



دانشگاه علوم پزشکی و  
خدمات بهداشتی درمانی تهران  
معاونت درمان



مجمع‌الصلواتی امام خمینی (ره)



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران  
معاونت غذا و دارو  
مدیریت نظارت و پایش مصرف فراورده های سلامت

# نکات مهم در استفاده از محلول های تزریقی حجمی (ویژه دستیاران)



تهیه شده توسط

بخش مراقبت‌های دارویی، گروه فارماکوتراپی مجتمع بیمارستانی امام خمینی  
مدیریت نظارت و پایش مصرف فراورده های سلامت، معاونت غذا و دارو  
مدیریت تعالی بالینی و امور بیمارستان‌ها، معاونت درمان  
دانشگاه علوم پزشکی تهران

## نکات مهم استفاده از محلول های تزریقی حجیم

### فهرست مطالب

|                                                            |   |
|------------------------------------------------------------|---|
| تعاریف                                                     | ۲ |
| نکات مهم در مدیریت حجم دریافتی و بالانس مایعات             | ۵ |
| ویژگی های محلول های حجیم تزریقی رایج در بازار دارویی ایران | ۶ |
| انتخاب حلال مناسب                                          | ۷ |
| منابع                                                      | ۸ |

### فهرست جداول

|                                                                             |   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|
| جدول ۱: مهم ترین ویژگی های محلول های حجیم تزریقی رایج در بازار دارویی ایران | ۶ |
| جدول ۲: مهمترین داروهایی که حلال اصلی آنها دکستروز ۵٪ است                   | ۷ |
| جدول ۳: مهم ترین داروهایی که حلال اصلی آن ها نرمال سالین است                | ۸ |

## نکات مهم استفاده از محلول های تزریقی حجیم

## تعاریف

۱. Large-Volume Parenteral Fluid (LVP): به فرآورده های تزریقی که بیش از ۱۰۰ میلی لیتر حجم داشته باشند در اصلاح محلولهای تزریقی حجیم یا LVP گفته می شود.

انواع فرآورده های تزریقی با حجم بالا (LVPs):

- محلول های حاوی الکترولیت ها
- محلول های حاوی کربوهیدرات ها
- محلول های وریدی برای تغذیه بیماران خاص شامل دو دسته محلول های حاوی پروتئین و چربی
- محلول های مورد استفاده در دیالیز صفاقی

۲. Keep Vein Open (KVO): به مفهوم جریان اندک محلول تزریقی در ورید است که به منظور باز نگه داشتن مسیر رگ و کنترا، پیشگیری از ایجاد لخته و ایجاد بیوفیلیم باکتریایی و به طور کلی functional نگه داشتن رگ و کنترا مورد استفاده قرار می گیرد.

۳. اسمولاریتی: به تعداد ذرات موجود در واحد حجم یک محلول اطلاق می شود.

۴. اسمولالیتی: به تعداد ذرات موجود در واحد وزن حلال گفته می شود.

با توجه به چگالی آب که یک لیتر آن یک کیلوگرم وزن دارد، اسمولالریته و اسمولالریته محلول های آبی تقریباً معادل است.

✓ نکته: اسمولالریته ی پلاسما معادل  $275-295 \text{ mOsmol/Kg H}_2\text{O}$  در نظر گرفته میشود. محلول های

ایزواسمول به محلول هایی گفته می شود که اسمولالریته آنها در محدوده ی پلاسما باشد. محلول هایی با

اسمولالریته کمتر را هایپواسمول و محلول هایی با اسمولالریته بیشتر را هایپراسمول می نامند.

۵. تونیسیته: اسمولالریته ی موثر (اسمولالریته ی ناشی از کاتیون ها و آنیون هایی که نمی توانند آزادانه از غشای سلولی عبور کنند) و بنابراین بر جابه جایی آب بین داخل و خارج سلول تاثیر می گذارند.

✓ نکته: تونیسیته پلاسما  $275-295 \text{ mOsmol/Kg H}_2\text{O}$  بوده و فرآورده هایی که تونیسیته آنها در این محدوده قرار دارد ایزوتون در نظر گرفته می شوند. انواع محلول ها از نظر تونیسیته به شرح زیر هستند:

## نکات مهم استفاده از محلول های تزریقی حجیم

- محلول های ایزوتونیک: این محلول ها تونیسیته معادل با تونیسیته پلاسما داشته و در نتیجه آب را در بدن مانند پلاسما جا به جا می کنند. مثل نرمال سالین، رینگر، دکستروز سالین.
- محلول های هیپرتونیک: این محلول ها دارای تونیسیته بیشتر از تونیسیته پلاسما بوده و در نتیجه می توانند باعث انتقال آب از داخل به خارج سلول شوند. مثل مانیتول ۱۰٪ و ۲۰٪
- محلول های هیپوتونیک: دارای تونیسیته کمتر از پلاسما می باشند. می توانند باعث انتقال آب از خارج به داخل سلول شوند. مثل هاف سالین، آب مقطر و دکستروز
- ✓ نکته: افتراق اسمولاریته و تونیسیته در انتخاب محلول های وریدی مناسب با توجه به شرایط بالینی بیمار اهمیت پیدا می کند. محلول های وریدی ممکن است اسمولاریته داشته باشند ولی تونیسیته نداشته باشند که این موضوع در محاسبه میزان آب آزاد وارد شده به بدن بیمار، اهمیت پیدا می کند. مثال: سرم دکستروز ۱۰٪. هایپراسمولار ولی هایپوتون است بنابراین کل حجم وارد شده، آب آزاد محسوب می شود.
- ✓ نکته: تنها محلول های با اوسمولاریته ی کمتر از ۹۰۰ mOsmol/L قابلیت تزریق از عروق محیطی بدن را دارند و محلول هایی با اوسمولاریته ی بالاتر به دلیل ایجاد ریسک فلبیت می بایست از طریق رگ های بزرگ مرکزی تزریق شوند.
- ۶. ناسازگاری (در تهیه محلول های تزریقی): به مفهوم عدم سازگاری فیزیکوشیمیایی دو ترکیب با یکدیگر است. ناسازگاری می تواند به صورت عدم انحلال، ایجاد ذره یا رسوب، از بین رفتن ساختار شیمیایی دارو و یا به صورت ایجاد مواد مضر برای بیمار باشد.
- به منظور حل کردن ویال هایی که حاوی پودر هستند و همچنین برای رقیق سازی داروها، می بایست حتما از محلول سازگار استفاده نمود. از طرفی سازگاری در فرآورده های تزریقی برای انحلال همزمان دو دارو در یک محلول نیز مطرح می شود.
- ✓ نکته: ایجاد ذره یا رسوب ممکن است با چشم غیرمسلح قابل رؤیت نباشد.
- ✓ نکته: در بعضی از ناسازگاری ها، حتی تزریق دو محلول یا دو دارو از یک سه راهی (رگ مرکزی یا محیطی) نیز می تواند باعث ایجاد مشکلات مذکور گردد. مثلا انفوزیون میدازولام با سدیم بی کربنات و یا هیدروکورتیزون به دلیل ایجاد رسوب نباید از یک لاین به طور همزمان صورت گیرد.

## نکات مهم استفاده از محلول های تزریقی حجیم

۷. pH: برای بیان میزان اسیدیته و یا قلیایی بودن محلول ها استفاده می شود. pH نرمال پلاسما بین ۷/۳۵-۷/۴۵ می باشد.

✓ نکته: pH فراورده ها و محتوای کلر آن ها در تصمیم گیری برای استفاده طولانی در بیماران دچار اسیدوز باید مدنظر قرار گیرد. همچنین برای انتخاب حلال مناسب جهت رقیق سازی داروها لازم است به pH حلال توجه شود. بعضی از داروها با حلال های اسیدی و یا قلیایی ناسازگار بوده و محلول داروها در آن ها ناپایدار است. به عنوان مثال فنی توئین جهت پایداری نیاز به محیط قلیایی دارد و استفاده از محلول های اسیدی مثل دکستروز و یا در ترکیب با داروهای اسیدی سبب تشکیل رسوب می شود.

✓ با توجه به جدول ۱، اکثر محلول های وریدی موجود در بازار دارویی ایران اسیدی می باشند.

۸. فیلتر: فیلترها در واقع مانند صافی عمل می کنند و اجازه عبور ذرات موجود در محلول به رگ را نمی دهند و به طور کلی در تجهیزات تزریق به دو گروه تقسیم می شوند:

- فیلترهای سر سرنگ: برای آماده سازی بعضی از داروها که احتمال ایجاد رسوب در ویال یا آمپول آن ها بالاست مورد استفاده قرار می گیرند. فیلترهای سر سرنگ باید در زمان کشیدن دارو از ویال یا آمپول به سرنگ استفاده شده و برای تزریق دارو در حلال نهایی از سر سرنگ برداشته شوند.
- فیلترهای مسیر ست های سرم: این فیلترها به صورت ثابت در ست های سرم وجود دارند و ذرات احتمالی موجود را در مسیر ورود محلول به رگ جذب می کنند. هرچه منافذ فیلتر کوچک تر باشد، ذرات ریزتری را جمع آوری می کند. اندازه ی منافذ فیلتر ست های رایج مورد استفاده در ایران به شرح زیر است:

-رابط کا و ست سرم: فیلتر ندارد

-ست خون:  $20 \pm 200$  میکرومتر

-میکروست:  $15 \pm 1$  میکرومتر

-ست فیلتر دار:  $0.2$  میکرومتر

✓ برای تزریق داروهایی با احتمال ایجاد ذره، بهتر است از میکروست یا ست های فیلتردار استفاده شود.

۹. محلول استریل شستشو: این محلول ها با مواد اولیه گرید تزریقی تولید شده و همانند محلول های تزریقی، استریل و غیر تب زا هستند و مناسب ترین محلول جهت شستشوی استریل حفره های بدن، اعمال جراحی، بافت ها یا زخم ها محسوب می شوند.

## نکات مهم استفاده از محلول های تزریقی حجیم

### نکات مهم در مدیریت حجم دریافتی و بالانس مایعات

جهت مدیریت حجم دریافتی و بالانس مایعات در بیماران، توجه به چند نکته می بایست مد نظر قرار گیرد:

۱. در بیمارانی که تحمل دریافت خوراکی دارند (PO) و نیز اختلالی در جذب گوارشی ندارند، شکل دارویی خوراکی به جای شکل تزریقی مد نظر قرار گیرد.
۲. در بیماران PO، در صورتی که شواهد بالینی دال بر عقب بودن حجم مایعات بدن و بالانس منفی مایعات وجود نداشته باشد، سرم دریافتی بیمار به حجم لازم برای انفوزیون داروهای تزریقی محدود شود. زیرا جریان سرم ۵ الی ۲۰ میلی لیتر در ساعت به منظور حفظ KVO کافی است و از تزریق حجم های بالاتر سرم به عنوان KVO خودداری شود.
۳. در بیمارانی که بالانس منفی مایعات ندارند و نیاز به دریافت سرم نگهدارنده دارند، حجم سرم دریافتی همراه با داروها (به صورت انفوزیون، گاواژ یا خوراکی)، از حجم سرم نگه دارنده کم شود.
۴. در صورت وجود سرم هایی با حجم کم (۲۵۰ و ۱۰۰ میلی لیتری) در بیمارستان، جهت جلوگیری از هدر رفت، از این سرم ها جهت رقیق سازی داروها استفاده گردد.
۵. برای رقیق سازی داروها، حداکثر غلظت مجاز و حداقل میزان حلال در نظر گرفته شود (جهت محاسبه میزان حلال مورد نیاز، مشاوره ی فارماکوتراپی درخواست گردد). توجه به مدت زمان انفوزیون داروها ضروری بوده و کم شدن حجم محلول نباید منجر به کاهش زمان لازم برای تزریق داروها شود.
۶. در مواردی که حجم های بالای LVP در دسترس است، جهت صرفه جویی، از میکروست برای رقیق سازی داروهای بیماران مختلف استفاده شود. شایان ذکر است در صورتی که نیاز باشد از یک میکروست مجدداً و برای داروی دیگر بیمار استفاده شود، حتماً از سازگاری داروها باهم و نیز با حلال ها اطمینان حاصل گردد.
۷. بیمارانی که تغذیه وریدی (TPN یا PPN) دریافت می کنند، روزانه از نظر اندیکاسیون تغذیه وریدی و امکان تغذیه انترال (گاواژ یا خوراکی) بررسی و به محض تغییر شرایط، تغذیه وریدی به انترال تبدیل شود.
۸. سرم شستشو بهترین محلول جهت شستشوی استریل حفره های بدن، بافت ها یا زخم ها محسوب می شود. بنابراین باید برای شستشوی محل عمل و یا آرتروسکوپی فقط سرم های شستشو در حداقل مقدار آن مورد استفاده قرار گیرد.

## نکات مهم استفاده از محلول های تزریقی حجیم

### ویژگی های محلول های حجیم تزریقی رایج در بازار دارویی ایران

جدول ۱: مهم ترین ویژگی های محلول های حجیم تزریقی رایج در بازار دارویی ایران

| نام محلول                                            | ترکیبات در هر لیتر                                                                         | الکترولیت ها<br>(mEq/L)                                                                                     | اسمولاریتی<br>(mOsm/L) | تونیسیت /<br>اسمولاریته    | اسیدیته<br>(pH) | انرژی<br>(kcal/L) |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| نرمال سالین N/S<br>(% ۰/۹ NaCl)                      | ۹ گرم سدیم کلراید                                                                          | Na <sup>+</sup> : ۱۵۴<br>Cl <sup>-</sup> : ۱۵۴                                                              | ۳۰۸                    | ایزوتون /<br>ایزواسمولار   | ۵/۷             | -                 |
| هاف سالین H/S<br>(% ۰/۴۵ NaCl)                       | ۴/۵ گرم سدیم کلراید                                                                        | Na <sup>+</sup> : ۷۷<br>Cl <sup>-</sup> : ۷۷                                                                | ۱۵۴                    | هایپوتون /<br>هایپواسمولار | ۵/۷             | -                 |
| دکستروز ۵٪<br>(DW5)                                  | ۵۰ گرم دکستروز                                                                             | -                                                                                                           | ۲۵۲                    | هایپوتون /<br>ایزواسمولار  | ۴/۵             | ۱۷۰               |
| دکستروز ۱۰٪<br>(DW10)                                | ۱۰۰ گرم دکستروز                                                                            | -                                                                                                           | ۵۰۵                    | هایپوتون /<br>هایپراسمولار | ۴/۵             | ۳۴۰               |
| دکستروز سالین D/S<br>(% ۰/۹ NaCl )<br>(% ۵ Dextrose) | ۹ گرم سدیم کلراید<br>۵۰ گرم دکستروز                                                        | Na <sup>+</sup> : ۱۵۴<br>Cl <sup>-</sup> : ۱۵۴                                                              | ۵۶۰                    | ایزوتون /<br>هایپراسمولار  | ۴/۴             | ۱۷۰               |
| ۱/۳-۲/۳<br>(% ۰/۳ NaCl)<br>(% ۳/۳۳ Dextrose)         | ۳ گرم سدیم کلراید<br>۳۳/۳ گرم دکستروز                                                      | Na <sup>+</sup> : ۵۱<br>Cl <sup>-</sup> : ۵۱                                                                | ۲۷۰                    | هایپوتون /<br>ایزواسمولار  | ۴/۵             | ۱۱۳               |
| رینگر (Ringer)                                       | ۸/۶ گرم سدیم کلراید<br>۰/۳ گرم پتاسیم کلراید<br>۰/۳۳ گرم کلسیم کلراید                      | Na <sup>+</sup> : ۱۴۷<br>K <sup>+</sup> : ۴/۱<br>Ca <sup>++</sup> : ۴/۵<br>Cl <sup>-</sup> : ۱۵۵/۷          | ۳۱۱                    | ایزوتون /<br>ایزواسمولار   | ۵/۸             | -                 |
| رینگر لاکتات<br>(LR)                                 | ۶ گرم سدیم کلراید<br>۰/۵ گرم پتاسیم کلراید<br>۰/۲۷ گرم کلسیم کلراید<br>۳/۲ گرم سدیم لاکتات | Na <sup>+</sup> : ۱۳۰<br>K <sup>+</sup> : ۴<br>Ca <sup>++</sup> : ۳<br>Cl <sup>-</sup> : ۱۰۹<br>lactate: ۲۸ | ۲۷۴                    | ایزوتون /<br>ایزواسمولار   | ۶/۵             | -                 |

## انتخاب حلال مناسب

انتخاب حلال مناسب جهت رقیق سازی اولیه و ثانویه داروها بسیار حائز اهمیت است.

✓ نکته: در بیماران دیابتی که در بیمارستان بستری هستند، با توجه به وجود چارت اندازه گیری قند خون

و پروتکل انسولین، استفاده از سرم های حاوی دکستروز منعی ندارد.

✓ نکته: در صورتی که تمامی نکات مهم در آماده سازی دارو رعایت شود، اما بعد از رقیق سازی، شاهد ایجاد

رسوب و یا تغییر رنگ محلول بودید، از مصرف دارو خودداری نمایید.

در جدول شماره ۲ داروهای پرمصرف موجود در بیمارستان ها که در رقیق سازی آن ها فقط از ۵٪ DW می توان

استفاده کرد مشخص شده است. در جدول ۳ نیز لیست پرمصرف ترین داروهایی که فقط با NS سازگار هستند

مشخص شده است. جهت اطلاع از حلال های سازگار با سایر داروهای پرمصرف می توانید به نسخه دوم این

کتابچه که برای پرستاران تهیه شده است رجوع کنید. (لینک: <https://fdo.tums.ac.ir/ZWKso>)

توجه شود که محتویات جداول طبق منابع داروهای تزریقی و نیز بروشور داروهای موجود در بازار دارویی تهیه

شده و ممکن است بر اساس برندهای دارویی جدید تغییر کند. موقع آماده سازی داروها حتما به بروشور داروها

مراجعه شود.

جدول ۲: مهمترین داروهایی که حلال اصلی آنها دکستروز ۵٪ است

| نام دارو                  | حلال سازگار                                                               | حلال جایگزین               |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| کوتریموکسازول             | DW5%<br>(ترجیحا فقط از این محلول استفاده شود، مگر در بروشور قید شده باشد) | LR<br>N/S<br>(بعضی برندها) |
| آمفوتریسین ب لیپوزومال    | DW5%                                                                      |                            |
| آمفوتریسین ب دئوکسی کولات | DW5%                                                                      | DW10%                      |
| آمیودارون                 | DW5%                                                                      | N/S<br>(در برخی برندها)    |
| پروپوفول                  | DW5%                                                                      | N/S                        |

## نکات مهم استفاده از محلول های تزریقی حجیم

جدول ۳: مهم ترین داروهایی که حلال اصلی آن ها نرمال سالین است

| حلال جایگزین<br>(فقط در شرایط اضطرار)          | حلال سازگار | نام دارو                       |
|------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| DW5%<br>1/3-2/3<br>LR                          | N/S         | استامینوفن                     |
| LR                                             | N/S         | فنی توئین                      |
|                                                | N/S         | ونوفر (آیرون سوکروز)           |
|                                                | N/S         | فراینجکت (فریک کربوکسی مالتوز) |
|                                                | N/S         | تراستوزومب                     |
|                                                | N/S         | اینفلکسی مپ                    |
|                                                | N/S         | بواسیزومب                      |
| DW5% (فقط برای رقیق سازی نهایی در برخی برندها) | N/S         | رمدسیویر                       |

### منابع

۱. بروشور شرکت های مختلف دارویی موجود در ایران
۲. مونوگراف داروها در Lexicomp و up to date
۳. کتاب Injectable Drugs Guide
۴. کتاب Trissel's IV compatibility
۵. کتاب Handbook on injectable drugs



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران  
معاونت غذا و دارو  
مدیریت نظارت و پایش مصرف فرآورده های سلامت



دانشگاه علوم پزشکی و  
خدمات بهداشتی درمانی تهران  
معاونت درمان



مجلس خبرگان عالی نظام پزشکی

