

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی گیلان

مرکز آموزشی درمانی پژوهشی ۱۷ شهريور

جزوه آموزشی محاسبات دارویی

تهیه کننده:

دکتر مریم خادمی - مسوول فنی داروخانه

آذر رضاصفت - سوپروایزر آموزشی

پاییز ۱۳۹۵

مقدمه:

یکی از مراقبتهایی که پرستاران برای بیماران خود انجام می دهند، مراقبت دارویی می باشد. به منظور پیش گیری از عوارض دارویی، پرستاران ضمن دادن دارو از راههای مجاز، مقدار داروی دستور داده شده را می بایست محاسبه کرده و به بیمار خود بدهند. بدین منظور محاسبات کلینیکی داروها از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد.

برای اطمینان از تجویز دارو با روش استاندارد باید اصول زیر کاملاً رعایت شود:

۱- داروی صحیح

۲- دوز صحیح

۳- روش صحیح

۴- زمان صحیح

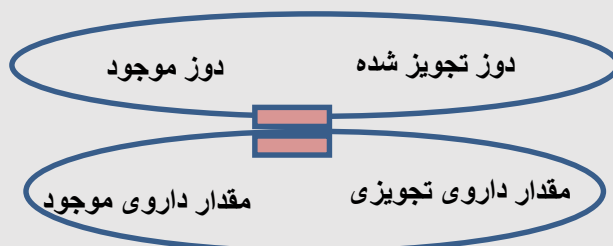
۵- مستند کردن (نوشتن در پرونده) داروهای داده شده

محاسبات دارویی، یکی از اصولی است که پرستاران جهت تجویز صحیح دارو باید رعایت کنند، به عبارت دیگر محاسبات دارویی یکی از مهارت های ضروری برای پرستاران می باشد و تجویز صحیح دارو به توانایی پرستار در محاسبه مقدار واقعی دارو و اندازه گیری درست آن بستگی دارد. هرگونه بی دقتی در اندازه گیری مقدار داروی مصرفی مثل اضافه کردن یا جا به جا کردن یک عدد اعشاری منجر به بروز خطری مهلک می گردد.

محاسبه مقدار دوزهاژ داروهای خوراکی، داروهای تزریقی و داروهای درصدی

داروهای خوراکی به دو صورت جامد و مایع قابل دسترس هستند، فراورده های جامد شامل قرص، کپسول و ... و فراورده های دارویی مایع شامل الگژیر، سوسپانسیون و شربت می باشند. در بسیاری از موارد، مقدار دارویی که توسط پزشک تجویز شده است با دوزهاژ داروهای که در دسترس پرستار قرار دارد مطابق نمی باشد. بنابراین لازم است که پرستار مقدار داروی مورد نیاز بیمار را محاسبه و اندازه گیری نماید. روش های مختلفی می تواند برای محاسبه مقدار دارو مورد استفاده قرار بگیرد. یکی از این روش ها شامل تناسب هایی برای تنظیم مقدار دارو است که در مورد محاسبه داروهای جامد و مایع می تواند به کار برده شود.

این فرمول بدین قرار است:



❖ در محاسبات دارویی باید واحدهای اندازه گیری به کار رفته برای دوز دارو و مقدار دارو یکسان باشد.

داروهای خوراکی جامد (قرص، کپسول و ...)

✓ مثال ۱: کاپتوپریل ۲۵/۶ میلی گرم دستور داده شده است میزان قرص ۲۵ میلی گرم است. پرستار چه میزان قرص باید تجویز کند؟

25 mg	6.25 mg
1	X=0.25

داروهای خوراکی مایع (سوسپانسیون، شربت و ...)

✓ مثال ۲: الگزیر استامینوفن ۲۴۰ میلی گرم خوراکی دستور داده شده است. دوز موجود ۸۰ میلی گرم در ۵/۲ میلی لیتر می باشد. پرستار باید چه مقدار دارو تجویز نماید؟

80 mg	240 mg
2.5 ml	X=7.5 ml

زمانی که داروها به صورت تزریقی تجویز می شوند، پرستار باید حجم داروی تجویزی، مشخصات، غلظت دارو و ساختمان آناتومیکی محل تزریق را بشناسد. داروی تزریقی ممکن است به شکل آمپول، ویال یا سرنگ آماده شده باشد. در برخی موارد بر حسب دستور دارویی، داروی مورد لزوم آماده نمی باشد و پرستار باید مقدار دارو را محاسبه و اندازه گیری نماید. گاهی اوقات ممکن است قبل از محاسبه، داروی تزریقی توسط پرستار رقیق گردیده و سپس مقدار دارو محاسبه گردد، تا مشخص شود چه مقدار دارو باید به بیمار برسد. همانند روش ذکر شده در قسمت داروهای خوراکی می توان، برای تعیین مقدار داروهای تزریقی از تناسب استفاده نمود. معمولاً پرستار با استفاده از مقدار دارویی که در دسترس می باشد، می تواند مقدار داروی مورد نیاز که توسط پزشک تجویز می گردد را مشخص نماید.

یکی از این روش ها شامل تناسب هایی برای تنظیم مقدار دارو است که در مورد محاسبه داروهای خوراکی و تزریقی می تواند به کار برده شود.

دوز داروی موجود	دوز داروی تجویز شده
مقدار داروی موجود	مقدار داروی تجویز شده = X

✓ مثال ۳: برای یک بیمار هپارین به مقدار ۶۰۰۰ واحد هر ۶ ساعت به صورت داخل وریدی تجویز شده است. در صورتی که آمپول هپارین به مقدار ده هزار واحد در هر میلی لیتر وجود داشته باشد، چند میلی لیتر هپارین باید هر ۶ ساعت تزریق شود؟

10000 U	6000 U
1 ml	X=0.6 ml

✓ مثال ۴: برای یک بیمار آمپول پتیدین ۳۰ میلی گرم تجویز شده است. آمپول پتیدین به صورت 50mg/ml موجود می باشد. در صورتی که یک آمپول پتیدین را در یک سرنگ با ۹ میلی لیتر آب مقطر حل کرده باشیم و حجم آنرا به ۱۰ میلی لیتر رسانده باشیم، چند میلی لیتر از محلول باید به بیمار تزریق شود؟

50 mg	30 mg
10 ml	X=6 ml

بعضی از فراورده های دارویی (مانند لیدوکائین، کلسیم، منیزیم، گلوکز هیپرتونیک و ...) به صورت درصد بیان می شوند. وقتی عنوان درصد برای یک دارو مطرح می شود، بیانگر این موضوع می باشد که در ۱۰۰ میلی لیتر محلول، X گرم از آن دارو موجود می باشد. بعنوان مثال ۵٪ یعنی ۵ گرم دارو در ۱۰۰ میلی لیتر محلول.

✓ مثال ۵: در هر میلی لیتر محلول لیدوکائین ۲٪ چند میلی گرم لیدوکائین وجود دارد؟

$$2\text{gr} = 2000\text{ mg} \quad X=?$$

$$100\text{ ml} \quad 1\text{ ml}$$

✓ مثال ۶: برای یک بیمار آمپول کلسیم گلوکونات به مقدار ۵/۰ گرم تجویز شده است. در صورتی که آمپول کلسیم گلوکونات به صورت ۱۰ (10ml) % در دسترس باشد، چند میلی لیتر کلسیم گلوکونات باید به بیمار تزریق شود؟

$$10\text{ gr} \quad 0.5\text{ gr}$$

$$100\text{ ml} \quad X=5\text{ ml}$$

❖ هرگاه غلظت دارویی با درصد مشخص شده باشد، فقط با حذف علامت درصد (٪) و گذاشتن رقم صفر جلوی عدد آن دارو، مقدار آن دارو در یک میلی لیتر بر حسب میلی گرم به دست می آید.

مثال:

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

۲٪ یعنی: یک سی سی آن ۲۰ میلی گرم دارو دارد.

۲۰٪ یعنی: یک سی سی آن ۲۰۰ میلی گرم دارو دارد.

۵۰٪ یعنی: یک سی سی آن ۵۰۰ میلی گرم دارو دارد.

محاسبه تنظیم قطرات سرم

پرستار ممکن است جهت مایع درمانی و یا ... نیازمند محاسبه تعداد قطرات سرم در دقیقه باشد. معمولاً سرم ها و یا محلولهای تزریقی به صورت لیتر در ساعت (یا میلی لیتر در ساعت) تجویز می شوند. سرعت (تعداد قطرات در دقیقه) را می توان با روش های مختلفی محاسبه نمود. (۱. روش تجزیه و تحلیل ۲. روش فرمول). برای مثال در روش تجزیه و تحلیل در ابتدا باید محاسبه کنید که در یک دقیقه چند میلی لیتر از محلول باید انفوزیون شود و سپس با دانستن این مطلب که در ست های سرم معمولی هر یک میلی لیتر معمولاً برابر با ۱۵ قطره است، می توانید تعداد قطرات در دقیقه را محاسبه کنید. در روش فرمول نیز می توانید با حفظ کردن یک فرمول، محاسبات دارویی مربوطه را انجام دهید.

✓ مثال ۷: در صورتی که بخواهید ۹۰۰ میلی لیتر سرم نرمال سالین را در مدت ۵ ساعت انفوزیون نمائید، تعداد قطرات را در دقیقه محاسبه کنید؟
الف) محاسبه میلی لیتر از سرم که باید در ۱ دقیقه به بیمار انفوزیون شود:

$$900\text{ ml} \quad X=3\text{ ml}$$

$$(5\text{hr} * 60 =) 300\text{ min} \quad 1\text{ min}$$

ب) محاسبه تعداد قطرات در دقیقه :

$$15\text{ gtt} \quad X=45\text{ gtt}$$

$$1\text{ ml} \quad 3\text{ ml}$$

فرمول پیشنهادی:

این فرمول مختص سرمها و محلولهای انفوزیونی است که به صورت لیتر در ساعت و یا میلی لیتر در ساعت تجویز میشوند.

$$\text{تعداد قطره در دقیقه} = \frac{15 \times \text{مقدار محلول}}{60 \times \text{زمان انفوزیون}}$$

۱. مقدار محلول باید بر حسب میلی لیتر باشد.

۲. فاکتور قطره درست سرم معمولاً برابر با ۱۵ میباشد.

۳. زمان انفوزیون باید بر حسب ساعت باشد.

محاسبه تعداد قطرات میکروست

داروهایی که به صورت انفوزیون وریدی تزریق میشوند را میتوان بر اساس واحدهای مختلفی محاسبه نمود که مهمترین آنها عبارتند از:

✓ میلی لیتر در ساعت (ml/hr) یا لیتر در ساعت (lit/hr)

✓ میکروگرم در دقیقه (mcg/min) یا میلی گرم در دقیقه (mg/min)

✓ میکروگرم به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه (mcg/kg/min)

✓ واحد در ساعت (U/hr) یا میلی گرم در ساعت (mg/hr)

داروهایی که به صورت میلی لیتر در ساعت (ml/hr) یا لیتر در ساعت (L/hr) تجویز میشوند:

بسیاری از محلولها و یا داروهای تزریقی (مانند آنتی بیوتیکها) به صورت میلی لیتر در ساعت یا لیتر در ساعت تجویز میشوند. (به عنوان مثال ۱۰۰ میلی لیتر از یک محلول در عرض ۲ ساعت انفوزیون شود). در روش تجزیه و تحلیل، در ابتدا باید محاسبه نمود که در یک دقیقه چند میلی لیتر از محلول انفوزیون شود و سپس با دانستن این مطلب که هر ۱ میلی لیتر برابر با ۶۰ قطره میکروست است، می توان تعداد قطرات در دقیقه را محاسبه کرد.

✓ مثال ۸: برای بیمار ۲ گرم سفنازیدیم در ۱۰۰ میلی لیتر سرم قندی ۵٪ در مدت ۲ ساعت و نیم (با استفاده از میکروست) تجویز شده است. در صورتی که فاکتور قطره ۶۰ gtt/ml باشد، چند قطره در دقیقه باید به بیمار انفوزیون شود؟

الف) باید محاسبه کنیم که در هر دقیقه چند میلی لیتر از محلول میکروست باید به بیمار تزریق شود

100 ml	X=0.66 ml
150 min	1 min

ب) محاسبه تعداد قطرات در دقیقه:

(هر ۶۰ قطره میکروست برابر با ۱ میلی لیتر است، چند قطره میکروست برابر با ۶۶/۰ میلی لیتر می باشد)

60 gtt	X=40 gtt
1 ml	0.66 ml

فرمول پیشنهادی:

این فرمول مختص محلولهای انفوزیونی است که به صورت لیتر در ساعت و یا میلی لیتر در ساعت تجویز میشوند.

$$\text{تعداد قطره در دقیقه} = \frac{60 \times \text{مقدار محلول}}{60 \times \text{زمان انفوزیون}}$$

۱. مقدار محلول باید بر حسب میلی لیتر باشد.

۲. فاکتور قطره در میکروست برابر با ۶۰ میباشد.

۳. زمان انفوزیون باید بر حسب ساعت باشد.

داروهای که بصورت میکروگرم در دقیقه (mcg/min) یا میلی گرم در دقیقه (mg/min) تجویز میشوند:

✓ مثال ۹: برای یک بیمار نیتروگلیسرین با دوز ۵ میکروگرم در دقیقه تجویز شده است. در صورتیکه یک آمپول نیتروگلیسرین (حاوی ۵ میلی گرم) را در ۱۰۰ میلی لیتر سرم قندی ۵٪ رقیق کرده باشند، تعداد قطرات در دقیقه را محاسبه نمایید.

الف) تبدیل واحد

هر آمپول نیتروگلیسرین حاوی ۵ میلی گرم دارو می باشد. برای اینکه واحد آن با واحد دوز داروی تجویز شده یکسان شود آنرا در ۱۰۰۰ ضرب میکنیم.
 $5\text{mg} \times 1000 = 5000 \mu\text{g}$

ب) باید محاسبه کنیم که در هر دقیقه چند میلی لیتر از محلول میکروست باید به بیمار تزریق شود.

برای اینکه بتوانیم ۵ میکروگرم از این محلول را در یک دقیقه تزریق نماییم، باید بدانیم که ۵ میکروگرم از چند میلی لیتر تشکیل شده است. با استفاده از این تناسب مایعی که برای تزریق ۵ میکروگرم نیتروگلیسرین در مدت یک دقیقه باید انفوزیون گردد، مشخص می گردد.

5000 mcg	5 mcg
100 ml	X=0.1 ml

ج) تعداد قطرات در دقیقه

60 gtt	X=6 gtt
1 ml	0.1 ml

فرمول پیشنهادی:

فرمول زیر به داروهای که به صورت میکروگرم در دقیقه ($\mu\text{g}/\text{min}$) یا میلی گرم در دقیقه (mg/min) به کار می روند اختصاص دارد.

$$\text{تعداد قطره در دقیقه} = \frac{60 \times \text{دوز دارو} \times \text{مقدار محلول}}{\text{مقدار دارو در حلال}}$$

۱. دوز داروی تجویز شده باید برحسب میکروگرم در دقیقه و یا میلی گرم در دقیقه باشد.

۲. واحد مقدار دارو در حلال باید متناسب با واحد دوز داروی تجویز شده باشد.

داروهای که به صورت میکروگرم به ازای کیلوگرم وزن بیمار در دقیقه ($\mu\text{g} / \text{kg} / \text{min}$) تجویز می شوند.

✓ مثال ۱۰: برای یک بیمار که دارای ۷۰ کیلوگرم وزن می باشد، داروی دوپامین به مقدار $10 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ تجویز شده است. در صورتی که یک آمپول دوپامین (معادل ۲۰۰mg) را در ۱۰۰ میلی لیتر سرم قندی ۵٪ رقیق کرده باشیم، چند قطره در دقیقه باید به بیمار انفوزیون شود؟

200 mg	10 mcg/kg
100 ml	X=?

الف) تبدیل واحد

ب) محاسبه مقدار میلی لیتر از محلول میکروست که باید در یک دقیقه به بیمار انفوزیون شود

$200 \text{ mg} * 1000 = 200000 \text{ mcg}$	$70 * 10 \text{ mcg} = 700 \text{ mcg}$
100 ml	$x = 0.35 \text{ ml}$

ج) تعداد قطرات در دقیقه

60 gtt	$X = 21 \text{ gtt}$
1 ml	0.35 ml

فرمول پیشنهادی:

فرمول زیر برای داروهایی که به صورت میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بیمار در هر دقیقه (mcg/Kg/min) تجویز می شوند اختصاص دارد.

$$\text{تعداد قطره در دقیقه} = \frac{60 \times \text{وزن} \times \text{دوز دارو} \times \text{مقدار محلول}}{\text{مقدار دارو در حلال}}$$

۱. وزن بیمار باید بر حسب کیلوگرم باشد.

۲. مقدار داروی تجویز شده (دوز دارو) باید بر حسب میکروگرم به ازای کیلوگرم وزن بیمار در دقیقه باشد.

۳. مقدر دارو در حلال باید بر حسب میکروگرم باشد (زیرا دوز دارو بر حسب میکروگرم می باشد)

داروهایی که به صورت واحد در ساعت (U/hr) یا میلی گرم در ساعت (mg/hr) تجویز می شوند.

- ✓ مثال ۱۱: برای یک بیمار انفوزیون هپارین به مقدار ۲۰۰۰ U/hr تجویز شده است. در صورتی که ۵۰۰۰ واحد هپارین را در ۱۰۰ میلی لیتر دکستروز ۵٪ رقیق کرده باشیم و فاکتور قطره ۶۰ باشد. چند قطره در دقیقه باید به بیمار انفوزیون شود؟
الف) تعیین مقدار داروی دریافتی در ۱ دقیقه

2000 U	$X = 33.33 \text{ U}$
60 min	1 min

ب) محاسبه مقدار میلی لیتر از محلول میکروست که باید در یک دقیقه به بیمار انفوزیون شود

5000 U	33.33 U
100 ml	$X = 0.66 \text{ ml}$

ج) تعداد قطرات در دقیقه

60 gtt	$x = 40 \text{ gtt}$
1 ml	0.66 ml

فرمول پیشنهادی:

فرمول زیر برای داروهایی که به صورت واحد در ساعت یا میلی گرم در ساعت تجویز می گردند، اختصاص دارد.

$$\text{تعداد قطره در دقیقه} = \frac{60 \times \text{دوز دارو} \times \text{مقدار محلول}}{60 \times \text{مقدار دارو در حلال}}$$

۱. دوز داروی تجویز شده باید برحسب واحد در ساعت یا میلی گرم در ساعت باشد.

۲. واحد مقدار دارو در حلال باید متناسب با واحد دوز داروی تجویز شده باشد.

✿ هر گاه هر دارویی با هر میزانی در ۱۰۰ سی سی میکروست ریخته شود ۶ قطره آن حاوی همان مقدار داروست که ریخته شده با یک واحد کوچکتر.

یعنی اگر:

* 5 mg TNG در ۱۰۰ سی سی میکروست حل کردید، ۶ قطره آن 5 µg TNG دارد.

* 200 mg دوپامین در ۱۰۰ سی سی میکروست حل کردید، ۶ قطره آن ۲۰۰ میکروگرم دوپامین دارد.

* 50 mg نیپراید در ۱۰۰ سی سی میکروست حل کردید، ۶ قطره آن ۵۰ میکروگرم نیپراید دارد.

سایر محاسبات

مقدار اکی والان مواد مختلف طبق رابطه زیر به دست می آید:

$$Eq = \frac{M}{n}$$

که در آن M (جرم مولکولی بر حسب گرم) و n (ظرفیت) برای مواد مختلف به شرح ذیل می باشد:

مقدار n برای اسیدها برابر تعداد هیدروژنهای اسیدی H و برای بازها، برابر تعداد OH، برای نمکها برابر ظرفیت فلز ضربدر تعداد فلز و برای واکنشهای اکسایش-کاهش برابر درجه کاهش یا اکسایش است.

املاح شایع	KCl	NaCl	MgS	Na2CO3
ظرفیت	1	1	2	1

	C	O	Na	Mg	S	Cl	K
جرم اتمی	۱۲	۱۶	۲۳	۲۴	۳۲	۵/۳۵	۳۹

✓ مثال ۱۱: با توجه به اینکه پتاسیم کلراید موجود در بازار ۱۵٪ می باشد. در یک سی سی آن چند میلی اکی والان پتاسیم کلراید دارد؟

$$\text{Eq KCl} = 5/35 + 39 = 5/74 \text{gr}$$

15 g	X=0.15 g
100 ml	1 ml

0.15 gr	X=0.002 Eq
74.5 gr	1 Eq

$$1 \text{ Eq} = 1000 \text{ mEq}$$

$$0.002 \text{ Eq} = 2 \text{ mEq}$$

فرمول محاسبه دوز آدرنالین، دوپامین و ... :

✿ برای محاسبه دوز داروهای نظیر آدرنالین، نوراپی نفرین، ایزوپروتینول و پروستاگلاندیناز فرمول زیر استفاده می شود:

$$0/1 \text{ micogram/kg/min} = 1 \text{cc/h} \rightarrow 100 \text{CC سرم} + \text{دوز دارو بر حسب mg} = \text{وزن} \times 0/6$$

✿ برای محاسبه دوز داروهای نظیر دوپامین، دوبوتامین، نیتروپروساید، نیترو گلیسرین از فرمول زیر استفاده می شود:

$$1 \text{ micogram/kg/min} = 1 \text{cc/h} \rightarrow 100 \text{CC سرم} + \text{دوز دارو بر حسب mg} = \text{وزن} \times 6$$

✿ برای محاسبه دوز داروی لیدوکائین از فرمول زیر استفاده می شود:

$$10 \text{ micogram/kg/min} = 1 \text{cc/h} \rightarrow 100 \text{CC سرم} + \text{دوز دارو بر حسب mg} = \text{وزن} \times 60$$

واحد اندازه گیری معمول وزن و تبدیلات آنها عبارتند از:

۱. یک کیلوگرم برابر با ۱۰۰۰ گرم
۲. یک گرم برابر با ۱۰۰۰ میلی گرم
۳. یک میلی گرم برابر با ۱۰۰۰ میکروگرم

واحد اندازه گیری معمول حجم و تبدیلات آنها عبارتند از:

۱. یک لیتر برابر است با ۱۰۰۰ میلی لیتر
۲. یک میلی لیتر برابر است با ۱۵ قطره ست سرم
۳. یک میلی لیتر برابر است با ۶۰ قطره میکروست