

الله أكبر
محمد



محاسبات دارویی



زهرا بهرامی- واحد آموزش مرکز آموزشی درمانی شریعتی- تیر ماه ۱۴۰۲

خطاهای پزشکی، انواع مختلفی دارند. برخی از شایعترین انواع آن شامل:

- اشتباهات دارویی
- اشتباهات تشخیص
- اشتباهات جراحی
- اشتباهات آزمایشگاهی
- اشتباهات رادیولوژی
- اشتباهات مدیریتی
- عفونت های بیمارستانی

پرستاران به علت **تداوم حضور** در بخش های بیمارستان، جایگاه مهمی در چگونگی سیر بهبود بیماران دارند.

استفاده نادرست از وسایل و خطای مربوط به تزریق داخل وریدی، خطای محاسبات دارویی و موارد دیگر در مطالعات مختلف گزارش شده است.

در بین انواع خطاها، **اشتباهات محاسباتی مربوط به دارو ها** بیشتر گزارش شده اند.

علاوه بر خطاهای سهوی و احتمالی موجود در همه بخش های بیمارستانی، شکل های مختلف داروها، ممکن است موجب اشتباه در محاسبات دوز ارایه شده به بیمار گردد.

- اجازه تجویز و استفاده داروها توسط پرستار در موقعیت های بحرانی
- تنوع نوع روش تجویز و بکارگیری داروها (بولوس ، انفوزیون)
- اثر گذاری بعضی از داروها با دوزهای خیلی کم (دوپامین)
- اختلاف زیاد بین دوز درمانی در بین داروها (آتروپین)
- اختلاف کم بین حداقل و حداکثر دوز درمانی داروها (ایزوپرتنول ، نیپراید ، لیدوکائین)
- تغییر در مکانیسم تاثیر داروها با کمترین تغییر در دوز دارو (دوپامین)
- اختلاف زیاد بین دوز دارو و مقدار دارو در آمپولها و ویال های موجود

The 3 Step Approach

۱. تبدیل (convert)
۲. محاسبه (compute)
۳. تفکر انتقادی (critically think)

با انجام تبدیل مطمئن می شوید که واحد داروی موجود با واحد دوزاژ تجویز شده یکسان شده است.

اگر واحدها یکسان نبود تبدیل واحد داروی موجود به واحد تجویزی.

□ یک گرم = ۱۰۰۰ میلی گرم

□ یک میلی گرم = ۱۰۰۰ میکروگرم

□ یک سی سی = ۱۵ یا ۲۰ قطره ماکروست (فاکتور قطره)

□ یک سی سی = ۶۰ قطره میکروست

تعیین داده های مورد نیاز و تنظیم معادله نسبت – تناسب یا فرمول مربوطه بر اساس آن

۱. آیا دوز به دست آمده از نظر علمی، منطقی و مستدل است؟
۲. آیا دوز به دست آمده بطور غیرمعمول خیلی زیاد یا خیلی کم نیست؟
۳. آیا دوز بدست آمده برای بیمار ایمن است؟

همیشه محاسبه ی خود را دوبار چک کنید. عمدتاً اشتباهات ما ناشی از بی احتیاطی است. حتی در برخورد با مسائل ساده، محاسبه ی خود را دوبار چک کنید و از خودتان پرسید که جواب بدست آمده **منطقی و صحیح** است؟

علامت های اختصاری مربوط به زمان و دفعات دارو دادن

علامت اختصاری	معادل انگلیسی	معادل فارسی
H(hr)	Hour	ساعت
min	Minute	دقیقه
AM	Ante Meridiem	از ۱۲ شب تا ۱۲ ظهر
PM	Post Meridiem	از ۱۲ ظهر تا ۱۲ شب
MD	Mid Day	۱۲ ظهر
MN	Mid Night	۱۲ شب
q	quaque	هر-هر یک
q.h	quaque hora	هر ساعت
q.2h	quaque 2 hora	هر ۲ ساعت
Qd	quaque die	هر روز
BD,BID	Bis in die	روزی دو بار
TDS	Ter die sumendum	روزی سه بار
QID	Quarter in die	روزی چهار بار
HS	Hora somni	موقع خواب
PRN	Pro re nata	در صورت لزوم
stat	At once	بلافاصله-فورا

علامت های اختصاری مربوط به واحدهای اندازه گیری

علامت اختصاری	معادل انگلیسی	معادل فارسی
gtt	Drop	قطره
ml	milliliter	میلی لیتر
cc	Cubic centimeter	سانتی متر مکعب
dl	deciliter	دسی لیتر
L	litre	لیتر
Oz	Ounce	اونس
Tsp	Tea spoon	قاشق چایخوری (5cc)
Tbsp	Table spoon	قاشق غذاخوری (15cc)
Kg	Kilogram(weight)	کیلو گرم
gr	gram	گرم
mg	Milligram	میلی گرم
µg	Microgram	میکرو گرم
mcg	Microgram	میکرو گرم
lb	pound	پوند
wt	Weight	وزن
meq		میلی اکی والان

علامت های اختصاری مربوط به روش تجویز

علامت اختصاری	معادل انگلیسی	معادل فارسی
GT	Gastrostomy tube	لوله گاستروستومی
NG	Nasogastric Tube	لوله بینی معده ای
NJ	Nasojejunal Tube	لوله بینی دوازدهه
PO	Per Oral	از راه دهان
IV	Intravenous	از راه داخل وریدی
IM	Intramuscular	از راه داخل عضلانی
SC,SQ	Subcutaneous	از راه زیر جلدی
Id	Intradermal	از راه داخل جلدی
PR	Per rectal	از راه رکتوم
SL	Sublingual	زیر زبانی
Od	Oculus dexter	چشم راست
Os	Oculus sinister	چشم چپ
Ou	Oculus uterque	هر دو چشم

نحوه محاسبه تعداد قطرات و سرعت انفوزیون مایعات

بسیاری از داروهای داخل وریدی بایستی قبل از تزریق توسط محلولهای وریدی (سرم) رقیق شوند. هدف از رقیق کردن داروها عبارت است از:

➤ **از بین بردن یا کاهش اثرات تحریکی ناشی از تزریق دارو**

➤ **تنظیم سرعت تزریق**

➤ **پیشگیری از بروز شوک سریع**

نحوه محاسبه تعداد قطرات و سرعت انفوزیون مایعات

جهت رقیق کردن داروها در میکروست و یا سرنگ ۵۰ cc ابتدا باید دارو را با محلول، رقیق نموده و سپس اقدام به هواگیری نماییم. اگر هواگیری را **قبل از** اضافه نمودن دارو به محلول موجود در میکروست یا سرنگ ۵۰ cc انجام دهیم مقدار مایعی که در محفظه و لوله میکروست و یا ست اتصال مربوط به پمپ انفوزیون وجود دارد، **فاقد دارو** میباشد.

بنابراین با توجه به سرعت تزریق، مدت زمان زیادی طول می کشد تا این قسمت از محلول که فاقد دارو می باشد به بیمار تزریق گردد. این بدین معنی می باشد که در طی این زمان، دارویی که برای بیمار بسیار حیاتی می باشد به بیمار داده نمی شود. این نکته به خصوص در انفوزیون داروهای قلبی مانند نیتروگلسیرین، دوپامین، دوبوتامین بیشتر حائز اهمیت می باشد.

نحوه محاسبه تعداد قطرات و سرعت انفوزیون مایعات

داروهایی که به صورت انفوزیون وریدی تزریق می شوند را می توان بر اساس واحدهای مختلفی محاسبه نمود که مهم ترین آنها عبارتند از:

- میلی لیتر در ساعت ml/hr
- لیتر در ساعت L/hr
- میکرو گرم در دقیقه
- میلی گرم در دقیقه mg/min
- میکرو گرم به ازاء هر کیلو گرم وزن بدن در دقیقه

واحدهای اندازه گیری معمول و تبدیلات آنها

- یک کیلوگرم برابر با ۱۰۰۰ گرم
- یک گرم برابر با ۱۰۰۰ میلی گرم
- یک میلی گرم برابر با ۱۰۰۰ میکروگرم
- یک میکروگرم برابر با ۱۰۰۰ نانو گرم
- یک سی سی برابر با ۱۵ یا ۲۰ قطره ست سرم (ماکرو درپ) بستگی به Drop factor آن و ۶۰ قطره میکروست (میکرو درپ)

محاسبه مقدار دوزاژ داروهای خوراکی

دوز دستور داده شده	دوز موجود
مقدار داروی مورد نظر \times =	مقدار داروی در دسترس

مثال: آموکسی سیلین ۶۲۵ میلی گرم خوراکی دستور داده شده است. داروی مایع آماده شده آموکسی سیلین شامل ۲۵۰ میلی گرم در ۵ میلی لیتر می باشد. پرستار باید چه مقدار دارو تجویز نماید

۶۲۵ میلی گرم	۲۵۰ میلی گرم
۱۲,۵ میلی لیتر \times =	۵ میلی لیتر

محاسبه و تبدیل داروها و محلولهای درصدی

➤ بعضی از فراورده های دارویی مانند لیدوکائین، کلسیم، منیزیم، گلوکز هیپرتونیک و ... به صورت درصد بیان می شوند. . برای محاسبه مقدار داروی مورد نیاز از محلولهای تزریقی می توان به دو صورت عمل نمود..

روش اول: 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

روش دوم: حذف درصد و گذاشتن صفر (۰) جلو عدد مربوطه که یک سی سی آن برابر با عدد بدست آمده بر حسب

میلی گرم می شود (جهت منیزیم ، کلسیم، گلوکز و لیدوکائین)

➤ ۱۰٪ یعنی یک سی سی آن ۱۰۰ میلی گرم از آن دارو را دارد

➤ ۲۰٪ یعنی یک سی سی آن ۲۰۰ میلی گرم از آن دارو را دارد.

محاسبه و تبدیل میلی اکی والان به گرم

همانگونه که میدانید برخی محلولها مثل کلرور پتاسیم، بی کربنات سدیم و... به صورت میلی اکی والان در هر سی سی محاسبه می شوند. بدین منظور می توان از فرمول زیر برای این نوع محاسبات یعنی تبدیل میلی اکی والان به گرم و بالعکس استفاده نمود.

جرم ملکولی (گرم)

$$\text{یک اکی والان} = \frac{\text{جرم ملکولی (گرم)}}{\text{ظرفیت}} = 1000 \text{ میلی اکی والان}$$

جرم ملکولی:

Mg	S	Na	O	CL	K
24	32	23	16	35/5	39

ظرفیت:

Kcl	Nacl	mgso4
1	1	1

محاسبه و تبدیل میلی اکی والان به گرم

➤ مثال :

➤ بر طبق فرمول بالا KCL موجود ۱۵٪ میباشد یک سی سی از آن چند میلی اکی والان KCL دارد؟

$$1\text{mEq} = 0.5\text{cc}$$

نصف می شود



KCL 15%

$$1\text{mEq} = 2\text{cc}$$

دو برابر می شود



NaCl 3%

$$1\text{mEq} = 1.2\text{cc}$$

در ۱،۲ ضرب می شود



NaCl 5%

$$1\text{mEq} = 1\text{cc}$$

مساوی می باشد



NaHCO₃ 8.4%

نحوه محاسبه تعداد قطرات و سرعت انفوزیون مایعات

➤ به منظور محاسبه تعداد قطرات و سرعت انفوزیون مایعات از فرمول زیر استفاده می گردد.

فاکتور قطره (۱۵ یا ۶۰) × مقدار محلول = تعداد قطرات در دقیقه

زمان انفوزیون بر حسب دقیقه

مثال: برای بیمار مبتلا به پنومونی ۲ گرم سفتازیدیم در ۱۰۰ میلی لیتر سرم قندی ۵٪ در مدت ۳۰ دقیقه تجویز شده است. تعداد قطرات در دقیقه؟

مثال: در صورتی که بخواهید ۱۲۰۰ میلی لیتر سرم را در مدت ۶ ساعت انفوزیون نمائید، تعداد قطرات را در دقیقه محاسبه کنید؟

تعداد قطرات در یک میلی لیتر که با ست داخل وریدی
تحویل می شود ، فاکتور قطره نام دارد.
فاکتور قطره عامل مهمی در محاسبه ی قطرات سرم و
تنظیم پمپ انفوزیون می باشد. دانستن نوع فاکتور
قطره یک پیشنیاز برای تنظیم قطرات سرم و همچنین
کار با دستگاه پمپ انفوزیون به شمار می رود.

نحوه محاسبه تعداد قطرات و سرعت انفوزیون مایعات

➤ به طور کلی و به منظور محاسبه تمامی مسائل مربوط به محاسبه دوز داروها یک فرمول کلی وجود دارد که بر اساس یک سری موارد تغییراتی در آن ایجاد میگردد. این فرمول به صورت زیر میباشد:

$$\text{وزن بیمار} \times \text{حجم میکروست یا سرنگ} \times (\text{دقیقه } 60) \times \text{دوز تجویز شده بر حسب (ماکروگرم، میلی گرم، واحد و...)} = \text{تعداد قطرات در دقیقه یا میلی لیتر (CC) در ساعت}$$

مقدار داروی اضافه شده به میکروست یا سرنگ بر اساس واحد دوز تجویز شده

نحوه محاسبه تعداد قطرات و سرعت انفوزیون مایعات

نکته

در این فرمول باید واحد دوز تجویز شده در صورت کسر با مخرج کسر هم خوانی داشته باشد. در ضمن در خصوص داروهایی که بر اساس وزن تجویز نمیشوند، نیازی به قرار دادن آن در صورت کسر نیست. در ضمن در مورد داروهایی که دستور تجویز در ساعت دارند مثل هپارین، انسولین، فنتانیل و... نیز نیازی به قرار دادن عدد ۶۰ در صورت کسر وجود ندارد.

بر این اساس و با مثال های مختلفی که در خصوص داروهای متفاوت در ادامه بحث مطرح میشود، مهارت شما در انجام صحیح تمامی محاسبات دارویی رایج افزایش می یابد

ر

نحوه محاسبه داروهای پر کاربرد

۲- دوپامین :

سی سی در ساعت = ۶۰ دقیقه * حجم سرنگ * وزن بیمار به کیلو گرم * دوز تجویز شده بر حسب حساب میکرو گرم

مقدار داروی اضافه شده به سرنگ بر حسب میکرو گرم

۲-دوبوتامین :

سی سی در ساعت = ۶۰ دقیقه * حجم سرنگ * وزن بیمار به کیلوگرم * دوز تجویز شده بر حسب میکروگرم

مقدار داروی اضافه شده به سرنگ بر حسب میکروگرم

نحوه محاسبه داروهای پر کاربرد

۲- دوپامین :

سی سی در ساعت = ۶۰ دقیقه * حجم سرنگ * وزن بیمار به کیلو گرم * دوز تجویز شده بر حسب حساب میکرو گرم

مقدار داروی اضافه شده به سرنگ بر حسب میکرو گرم

مثال: برای یک بیمار مبتلا به افت فشارخون که **دارای ۷۰ کیلوگرم وزن** می باشد، داروی دوپامین به مقدار **10μ/min/kg** تجویز شده است. در صورتی که یک آمپول دوپامین (معادل ۲۰۰ میلی گرم) را در ۱۰۰ میلی لیتر سرم قندی ۵٪ رقیق کرده باشیم، چند قطره در دقیقه باید به بیمار انفوزیون شود؟

نحوه محاسبه داروهای پر کاربرد

۳-TNG:

سی سی در ساعت = ۶۰ دقیقه * حجم سرنگ * دوز تجویز شده بر حسب میکرو گرم

مقدار داروی اضافه شده به سرنگ بر حسب میکروگرم

۴ - آمیو دارون :

سی سی در ساعت =

۶۰ دقیقه * حجم سرنگ * دوز تجویز شده

مقدار داروی کشیده شده در سرنگ بر حسب میلی گرم

نحوه محاسبه داروهای پر کاربرد

۵ - لیدوکاین :

$$\text{سی سی در ساعت} = \underline{۶۰} \text{ دقیقه} * \text{حجم سرنگ} * \underline{\text{دوز تجویز شده}}$$

مقدار داروی کشیده شده در سرنگ بر حسب میلی گرم

۶ - هپارین :

$$\text{سی سی در ساعت} = \underline{\text{حجم سرنگ} * \text{تجویز شده در ساعت}}$$

مقدار داروی کشیده شده در سرنگ بر حسب واحد

روش محاسبه ذهنی

هرگاه هر دارویی با هم‌میزانی در ۱۰۰ سی سی میکروست ریخته شود، ۶ قطره آن حاوی همان مقدار داروست که ریخته شده است با یک واحد کوچکتر

مثال

200 mg دوپامین در 100 cc میکروست افزوده گردد، ۶ قطره معادل ۲۰۰ میکروگرم دوپامین می شود.

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

نحوه محاسبه تعداد قطرات و سرعت انفوزیون مایعات

بیماری دستور $5 \mu\text{g}/\text{min}$ سرم TNG را دارد. با میکروست و سرنگ پمپ مقدار قطرات آن را در دقیقه محاسبه کنید.

یک آمپول TNG TNG را در ۱۰۰ سی سی میکروست می ریزیم. در روش قانون شش ۵ میلی گرم میکروستی این میزان **۶ قطره در دقیقه** می شود.

در روش استفاده از سرنگ پمپ نیز چون به طور معمول از سرنگ ۵۰ سی سی استفاده می شود مقدار سی سی در ساعت نصف مقدار محاسبه شده قبلی یعنی ۳ سی سی در ساعت خواهد بود.

انفوزیون هپارین

هر گاه برای انفوزین هپارین فقط ۱۰۰۰۰ واحد هپارین در ۱۰۰ سی سی میکروست حل کردید تعداد قطرات تنظیمی همان مقدار دستور داده شده پزشک در ساعت است فقط با حذف دورقم سمت راست آن.

مثال

- اگر دستور ۵۰۰ واحد در ساعت است ۵ قطره در دقیقه
- اگر دستور ۱۰۰۰ واحد در ساعت است ۱۰ در دقیقه
- اگر دستور ۱۵۰۰ واحد در ساعت است ۱۵ قطره در دقیقه

هر گاه هر دستوری برای انفوزیون سرم
لازیکس داشتید
کافی است مقدار دستور داده شده برای ۲۴
ساعت را بطور یکجا داخل
سرنگ ۵۰ سی سی بکشید و سپس حجم
سرنگ را به ۴۸ سی سی
برسانید و پمپ سرنگ را برای تمام دستورها
روی ۲ سی سی در
ساعت تنظیم نمایید.

هر گاه هر دستوری برای انفوزیون سرم
لازیکس داشتید
کافی است مقدار دستور داده شده برای ۲۴
ساعت را بطور یکجا
داخل میکروست بکشید و سپس حجم
میکروست را به ۹۶ سی
سی برسانید و تعداد قطرات میکروست در
دقیقه را برای تمام
دستورها ۴ قطره در دقیقه تنظیم نمایید.

نحوه محاسبه تعداد قطرات دوپامین-دوبوتامین-

$$\text{CC/h} = \frac{\mu \times W \times 3}{\text{mg}} = \frac{\text{دستور پزشک} \times \text{وزن} \times 3}{\text{دوز ویال دارو}}$$

سرنگ 50 سی سی ←

$$\text{CC/h} = \frac{\mu \times W \times 6}{\text{mg}} = \frac{\text{دستور پزشک} \times \text{وزن} \times 6}{\text{دوز ویال دارو}}$$

میکروست 100 سی سی ←

با تشکر از توجه شما