره برابر با ۱ سی سی است پس در هر دقیقه تقریباً ۲ سی سی بیمار دریافت می کند و در یک ساعت ۱۲۰ سی سی



سوال:

- فرض کنید دستور انفوزیون پنتوپرازول برای بیماری به علت GIB به شکل زیر است:
- Ser N/S 500CC + Amp Pantoprazole 8mg/h inf in 10h
- در صورتیکه دستور فوق قرار باشد با پمپ انفوزیون شود می بایست چند قطره در دقیقه انفوزیون شود؟
- جواب :
- ابتدا می بایست مقدار ۸۰ میلی گرم از داروی پنتوپرازول را کشیده (هر ویال پنتوپرازول ۴۰ میلی گرم است) یعنی دو ویال . سپس مقدار مورد نظر را در داخل سرم نیم لیتری نرمال سالین اضافه کرده و با توجه به فرمول ست سرم :

$$\text{ست} = \frac{v \text{ (cc)}}{t \text{ (h)} \times 3} \longrightarrow \frac{500}{10 \times 3} = 16\text{gtt/min} \times 3 = 50 \text{ cc/h}$$



سوال:

- فرض کنید دستور انفوزیون هپارین برای بیمار مبتلا به ACS به شکل زیر است:
- Ser D/W 5% 100cc + Amp Heparin 1000u/h inf in 10h
- در صورتیکه دستور فوق با پمپ انفوزیون اجرا شود تعداد قطره در دقیقه را محاسبه کنید.
- جواب :
- ابتدا می بایست مقدار ۱۰ هزار واحد دارو کشیده شود (هر آمپول هپارین ۵۰۰۰ واحد است) یعنی دو آمپول. سپس این مقدار را به ۱۰۰ سی سی میکروست که با دکستروز ۵ درصد پر شده است اضافه کرد و طبق فرمول میکروست :

$$\text{میکروست} = \frac{V (cc)}{t (h)} \longrightarrow \frac{100}{10} = 10 \text{ gtt/min} = 10 \text{ cc/h}$$



سوال

- برای بیمار مبتلا به DKA انفوزیون انسولین رگولار به شکل زیر داده شده است : (وزن بیمار ۱۰۰ کیلوگرم است).
- Ser N/S 100cc + Insulin regular 0/1u/kg/h inf until BS <250 mg/dl

• جواب:

- با توجه به وزن بیمار می بایست ۱۰ واحد برای هر ساعت کشیده شود. از طرفی انفوزیون دارو مورد نظر به شرط کنترل bs می باشد و معلوم نیست چند ساعت انفوزیون خواهد شد پس تنظیم ساعت مربوطه به عهده پرستار است. نکته مهم این است که بیمار در هر ساعت ۱۰ واحد انسولین دریافت کند. (ساعت پیشنهادی پرستار ۶ می باشد). پس برای ۶ ساعت می بایست ۶۰ واحد کشیده شود و در ۱۰۰ سی سی رقیق گردد.

$$\text{میکروست} = \frac{V (cc)}{t (h)} \longrightarrow \frac{100}{6} = 16 \text{ gtt/min} = 16 \text{ cc/h}$$



فرمول های رایج در محاسبات دارویی

- محاسبه داروی TNG:

$$TNG = \frac{\text{order} \times 60 \times 100}{\text{Dose} \times 10^3}$$

- Order پزشک برای TNG همیشه بر حسب میکروگرم بر دقیقه است.
- عدد ۶۰ فاکتور قطره است. (TNG همیشه با میکروست انفوزیون می شود پس فاکتور قطره ۶۰ است.)
- عدد ۱۰۰ حجم میکروست است.
- Dose مقدار آمپول در دسترس بر حسب میلی گرم
- عدد 10^3 تبدیل dose آمپول به واحد میکروگرم



سوال

- دستور انفوزیون TNG برای بیمار مبتلا به ACS به شکل زیر است:
- Ser D/W 5% 100cc + Amp TNG 5-10 μ gr/min inf if Bp > 100
- تعداد قطره در دقیقه را محاسبه کنید
- جواب :
- ابتدا یک آمپول TNG 10 میلی گرمی یا 5 میلی گرمی را کشیده و در داخل 100 سی سی میکروست اضافه کرده و پس از آن میکروست را هواگیری کرده و به پمپ انفوزیون وصل می کنیم.

$$TNG = \frac{\text{order} \times 60 \times 100}{\text{Dose} \times 10^3} \longrightarrow TNG = \frac{5 \times 60 \times 100}{10 \times 10^3} = 3\text{gtt/min} = 3\text{cc/h}$$



- محاسبه داروی دوپامین و دوبوتامین:

$$\text{Dopamin \& Dobutamine} = \frac{\text{order} \times 60 \times 100 \times W}{\text{Dose} \times 10^3}$$

- Order پزشک بر حسب میکروگرم است.
- عدد ۶۰ فاکتور قطره است
- عدد ۱۰۰ حجم میکروست
- W وزن بیمار
- Dose مقدار آمپول در دسترس بر حسب میلی گرم
- عدد 10^3 تبدیل dose آمپول به واحد میکروگرم



سوال :

- برای بیماری با وزن ۱۰۰ کیلوگرم دستور انفوزیون دوبوتامین به مقدار $10\mu\text{gr}/\text{min}/\text{kg}$ داده شده است. تعداد قطرات در دقیقه را محاسبه کنید:
- جواب :
- ابتدا یک آمپول دوبوتامین ۲۵۰ میلی گرمی را کشیده و در داخل ۱۰۰ سی سی میکروست اضافه کرده و پس از آن میکروست را هواگیری کرده و به پمپ انفوزیون وصل می کنیم.

$$\text{Dobutamine} = \frac{\text{order} \times 60 \times 100 \times W}{\text{Dose} \times 10^3} \rightarrow \frac{10 \times 60 \times 100 \times 100}{250 \times 10^3} = 24\text{gtt}/\text{min}$$



فرمول های قابل استفاده در کودکان

- قانون فروید

$$\text{سن کودک بر حسب ماه} \times \text{میانگین دوز در بالغین} = \frac{\text{دوز کودکان کمتر از یک سال}}{150}$$

- مثال :

- اگر میانگین دوز سفتریاکسون در بزرگسالان $1\text{gr}/12\text{h}$ باشد میانگین دوز آن برای یک خردسال ۶ ماهه چقدر است؟

$$= \frac{6 \times 1000}{150} 40\text{mgr}/12\text{h}$$



• قانون یونگ:

$$\text{سن کودک بر حسب سال} \times \text{میانگین دوز در بالغین} = \frac{\text{دوز کودکان از 1 تا 12 سال}}{12 + \text{سن کودک بر حسب سال}}$$

• مثال:

• اگر میانگین دوز سفتریاکسون در بزرگسالان $1\text{gr}/12\text{h}$ باشد میانگین دوز آن برای یک کودک ۶ ساله چقدر است؟

$$\frac{6 \times 1000}{6 + 12} = 333.3\text{mg}/12\text{h}$$



- قانون سطح بدن:

$$\text{دوز کودکان} = \frac{\text{سطح بدن کودک بر حسب متر مربع} \times \text{میانگین دوز در بالغین}}{1.73}$$

- فرمول سطح مقطع بر حسب متر مربع:

BSA Calculation
Mosteller Formula

$$\text{BSA (m}^2\text{)} = \sqrt{\frac{[\text{height (cm)} \times \text{weight (kg)}]}{3600}}$$

www.nursingcenter.com



مقادیر تقریبی مفید در محاسبه دوزها در کودکان

درصد دوز نسبت به بالغین	سطح بدن m ²	قد inch	قد cm	وزن lb	وزن kg	سن
12.5	0.23 – 0.24	20	50	7.7	3.5	نوزاد
14.5	0.26 – 0.27	22	55	9	4.2	یک ماهه
15	0.27 – 0.28	22	57	10	4.5	دو ماهه
18	0.32 – 0.33	23	59	12	5.6	سه ماهه
20	0.34 – 0.36	24	62	14	6.5	چهار ماهه
22	0.40 – 0.41	26	67	17	7.7	شش ماهه
25	0.47 – 0.49	30	76	22	10	یک ساله
33 – 33.3	0.62 – 0.65	37	94	33	15	سه ساله
40	0.73 – 0.74	42	108	40	18	پنج ساله
50	0.87 - 0.88	47	120	51	23	هفت ساله
60	1.10	52	132	66	30	ده ساله
75	1.25-1.30	58	148	86	39	دوازده ساله
80	1.50	64	163	110	50	چهارده ساله
90	1.65	67	167	128	58	شانزده ساله
*	1.80	68	173	150	68	مرد بالغ
*	1.60	64	163	123	56	زن بالغ





با تشکر از توجه شما عزیزان

