



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات
بهداشتی، درمانی تهران

بسمه تعالی



راهنمای بالینی تجویز و مصرف بهینه و صحیح محلول‌های تزریقی حجیم (سرم‌ها)

تهیه و تنظیم

بخش مراقبت‌های دارویی مجتمع بیمارستانی امام خمینی (ره)



فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	مقدمه
۲	تعاریف
۴	نکات مهم در مدیریت حجم سرم دریافتی بیمار
۵	ویژگی‌های سرم‌های رایج در بازار دارویی ایران
۶	انتخاب حلال مناسب

فهرست جداول

۵	جدول شماره ۱: ویژگی‌های LVP های موجود در بازار دارویی ایران
۶	جدول شماره ۲: سازگاری پر کاربردترین آنتی بیوتیک‌های تزریقی
۷	جدول شماره ۳: سازگاری پر کاربردترین داروهای قلبی-عروقی تزریقی
۷	جدول شماره ۴: سازگاری پر کاربردترین الکترولیت تزریقی
۷	جدول شماره ۵: سازگاری پر کاربردترین داروهای ضد التهاب تزریقی
۸	جدول شماره ۶: سازگاری پر کاربردترین داروهای گوارشی تزریقی
۸	جدول شماره ۷: سازگاری پر کاربردترین داروهای مسکن، آرامبخش، مخدر و بیهوشی تزریقی
۹	جدول شماره ۸: داروهای نیازمند رقیق‌سازی اختصاصی با محلول نرمال سالین (NS)



مقدمه

مایع درمانی به عنوان یکی از ارکان اصلی مداخلات دارویی در مراکز درمانی به شمار می‌رود. متأسفانه تجویز سرم‌ها در بیمارستان‌های سراسر کشور به قدری رایج شده که گاهی "ماهیت دارویی" آنها به فراموشی سپرده می‌شود. در حقیقت سرم نیز مانند هر داروی دیگری، دارای اندیکاسیون‌های دقیق، دوز مشخص و عوارض جانبی در صورت مصرف نابه‌جا می‌باشد. برآوردها حاکی از آن است که محلول تزریقی سدیم کلراید ۰/۹٪، دومین داروی پرهزینه پرمصرف کشور در سال ۱۴۰۴ بوده است. فقدان رویکردی هدفمند در این حوزه، می‌تواند منجر به بروز عوارضی نظیر اضافه‌بار مایعات (Fluid Overload)، اختلالات الکترولیتی و اختلال در عملکرد ارگان‌های حیاتی شود که نه تنها پیامدهای درمانی بیمار را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد بلکه هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم گزافی را نیز به سیستم سلامت کشور تحمیل می‌نماید.

هدف از تدوین این راهنما، ارتقای سطح دانش بالینی و گذار از تجویزهای غیرمنطقی و نادرست به سمت مایع‌درمانی صحیح و بهینه است. رویکرد اصلی این راهنما، ارائه دستورالعمل‌های کاربردی جهت انتخاب منطقی نوع مایع به منظور رقیق سازی داروهای رایج تزریقی در مراکز درمانی و آشنایی با ویژگیهای سرم‌های تزریقی موجود در بازار دارویی ایران می‌باشد. امید است با توجه به محدودیتهای فعلی، با به‌کارگیری این راهنما، گامی مؤثر در جهت تجویز و مصرف بهینه سرم‌ها، کاهش خطاهای دارویی، افزایش ایمنی بیماران و صرفه جویی در منابع مالی مراکز درمانی برداریم.



تعاریف

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

۲. Keep Vein Open (KVO): به مفهوم جریان اندک محلول تزریقی در ورید بوده که به منظور باز نگه داشتن مسیر رگ و کتتر، پیشگیری از ایجاد لخته و ایجاد بیوفیلیم باکتریایی و به طور کلی functional نگه داشتن رگ و کتتر انجام می شود.

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، اسمولاریته و اسمولالیه محلولهای آبی تقریباً معادل است.

۵. تونوسیت: اسمولاریته ی موثر (اسمولاریته ی ناشی از کاتیون ها و آنیونهای که نمی توانند آزادانه از غشای سلولی عبور کنند) و بنابراین بر جابه جایی آب بین داخل و خارج سلول تاثیر می گذارند.
در علم پزشکی، محلول معیار، پلاسما در نظر گرفته شده و محلول های ایزوتون/ایزواسمول به محلول های گفته می شود که تونوسیت/ اسمولالیه در محدوده ی پلاسما (اسمولالیه ی پلاسما- $275-295 \text{ mOsm/kg H}_2\text{O}$) داشته باشند.
محلول هایی با تونوسیت/ اسمولالیه کمتر را هایپوتون/ هایپواسمول و محلول هایی با تونوسیت/ اسمولالیه بیشتر را هایپرتون/ هایپراسمول می نامند.

✓ تنها محلول های با اوسمولاریته ی کمتر از 900 mOsm/L قابلیت تزریق از عروق محیطی بدن را دارند و محلول هایی با اوسمولاریته ی بالاتر به دلیل ریسک فلبیت می بایست از رگ های بزرگ مرکزی تزریق شوند.

۶. ناسازگاری (در تهیه محلول های تزریقی): به مفهوم عدم سازگاری فیزیکوشیمیایی دو ترکیب با یکدیگر است.
✓ به منظور حل کردن ویال هایی که حاوی پودر هستند و همچنین برای رقیق سازی داروها، می بایست حتماً از محلول سازگار استفاده نمود. ناسازگاری می تواند به صورت عدم انحلال، ایجاد ذره یا رسوب، از بین رفتن ساختار شیمیایی -



دارو و یا به صورت تولید مواد مضر برای بیمار ایجاد شود.

- ✓ از طرفی سازگاری در فرآورده‌های تزریقی برای انحلال همزمان دو دارو در یک محلول نیز مطرح می‌شود. این ناسازگاری نیز می‌تواند به شکل مواردی که در بالا اشاره شد بروز نماید.
- نکته: ایجاد ذره یا رسوب ممکن است با چشم غیرمسلح قابل رؤیت نباشد.
- نکته: در بعضی از ناسازگاری‌ها، حتی تزریق دو محلول یا دو دارو از یک سه راهی آنژیوکت نیز می‌تواند باعث ایجاد مشکلات ذکر شده، گردد.

۷. pH: برای بیان میزان اسیدیته و یا قلیایی بودن محلول‌ها استفاده می‌شود (pH های زیر ۷ محلول‌های اسیدی و بالای ۷ محلول‌های قلیایی هستند).

- ✓ برای انتخاب حلال مناسب جهت رقیق سازی داروها لازم است به pH حلال توجه شود. بعضی از داروها با حلال‌های اسیدی و یا قلیایی ناسازگار بوده و محلول داروها در آن‌ها ناپایدار است.

۸. فیلتر: فیلترها در واقع مانند صافی عمل می‌کنند و اجازه عبور ذرات موجود در محلول به رگ را نمی‌دهند و به طور کلی در تجهیزات تزریق به دو گروه تقسیم می‌شوند: فیلترهای سر سرنگ و فیلترهای موجود در مسیر ست‌های تزریق

- فیلترهای سر سرنگ: برای آماده سازی بعضی از داروها که احتمال ایجاد رسوب در ویال یا آمپول آنها بالاست مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- ✓ نکته: 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 ست‌های سرم: این فیلترها به صورت ثابت در ست‌های سرم وجود دارند و ذرات احتمالی موجود را در مسیر ورود محلول به رگ جذب می‌کنند. هرچه منافذ فیلتر کوچک‌تر باشد، ذرات ریزتری را جمع‌آوری می‌کند. اندازه‌ی منافذ فیلتر ست‌های رایج مورد استفاده در ایران به شرح زیر است:

- ❖ رابط کا و ست سرم: فیلتر ندارد
- ❖ ست خون: 20 ± 200 میکرومتر
- ❖ میکروست: 1 ± 15 میکرومتر
- ❖ ست فیلتر دار: 0.2 میکرومتر

- ✓ بنابراین برای تزریق داروهایی با احتمال ایجاد ذره، بهتر است از میکروست یا ست‌های فیلتردار استفاده شود.



نکات مهم در مدیریت حجم سرم دریافتی بیمار

با توجه به بحران محدودیت منابع تامین سرم های تزریقی در کشور، مدیریت حجم سرم های تزریقی بسیار مهم است. جهت مدیریت این منابع، توجه به چند نکته می تواند راهگشا باشد:

۱. در بیمارانی که تحمل PO دارند 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 ندارد، سرم دریافتی بیمار به حجم لازم برای انفوزیون داروهای تزریقی محدود شود.
۳. در صورت وجود سرم هایی با حجم کم (۲۵۰ و ۱۰۰ میلی لیتری) در بیمارستان، جهت جلوگیری از هدر رفت، از این سرمها جهت رقیق سازی داروها استفاده گردد.
۴. در بیمارانی که بالانس منفی مایعات ندارند و نیاز به دریافت سرم نگهدارنده دارند، حجم سرم دریافتی همراه با داروها، از حجم سرم نگه دارنده کم شود.
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).
- ✓ نکته: توجه به مدت زمان انفوزیون داروها ضروری بوده و کم شدن حجم محلول نباید منجر به کاهش زمان لازم برای تزریق داروها شود.
۶. اگر بیمار دو دارو به صورت همزمان دریافت میکند و داروها با هم سازگار بوده و از نظر مدت زمان لازم برای انفوزیون باهم تفاوتی ندارند، می توانند در یک سرم رقیق شوند (برای بررسی سازگاری داروها مشاوره فارماکوتراپی درخواست شود).
۷. در مواردی که حجم های بالای محلول های تزریقی (LVPS) در دسترس است، جهت صرفه جویی، از میکروست برای رقیق سازی داروهای بیماران مختلف استفاده شود. به این منظور توجه به چند نکته ضروری می باشد:
 - ✓ وقتی سرم برای اولین بار مورد استفاده قرار می گیرد، بلافاصله تعداد مورد نیاز میکروست پر شود. (از نگهداری محلول های تزریق باز شده خودداری شود).
 - ✓ در صورتی که نیاز است از یک میکروست مجدداً و برای داروی دیگر بیمار استفاده شود، حتماً از سازگاری داروها باهم و نیز با حلالها اطمینان حاصل گردد (مشاوره فارماکوتراپی).
۸. همان طور که پیشتر اشاره شد، در صورتی که بیمار بالانس منفی مایعات نداشته باشد، جریان سرم ۵ الی ۲۰ میلی لیتر در ساعت به منظور حفظ KVO کافی است. بنابراین از تزریق حجم های بالاتر سرم خودداری شود.



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.

ویژگی های سرم های رایج در بازار دارویی ایران

مهمترین ویژگی هایی که باید در خصوص هریک از LVP های رایج در بازار دارویی ایران بدانیم، در جدول شماره ۱، به صورت خلاصه نمایش داده شده است:

جدول شماره ۱: ویژگی های LVP های موجود در بازار دارویی ایران

ردیف	نام محلول	ترکیبات در هر لیتر	الکترولیت ها (mEq/L)	اسمولاریتی (mOsm/L)	تونیسیت / اسمولاریته	اسیدیته (pH)	کیلو کالری در لیتر (kcal/L)
۱	نرمال سالین NS (% ۰/۹ NaCl)	۹ گرم سدیم کلراید	Na ⁺ : ۱۵۴ Cl ⁻ : ۱۵۴	۳۰۸	ایزوتون / ایزو اسمولار	۵/۷	-
۲	هاف سالین HS (% ۰/۴۵ NaCl)	۴/۵ گرم سدیم کلراید	Na ⁺ : ۷۷ Cl ⁻ : ۷۷	۱۵۴	هایپوتون / هایپو اسمولار	۵/۷	-
۳	دکستروز ۵٪ (DW۵)	۵۰ گرم دکستروز	-	۲۵۲	هایپوتون / ایزو اسمولار	۴/۵	۱۷۰
۴	دکستروز ۱۰٪ (DW۱۰)	۱۰۰ گرم دکستروز	-	۵۰۵	هایپوتون / هایپو اسمولار	۴/۵	۳۴۰
۵	دکستروز سالین DS (% ۰/۹ NaCl) (% ۵ Dextrose)	۹ گرم سدیم کلراید ۵۰ گرم دکستروز	Na ⁺ : ۱۵۴ Cl ⁻ : ۱۵۴	۵۶۰	ایزوتون / هایپو اسمولار	۴/۴	۱۷۰
۶	۱/۲-۳/۳ (% ۰/۳ NaCl) (% ۳/۳۳ Dextrose)	۳ گرم سدیم کلراید ۳۳/۳ گرم دکستروز	Na ⁺ : ۵۱ Cl ⁻ : ۵۱	۲۷۰	هایپوتون / تقریباً ایزو اسمولار	۴/۵	۱۱۳
۷	رینگر (Ringer)	۸/۶ گرم سدیم کلراید ۰/۳ گرم پتاسیم کلراید ۰/۳۳ گرم کلسیم کلراید	Na ⁺ : ۱۴۷ K ⁺ : ۴/۱ Ca ⁺⁺ : ۴/۵ Cl ⁻ : ۱۵۵/۷	۳۱۱	ایزوتون / ایزو اسمولار	۵/۸	-
۸	رینگر لاکتات (Lactated Ringer)	۶ گرم سدیم کلراید ۰/۵ گرم پتاسیم کلراید ۰/۲۷ گرم کلسیم کلراید ۳/۲ گرم سدیم لاکتات	Na ⁺ : ۱۳۰ K ⁺ : ۴ Ca ⁺⁺ : ۳ Cl ⁻ : ۱۰۹ lactate: ۲۸	۲۷۴	ایزوتون / ایزو اسمولار	۶/۵	-



انتخاب حلال مناسب

همان گونه که در بالا نیز اشاره شد، انتخاب حلال مناسب جهت رقیق سازی اولیه و ثانویه داروها بسیار حائز اهمیت است. در جداول شماره ۲ الی ۷، حلال های سازگار با پرمصرف ترین داروها در بیماران بستری مشخص شده است:

جدول شماره ۲: سازگاری پر کاربردترین آنتی بیوتیک های تزریقی

ردیف	نام دارو	حلال سازگار	حلال جایگزین	حلال ناسازگار
۱	سفازولین	N/S H/S DW۵٪ DW۱۰٪ D/S Ringer Ringer lactate	۱/۳-۲/۳	-
۲	مروپنم	N/S DW۵٪ DW۱۰٪ D/S Ringer lactate	Ringer ۱/۳-۲/۳	-
۳	ونکومايسين	N/S DW۵٪ D/S Ringer lactate	Ringer ۱/۳-۲/۳	-
۴	کلیندامایسین	N/S DW۵٪ DW۱۰٪ D/S Ringer lactate	Ringer ۱/۳-۲/۳	-
۵	سفترباکسون	N/S DW۵٪ DW۱۰٪ D/S	۱/۳-۲/۳	Ringer* Ringer lactate
۶	آمپی سیلین-سولباکتام	N/S DW۵٪	D/S ۱/۳-۲/۳	-
۷	سفپیم	N/S DW۵٪ DW۱۰٪ D/S Ringer lactate	Ringer ۱/۳-۲/۳	-

*تزریق همزمان سفترباکسون و محلولهای حاوی کلسیم، حتی از دو لاین جدا و یا از دو محل تزریق مجزا ممنوع است.



جدول شماره ۳: سازگاری پر کاربردترین داروهای قلبی-عروقی تزریقی

ردیف	نام دارو	حلال سازگار	حلال جایگزین	حلال ناسازگار
۱	هپارین	N/S H/S DW۵٪	D/S ۱/۳-۲/۳	-
۲	فوروزماید	N/S DW۵٪ DW۱۰٪ D/S Ringer Ringer lactate	۱/۳-۲/۳	-
۳	آمیودارون	DW۵٪	N/S	-

جدول شماره ۴: سازگاری پر کاربردترین الکترولیت تزریقی

ردیف	نام دارو	حلال سازگار	حلال جایگزین	حلال ناسازگار
۱	پتاسیم کلراید	H/S N/S DW۵٪ DW۱۰٪ DW۲۰٪ D/S Ringer Ringer lactate	۱/۳-۲/۳	-

جدول شماره ۵: سازگاری پر کاربردترین داروهای ضد التهاب تزریقی

ردیف	نام دارو	حلال سازگار	حلال جایگزین	حلال ناسازگار
۱	دگزامتازون	N/S DW۵٪ Ringer Ringer lactate	D/S ۱/۳-۲/۳	-
۲	کتورولاک	N/S DW۵٪ D/S Ringer Ringer lactate	۱/۳-۲/۳	-
۳	هیدروکورتیزون	H/S N/S DW۵٪ DW۱۰٪ D/S Ringer Ringer lactate	۱/۳-۲/۳	-



جدول شماره ۶: سازگاری پر کاربردترین داروهای گوارشی تزریقی

ردیف	نام دارو	حلال سازگار	حلال جایگزین	حلال ناسازگار
۱	پنتوپرازول	N/S DW۵٪ Ringer lactate	Ringer D/S ۱/۳-۲/۳	-
۲	اوکتروتاید	N/S	DW۵٪	-
۳	اوندانسترون	N/S DW۵٪ D/S Ringer Ringer lactate	۱/۳-۲/۳	-
۴	گرانیسترون	N/S DW۵٪ D/S	۱/۳-۲/۳	-

جدول شماره ۷: سازگاری پر کاربردترین داروهای مسکن، آرامبخش، مخدر و بیهوشی تزریقی

ردیف	نام دارو	حلال سازگار	حلال جایگزین	حلال ناسازگار
۱	استامینوفن	N/S	DW۵٪	-
۲	مورفین	H/S N/S DW۵٪ DW۱۰٪ Ringer Ringer lactate	D/S ۱/۳-۲/۳	-
۳	میدازولام	N/S DW۵٪ D/S Ringer lactate	Ringer ۱/۳-۲/۳	-
۴	فنتانیل	N/S DW۵٪	D/S ۱/۳-۲/۳	-
۵	آتراکوریوم	N/S DW۵٪ D/S Ringer	۱/۳-۲/۳	-
۶	پروپوفول	N/S DW۵٪ Ringer lactate	Ringer D/S ۱/۳-۲/۳	-



- ❖ داروهایی که تنها با محلول دکستروز (۵، ۱۰ و ۲۰ درصد) پایدار بوده و با هیچ حلال دیگری قبل رقیق سازی نمی باشند، آمفوتریسین بی دئوکسی کولات و آمفوتریسین بی لیپوزومال هستند.
- ❖ همچنین در خصوص داروی آمیودارون حلال اصلی دکستروز ۵٪ بوده اما در شرایط کمبود سرم، می توان از نرمال سالین نیز استفاده کرد.

در جدول شماره ۸، مهمترین داروهایی که حلال اصلی آنها نرمال سالین بوده و حلال جایگزین (در صورت وجود) نمایش داده شده است.

جدول شماره ۸: داروهای نیازمند رقیق سازی اختصاصی با نرمال سالین (NS)

نام دارو	حلال سازگار	حلال جایگزین*
استامینوفن (آپوتل)	N/S	DW ۵٪
اوکتوتاید	N/S	DW ۵٪
فنی توئین	N/S	Ringer lactate
کاسپوفونجین	N/S	Ringer lactate H/S
ونوفر (آیرون سوکروز)	N/S	–
فراینجکت (فریک کربوکسی مالتوز)	N/S	–
تراستوزومب	N/S	–
اینفلکسی مب	N/S	–
بواسیزومب	N/S	–
* فقط در مواقع اضطراری کمبود سرم، از سرم های جایگزین استفاده نمایید		