



دانشگاه علوم پزشکی شیراز
دانشکده پزشکی - بخش فارماکولوژی

اشکال دارویی و نحوه صحیح مصرف داروها

تهیه و تدوین:

دکتر حسین میرخانی

دانشیار فارماکولوژی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

Email: mirkhanh@sums.ac.ir

اشکال دارویی و نحوه صحیح مصرف داروها

تمامی داروها با خواص و آثار گوناگون در نهایت به صورت يك یا چند شکل دارویی در دسترس قرار می گیرند . از این رو پیش از آشنایی با خصوصیات فارماکولوژی هر دارو لازم است که خصوصیات و نحوه مصرف هر شکل دارویی را بدانیم . در این فصل کلیه اشکال دارویی موجود ، خصوصیات هریک از آنها ، شرایط نگهداری و استفاده و در نهایت نحوه تجویز صحیح آنها به تفصیل مورد بحث قرار خواهد گرفت.

پس از مطالعه این فصل دانشجو باید بتواند :

- لزوم استفاده از اشکال گوناگون دارویی را شرح دهد.
- هر يك از اشکال دارویی موجود را تعریف کند.
- ویژگیها ، معایب و محاسن هر يك از اشکال دارویی را بیان کند .
- طریقه صحیح مصرف و نکات لازم در تجویز هر يك از اشکال دارویی را برشمارد .

کلیه داروها در نهایت به صورت يك يا چند شكل دارویی عرضه میشوند . آشنایی با خصوصیات هر شكل دارویی و نحوه صحیح مصرف آن علاوه برآنکه سبب بهره برداری بهینه از دارو میشود می تواند موجب سهولت مصرف دارو برای بیمار و پذیرش بهتر درمان دارویی از طرف وی گردد .

پیش از آشنایی با اشکال دارویی لازم است به این پرسش پاسخ دهیم که چه نیازی به وجود اشکال متعدد دارویی وجود دارد ؟ برای پاسخ به این پرسش می توانیم دو دسته از عوامل را که تهیه اشکال مختلف دارویی را الزامی می کند بر شماریم:

۱- عوامل وابسته به دارو

۲- عوامل وابسته به بیمار.

۱- عوامل وابسته به دارو

الف - قدرت زیاد داروها : تقریباً تمامی داروها دارای قدرت زیادی هستند و با مقادیر بسیار کم مصرف می شوند از این رو توزین دقیق پودر دارو برای بیمار ممکن نیست . گاهی اوقات نیز دوز دارو آنقدر ناچیز است که در واقع با تهیه شكل دارویی ، دارو را به اندازه ای قابل حمل و مصرف می رسانیم . به عنوان مثال قرصهای ضد بارداری ۵۰ میکروگرم استروژن دارند . مصرف چنین مقداری بدون وارد کردن آن در شكل دارویی مناسب عملاً غیر ممکن است .

ب - حفاظت از دارو در برابر اکسیژن و رطوبت هوا : با تهیه اشکال دارویی مناسب می توان داروهای حساس به اکسیژن و رطوبت را محافظت نمود .

ج - حفاظت از دارو در برابر اسید معده : بعضی از داروها در محیط اسیدی ناپایدارند از این رو مصرف خوراکی آنها به علت تجزیه دارو در معده بی فایده است . با تهیه اشکال دارویی مناسب می توان این مشکل را رفع کرد .

د- پوشاندن مزه و بوی نامطبوع دارو : با تهیه اشکال دارویی مناسب می توان مزه و بوی نامطبوع دارو را پوشاند و سهولت مصرف دارو را برای بیمار فراهم نمود .

ه - تهیه اشکال دارویی مایع با حامل مناسب : وجود این اشکال دارویی موجب سهولت مصرف دارو برای بیمارانی می شود که مصرف اشکال جامد برای آنها مشکل است (مانند کودکان و افراد مسن)

و - فراهم کردن مخلوطهای مائی موادی که در آب ناپایدار یا نا محلولند (مانند سوسپانسیون ها و امولسیونها)

ز- تهیه فراورده های مناسب برای کاربرد بر روی سطح بدن (مانند پمادها و کرمها)

ح - تهیه فراورده های طولانی اثر

ط - تهیه اشکال دارویی مناسب برای قرار گرفتن درحفرات بدن (مانند شیافها)

ی - تهیه اشکال دارویی مناسب برای قرار دادن مستقیم دارو در جریان خون یا بافتهای بدن (مانند آمپولها)

ك - تهیه اشکال دارویی مناسب برای رساندن مستقیم دارو به راههای هوایی و ریه ها

۲- عوامل وابسته به بیمار

الف - سن بیمار : سن بیمار عامل مهمی در استفاده از يك شكل دارویی خاص است به عنوان مثال کودکان عموماً از مصرف اشکال جامد خوراکی امتناع می ورزند و یا بلع این گونه فراورده ها برای افراد مسن دشوار است . از این رو مقتضی است که برای این گروههای سنی اشکال مایع داروها در دسترس باشد.

ب - نوع بیماری : نوع بیماری نیز عامل تعیین کننده ای در انتخاب شكل دارو و به تبع آن لزوم وجود اشکال دارویی متفاوت است. به عنوان مثال در مواد خطیر که نیاز به اثر سریع دارو داریم باید شكل تزریقی دارو در دسترس باشد . برای مواردی که وضعیت بیمار خطرناک نیست با توجه به سهولت مصرف ، فراورده های خوراکی ارجح اند . در بیمارانی که بیهوشند و یا استقراغ می کنند نمی توان از اشکال خوراکی استفاده کرد و باید اشکال دیگری نظیر فراورده های تزریقی و یا شیافها در دسترس باشند .

شایان ذکر است که علی رغم آنکه وجود اشکال دارویی متعدد از يك دارو مطلوب است اما چنین امکانی همیشه فراهم نیست به عنوان مثال برای بعضی از داروها نمی توان حلالهای مناسب یافت از این رو تهیه این داروها به صورت محلولهای خوراکی و یا تزریقی میسر نیست . در بعضی از موارد نیز عوامل خاص وابسته به دارو ، تهیه بعضی از اشکال دارویی را منتفی می سازد . مثلاً در مورد دارویی که از طریق دستگاه گوارش جذب نمی شود ، تهیه شکل خوراکی بی مورد است . در ادامه بحث با اشکال مختلف داروها آشنا خواهیم شد . در جدول شماره ۱ تمامی اشکال موجود با ذکر مثال آورده شده است .

جدول ۱- اشکال دارویی رایج

شکل دارویی	مثال	شکل دارویی	مثال
پودر	باریم سولفات	امولسیون	-
گرانول	سوربیتول	ژل	شیر منیزی
کپسول:	آموکسی سیلین	آمپول	دیازپام
سخت	نیتروگلیسرین	ویال	لیدوکائین
نرم	استامینوفن	محلول حجم تزریقی	دکستروز ۵%
قرص:	آ-سی-آ	قرصهای کاشتنی	مدروکسی پروژسترون
فشرده شده	ایبوپروفن	آنروسل	سالیوتامول
چند بار فشرده شده	پروپرانولول	مستنشق	کرومولین سدیم
پوشش فندی	بیزاکودیل	افشانه	لیدوکائین
پوشش لایه نازک	ایزوسورباید	پماد	متیل سالیسیلات
پوشش روده ای	مبندازول	کرم	کلوتریمازول
زیر زبانی	ویتامین ث	لوسیون	مینوکسیدیل
جویدنی	تنوفیلین	محلول موضعی	ساولن
جوشان	یدور پتاسیم	وصله و مشمع	نیتروگلیسرین
پپوسته رهش	مولتی ویتامین	قطره چشمی	کلرامفنیکل
مایع خوراکی	دیفن هیدرامین	پماد چشمی	تتراسیکلین
شربت	تنطورید	قطره بینی	نفازولین
الیکزیر	آلومینیم ام جی اس	قطره گوشی	گلیسرین فنیکه
تنطور		شیاف	ایندومتاسین
سوسپانسیون		تنقیه	پردنیزولون

اشکال دارویی جامد برای مصارف خوراکی

اشکال دارویی جامد خوراکی از پر مصرف ترین اشکال دارویی هستند . سهولت حمل و مصرف ، قیمت کمتر در مقایسه با اشکال دیگر از همان دارو و عدم نیاز به نیروی انسانی کارآزموده برای مصرف آنها از مزایای آنهاست .

۱- پودر (Powder)

پودرها یا گردها ذرات ریز يك دارو هستند که فعالیت خاصی بر روی آنها صورت پذیرفته است . پودرها را گاهی برای مصارف خارجی به کار می برند . برای مصارف خوراکی، در هنگام مصرف آنها را در مایعات حل می کنند . از معایب این شکل دارویی عدم پوشیدگی طعم دارو و عدم حفاظت از دارو در برابر عوامل ناپایدار کننده (نظیر رطوبت و اکسیژن) را می توان ذکر کرد . همچنین پودر هایی که زیاد آب دوست نیستند را نمی توان به راحتی در آب حل کرد .

۲- گرانول (Granule)

گرانولها از بهم چسبیده شدن پودرها بدست می آیند . در مقایسه با پودرها گرانولها دارای پایداری بیشتر (به علت سطح تماس کمتر با هوا) و حلالیت راحتتری هستند . عدم پوشیدگی طعم دارو از معایب گرانولهاست . به گرانولها ، ساشه نیز گفته میشود .

۳- کپسول (Capsule)

کپسول پوسته ساخته شده از ژلاتین است که ماده دارویی را در بر گرفته است . ژلاتین در آب سرد نامحلول است اما می تواند تا ۱۰ برابر وزن خود آب جذب کند از این رو در مجاورت با بزاق خیلی سریع ، نرم و لیز میشود . به همین دلیل بلع کپسول آسانتر از قرص است . ژلاتین در دمای 37°C ذوب میشود از این رو کپسول در معده ذوب شده و ماده دارویی آزاد میشود . کپسولها در محیط مرطوب می توانند رطوبت را بخود بگیرند و در محیط خشک آب موجود در پوسته را از دست بدهند به همین دلیل باید از قرار دادن کپسولها هم در محیط های مربوط و هم در محیطهای گرم و خشک خودداری کرد . در محیط مرطوب ممکن است کپسول تغییر شکل بدهد ضمن اینکه امکان تجزیه ماده داخل کپسول نیز وجود دارد . در محیط گرم و خشک کپسول بسیار شکننده میشود و ممکن است هنگام مصرف مقداری از ماده داخل آن به بیرون بریزد که به این ترتیب هم داروی کمتری به بدن میرسد و هم طعم دارو حس میشود . کپسولها چنانچه در کنار هم قرار بگیرند به یکدیگر می چسبند و گاه جدا کردن آنها ممکن نیست .

در مقایسه با قرصها ماده موثر بیشتری را می توان در کپسول جای داد. پوشیدگی بو و طعم دارو از مزایای کپسولهاست . کپسولها به دو دسته کپسولهای سخت و نرم تقسیم میشوند . در داخل کپسولهای سخت گردها و در داخل کپسولهای نرم مایعات را قرار می دهند . به کپسولهای نرم پرل (pearl) نیز گفته میشود . کپسول آموکسی سیلین نمونه ای از کپسول سخت و کپسول نیتروگلیسرین و ویتامین آ نمونه ای از کپسولهای نرم هستند . بعضی از کپسولهای نرم (نظیر نیتروگلیسرین) به صورت زیر زبانی مصرف می شوند . تعدادی از فراورده های طولانی اثر نیز به صورت کپسول ساخته میشوند .

۴- قرص (Tablet)

قرصها اشکال دارویی جامدی هستند که از فشرده شدن گردها و گرانولی پدید می آیند . قرصها پرمصرف ترین اشکال دارویی هستند . عدم انعطاف در دوز دارو، از مهمترین معایب قرصها به شمار میآید. برای مقابله با این مشکل در بسیاری از موارد برای یک دارو قرصهای متعدد با مقادیر متفاوت ساخته می شود. گاهی نیز با گذاشتن یک یا دو شیار بر روی قرص امکان تقسیم آن به $1/2$ و یا $1/4$ را فراهم می سازند. به اینگونه قرصها، قرهای شیار دار یا scored tablet گفته می شود.

۴-۱- **قرصهای فشرده شده (Compressed tablets):** اینگونه قرصها از فشرده شدن ساده مواد اولیه بوجود می آیند . داروهایی را به این شکل تهیه می کنند که بوی بد نداشته و نسبت به عوامل ناپایدار کننده حساس نباشند .

۴-۲- **قرصهای چند بار فشرده شده (Multiple compressed tablets):** این نوع قرصها را یا به صورت دو لایه مجزا بر روی هم فشرده شده می سازند و یا یک قرص را در درون قرص دیگری جای می دهند . علل تهیه این قرصها عبارتند از :

الف : ناسازگاری مواد شیمیایی داخل قرص مثلاً در قرص ACA استامینوفن و آسپرین وجود دارد . استامینوفن يك ماده جاذب الرطوبه است و آسپرین به رطوبت حساس است و در اثر رطوبت جذب شده توسط استامینوفن تجزیه میشود از این رو این دو ماده را در دو لایه مختلف قرار می دهند تا فراورده پایدارتری بدست آید .

ب : باز شدن قرص در چند مرحله

ج : تمایز فرآورده يك کارخانه از فرآورده های مشابه .

۳-۴- قرصهای با پوشش قندی (Sugar coated tablets): در این نوع از قرصها هسته مرکزی را با شربت پوشش داده و بر روی این پوشش قندی نیز یک پوشش رنگی می دهند. در این شکل دارویی طعم و بوی دارو حس نمیشود و دارو در مقابل نور و به طور نسبی در برابر رطوبت محافظت میشود. قرصهای با پوشش قندی خوش رنگ و دارای ظاهر زیبا هستند از این رو از جمله شایعترین اشکال دارویی مسموم کننده کودکان می باشند. ساخت پر زحمت و وقت گیر این قرصها از معایب آنهاست. قرصها با پوشش قندی را با اختصار S.C نشان می دهند. به این قرصها درازة نیز گفته می شود.

۴-۴- قرصهای دارای پوشش لایه نازک (Film coated tablets): در این نوع از قرصها یک لایه نازک پلیمر بر روی هسته مرکزی کشیده شده است. مزایای آنها مشابه قرصهای با پوشش قندی است. با توجه به اینکه تعدادی از داروها (نظیر کلرپرومازین) بدنال تماس مکرر با پوست موجب درماتیت میشوند آنها را نیز به این شکل دارویی تولید می کنند. قرصها دارای پوشش لایه نازک معمولاً ظاهر زیبایی ندارند. این قرصها را با اختصار F.C نشان می دهند.

۵-۴- قرصهای دارای پوشش حل شونده در روده (Enteric coated tablets): در این نوع از قرصها پوشش قرص در pH اسیدی نامحلول و در pH قلیایی محلول است از این رو این قرصها در روده باز میشوند. داروهایی را که در محیط اسیدی معده تخریب میشوند (مانند آنزیم های گوارشی که برای درمان سوء هاضمه به کار می روند) و یا محرك معده اند را به این شکل دارویی تهیه می کنند. همچنین با توجه به تفاوت pH در نقاط مختلف روده می توان پوشش قرص را به گونه ای انتخاب نمود که در قسمت معینی از روده باز شده و دارو اثر خود را در آن نقطه نشان دهد. قرص سولفاسالازین که برای درمان کولیت زخمی به کار می رود دارای چنین خصوصیتی است. قرصها دارای پوشش حل شونده در روده را با اختصار E.C نشان می دهند.

۶-۴- قرصهای زیر زبانی (Sublingual tablets): داروهایی را به شکل زیر زبانی تهیه می کنند که یا توسط اسید معده تجزیه و یا توسط آنزیمهای دستگاه گوارش و کبد به طور وسیع متابولیزه و بی اثر میشوند. با توجه به اینکه دارو در این شکل جذب مویرگهای زیر زبان شده و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین می رسد عملاً از دسترس عوامل فوق الذکر برکنار می ماند. از مزایای دیگر این شکل دارویی، اثر سریع آن است. لازم به ذکر است فقط داروهایی که حالیت در چربی و سرعت جذب بالا دارند دارای جذب کافی از زیر زبان هستند از این رو تعداد بسیار کمی از داروها به این شکل دارویی ساخته شده اند. همچنان که قبلاً ذکر شد بعضی از کپسولهای نرم نیز به صورت زیر زبانی مصرف میشوند. کلیه خصوصیات فوق الذکر در مورد کپسولهای زیر زبانی نیز صادق است.

۷-۴- قرصهای جویدنی (Chewable tablets): اینگونه قرصها در هنگام مصرف باید جویده شوند. این قرصها نرم و

حاوی مواد خوش طعم کننده هستند. داروهایی را به این شکل می سازند که حتماً باید در داخل معده و در بدو ورود به آن باز شده باشند. قرصهایی که برای خنثی کردن اسید معده به کار می روند و داروی های ضد نفخ از این جمله اند.

۸-۴- قرصهای جوشان (Effervescent tablets): قرصهایی هستند که در داخل آنها علاوه بر ماده موثره، اسید تارتریک، اسید سیتریک و بی کربنات سدیم وجود دارد. در هنگام مصرف این قرصها را درون آب قرار می دهند. مجاورت مواد فوق با آب موجب آزاد شدن CO₂ می شود. CO₂ آزاد شده علاوه بر متلاشی کردن قرص موجب ایجاد مزه مطلوب و پوشیده شدن مزه نامطلوب خصوصاً طعم شوری می شود. قرصهای جوشان برای ترغیب کودکان به مصرف دارو بسیار مناسبند. فرآورده هایی که در محیط مایه ناپایدارند (نظیر ویتامین ث) را می توان به این شکل تهیه کرد و سپس در موقع مصرف به صورت محلول درآورد. قرصهای جوشان شدیداً به رطوبت حساسند از این رو بایستی در قوطی حاوی فرآورده نگهداری شوند و تا پیش از مصرف نباید آنها را از پوشش بیرون آورد.

۹-۴- قرصهای پیوسته رهش (Sustained release tablets): قرصهای پیوسته رهش یا قرصهای طولانی اثر، قرصهایی هستند که بواسطه فرآیند خاصی که بر روی آنها انجام شده است ماده دارویی را به طور مداوم و در زمان طولانی

تری آزاد میسازند. مزایای این قرصها عبارتند از : الف : کاهش دفعات مصرف دارو و افزایش پذیرش بیمار ب : به صرفه بودن از نظر اقتصادی ج : کاهش عوارض جانبی بدلیل تغییرات کمتر غلظت خونی دارو .

قرصهای پیوسته رهش را با اختصار S.R نشان می دهند . علاوه بر قرصها تعدادی از فرآورده های طولانی اثر به صورت کپسول و فرآورده تزریقی ساخته میشوند . مزایای فوق الذکر در مورد اینگونه اشکال نیز صادق است . علاوه بر عنوان پیوسته رهش ، به قرصها و کپسولهای طولانی اثر ، ریتارد (Retard) نیز گفته میشود .

محلولهای خوراکی و مخلوطهای ناهمگن خوراکی

از نظر دارو سازی محلول عبارتست از انحلال جامد ، مایع و یا گاز در مایع، در مقایسه با اشکال جامد ، محلولها دارای جذب سریعتری هستند . انعطاف در دوزاژ مزیت دیگر این اشکال است . حمل این فرآورده ها مشکلتر از حمل فرآورده های جامد است و عموماً قیمت بالاتری نسبت به قرصها و کپسولها دارند .

۱- مایعات خوراکی (Oral solutions)

مایعات خوراکی از حل شدن ماده موثره و مواد افزودنی در آب تهیه میشوند . ممکن است به صورت محلول آماده شده مصرف شوند و یا در هنگام مصرف از انحلال پودرها و یا گرانولها در آب حاصل شوند .

۲- شربت (Syrup)

شربت فرآورده مایی غلیظ شده حاوی شکر و یا مواد جانشین شونده آن است . به علت مزه مطلوب، شربت بهترین فرآورده خوراکی است که می توان برای کودکان تجویز نمود . در شربت ها مزه نامطبوع دارو بواسطه شیرینی شکر و همچنین قوام زیاد آن و در نتیجه تماس کمتر مایع با پرزهای چشمی ، حس نمی شود . با آنکه شکر پرمصرف ترین شیرین کننده در تهیه شربت است اما در مواردی از شیرین کننده های دیگر نظیر دکستروز ، سوربیتول ، گلیسرین ، ساخارین و هیدروکسی اتیل سلولز نیز استفاده میشود . علاوه بر شکر ، سه ماده اول پس از ورود به بدن در نهایت به گلوکز تبدیل میشوند . از این رو به آنها مواد گلوکز زا (Glucogenic) می گویند در حالیکه دو ماده آخر چنین خاصیتی ندارند. بهتر است حتی المقدور از تجویز شربت های حاوی شیرین کننده های گلوکز زا برای بیماران دیابتی خصوصاً هنگامی که حجم مورد نیاز زیاد است اجتناب شود .

۳- الیگزیر (Elixir)

الیگزیر محلول خوراکی و شیرین شده هیدرو الکلی است . الکل موجود در این فرآورده سبب انحلال مواد دارویی کم محلول و یا نامحلول در آب و محلول در الکل میشود . میزان الکل هر الیگزیر بسته به نوع و مقدار ماده موثره متفاوت است . به علت حلالیت ناچیز شکر در الکل ، الیگزیر در مقایسه با شربت ، دارای شیرینی و قوام کمتری است از این رو معمولاً مزه آن نیز به خوبی شربت نیست . به علت وجود الکل در این شکل دارویی ، باید در فرآورده را کاملاً محکم بست و آنرا از گرما بدور نگاه داشت .

۴- تنطور (Tincture)

تنطور عصاره الکلی و یا هیدرو الکلی مواد گیاهی و شیمیایی است . امروزه مصرف چندانی ندارد .

۵- سوسپانسیون (Suspension)

سوسپانسیون مخلوط ناهمگن مایی است که در آن يك ماده جامد نامحلول ، در آب پراکنده شده است . سوسپانسیون گاه آماده است و گاه در هنگام مصرف فرآورده با افزودن آب به ظرف حاوی فرآورده تهیه میشود. علل تهیه دارو شکل سوسپانسیون عبارتست از :

الف- مزه نامطلوب يك ماده در حالت نامحلول بسیار ناچیز است مثلاً نمك كلرامفنیکل پالمیتات به علت نامحلول بودن مزه ای ندارد اما كلرامفنیکل به صورت آزاد ، نسبتاً محلول است و مزه آن بسیار تلخ و غیر قابل تحمل است.

ب- پایداری مواد درحالت سوسپانسیون بیش از محلول است زیرا در سوسپانسیون سطح تماس ملکولهای دارو با آب کمتر است.

ج- برای بعضی از داروها نمی توان حلال مناسب پیدا کرد اما می توان با تهیه سوسپانسیون آنها ، يك فراورده مایه مناسب تهیه کرد .

سوسپانسیون را باید در ظرف دهان گشاد که در بالا دارای فضای خالی باشد (به منظور سهولت اختلاط بدنبال تکان دادن فرآورده) ، به دور از یخ زدگی و همچنین نور و حرارت زیاد نگهداری کرد .

۶- امولسیون (Emulsion)

به پراکندگی غیر قابل حل يك مایع در مایع دیگر امولسیون می گویند . برای تهیه امولسیون میتوان چربی را در آب و یا آب را در چربی پراکنده کرد . به امولسیون نوع اول ، امولسیون چربی در آب می گویند و آن را به صورت O/W^۱ نشان میدهند. به امولسیون نوع دوم امولسیون آب در چربی می گویند و آنرا به صورت W/O نشان می دهند . امولسیونهای چربی در آب دارای ظاهر آبکی هستند و با آب شسته میشوند در حالیکه امولسیونهای آب در چربی دارای ظاهر روغنی هستند و به راحتی با آب شسته نمی شوند . امولسیونهای خوراکی از نوع آب در چربی هستند. در ایران فراورده دارویی خوراکی به صورت امولسیون وجود ندارد.

۷- ژل (Gel)

ژل مخلوط کلوئیدی مواد كوچك ملکول غیر آلی و یا مواد آلی درشت ملکول در آب است . به ژلهای حاوی مواد ریز غیر آلی شیر (milk) می گویند . شیرمنیزی نمونه ای از این شکل دارویی است .

نکات کلی در مورد مصرف داروها از راه خوراکی

۱- سرعت جذب يك دارو به سرعت عبور دارو از معده بستگی دارد از این رو هرگونه تغییر در سرعت تخلیه معده بر سرعت جذب دارو نیز اثر دارد. سرعت تخلیه معده در حالی که محتویات آن از کربوهیدرات تشکیل شده باشد بیشتر و در حالی که بیشتر محتویات آنرا چربیها تشکیل دهند کمتر است و در حالی که از پروتئین ها تشکیل شده باشد در بین این دو حد قرار دارد . با مصرف زیاد آب و خوابیدن به پهلوی راست معده سریعتر تخلیه می شود. خوابیدن به پشت سرعت تخلیه را کاهش می دهد . تغییر در سرعت تخلیه معده عموماً اهمیت بالینی چندانی ندارد اما در معدودی از موارد نمی توان از آن چشم پوشید . توقف طولانی در محیط اسیدی معده در مورد دارویی که به طور نسبی به اسید حساس است نامطلوب است و یا در مورد داروهایی که اثر درمانی سریع آنها مورد نیاز است (مثلاً داروهای ضد درد) تخلیه سریعتر معده مطلوب تر است . در بعضی از موارد نیز کاهش سرعت تخلیه معده مطلوب است . مثلاً بعضی از پزشکان برای باقی ماندن بیشتر ضد اسیدها در معده به بیمار توصیه می کنند پس از مصرف دارو مدتی به پشت دراز بکشند .

۲- به بیمار توصیه شود که از مصرف دارو در حالت خوابیده خودداری کند و دارو را در وضعیت نشسته و یا ایستاده مصرف نماید . مصرف فرآورده های جامد باید با مقدار کافی آب (حداقل ۱۲۰ میلی لیتر) همراه باشد . رعایت موارد مذکور سبب میشود که دارو به معده برسد و بیمار از آسیب های احتمالی دارو بر روی مری مصون بماند . در صورتیکه بیمار نمی تواند بنشیند باید میزان آب مصرفی بیشتر شود (حداقل ۱۸۰ میلی لیتر) . میزان آب مصرفی را در مورد بیمارانی که به علت بیماری خاص محدودیت مصرف آب دارند را در نظر داشته باشید .

۱- آب = water = W ، چربی = Oil = O

- ۳- برای بعضی از بیماران و بخصوص افراد مسن بلع دارو مشکل است. درمورد کپسولها می توان آنها را با آب مجاور کرد. این عمل سبب لیز شدن کپسول و بلع آسانتر آن می شود. همچنین میتوان قرص را خرد کرد و یا محتویات کپسول را خارج کرد و همراه باغذا، مربا و یا مواد مطبوع دیگر دراختیار بیمار قرار داد. به یاد داشته باشید که بعضی از فرآورده ها آنچنان بد طعم و یا بد بو هستند که مصرف آنها به این شکل میسر نیست. در صورت مخلوط نمودن ماده دارویی با مواد دیگر، میزان ماده اضافه شده زیاد نباشد تا بیمار تمام آنرا مصرف کند. توجه داشته باشید که در صورت عدم مصرف کامل دارو + غذا و (مثلاً توسط کودک) از میزان داروی وارد شده به بدن بیمار آگاهی نخواهید داشت.
- ۴- به هیچ وجه قرصهای دارای پوشش حل شونده در روده و قرصها و کپسولهای پیوسته رهش را خرد یا خالی نکنید. چنین عملی سبب می شود اهدافی که برای حصول آنها فرآورده به صورت این اشکال تولید شده است بدست نیاید.
- ۵- مصرف قرصهای دارای پوشش حل شونده در روده با شیر و ضد اسیدها ممنوع است. این مواد محیط معده راقلیایی می کنند و موجب حل شدن پوشش و باز شدن سریعتر قرص میشود و عملاً اهدافی را که برای حصول آنها فرآورده به این شکل تهیه شده است را تحت الشعاع قرار می دهند. در صورت لزوم مصرف شیر و ضد اسید، رعایت حداقل ۱ ساعت فاصله با مصرف قرصهای فوق الذکر الزامی است.
- ۶- مطمئن شوید که بیمار قرص و یا کپسول را بلعیده است. عدم بلع فرآورده درمورد کسانی که به شدت گیج و بیحال هستند و همچنین در بین بیماران روانی بسیار شایع است.
- ۷- در مورد فرآورده های زیر زبانی به بیمار تاکید کنید که قرص یا کپسول را زیر زبان نگاه دارد تا کاملاً حل شود. فرآورده نباید بلعیده شود و تا زمان حل شدن کامل فرآورده و جذب آن هیچگونه ماده دیگری از راه دهان مصرف نشود.
- ۸- فرآورده های مایع با قاشق استاندارد مصرف شوند.
- ۹- فرآورده های مایع گاهی تلخ و بد مزه هستند و مصرف آنها برای بیمار مشکل است. این مسئله بیشتر در مورد الیگزیرها مصداق دارد چون شیرینی آنها معمولاً کمتر از دیگر فرآورده های مایع است. در اینگونه موارد ممکن است مصرف فرآورده های جامد برای بیمار راحت تر باشد. در صورت عدم توانایی بیمار در مصرف شکل جامد می توان از بیمار خواست که فرآورده مایع را با کمک نی در انتهای زبان قرار دهد تا مزه آن کمتر حس شود.
- ۱۰- بعضی از فرآورده ها سبب رنگی شدن موقت دندانها میشوند (مثلاً شربت آهن). برای مصرف اینگونه فرآورده ها آنها را با مایعات یا غذا رقیق کنید و یا آنها را همراهی دراختیار بیمار قرار دهید.
- ۱۱- در افراد دیابتی حتی المقدور از مصرف شربت خصوصاً در هنگامی که دوز مورد نیاز بالا است خودداری کنید. در صورتی که ماده شیرین کننده از نوع گلوکوز را نباشد مصرف شربت در بیماران دیابتی منعی ندارد.
- ۱۲- سوسپانسیون ها، امولسیونها و ژل ها پیش از مصرف کاملاً تکان داده شوند.
- ۱۳- در مورد پودر های آماده برای تهیه سوسپانسیون، در افزودن آب به فرآورده کاملاً دقت شود. بر روی شیشه این فرآورده ها نشانه ای وجود دارد که آب اضافه شده باید تا سطح این نشانه باشد. برای تهیه این سوسپانسیون ابتدا مقداری آب وارد شیشه شده، سپس فرآورده خوب تکان داده شود تا آب کاملاً با پودر مخلوط شود. سپس آب تا رسیدن به سطح مورد نظر افزوده گردد. عدم دقت در افزودن میزان مقتضی از آب، موجب مصرف دوزهای ناصحیح از دارو خواهد شد. پس از تهیه، باید از مدت پایداری سوسپانسیون آماده شده آگاهی داشت و آن را فقط طی این مدت مصرف کرد. این زمان بسته به نوع دارو و شرایط نگهداری آن (در دمای اتاق، در داخل یخچال) متفاوت است اما معمولاً از چند روز تجاوز نمی کند.

فرآورده های تزریقی (Injectable preparations)

فرآورده های تزریقی که به آنها پرنترال^۱ نیز گفته می شود ، فرآورده های سترون^۲ و غیر تب زا^۳ هستند که آنها را مستقیماً وارد بافتها و یا جریان خون می کنند . علل مصرف داروها به صورت تزریقی عبارتست از :

الف- نیاز به اثر سریع دارو

ب- عدم همکاری بیمار

ج- بیهوشی بیمار

د- عدم تحمل داروی خوراکی از سوی بیمار (مثلاً به علت ناراحتی گوارشی حاصله از دارو)

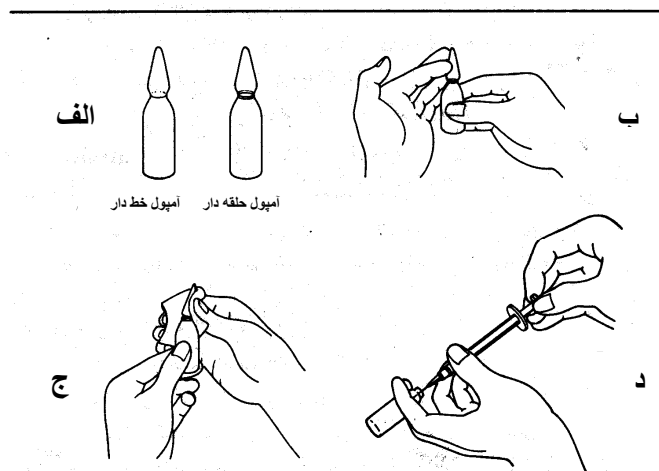
ه- تعدد داروهای خوراکی مصرفی و عدم پذیرش این امر از سوی بیمار

و- عدم جذب دارو از راههای دیگر.

بعضی از داروها را به صورت فرآورده های تزریقی طولانی اثر می سازند . کلیه مزایای ذکر شده در مورد قرصهای پیوسته رهش در مورد اینگونه فرآورده ها نیز صادق است . فرآورده های تزریقی طولانی اثر را معمولاً با اختصار LA (مخفف long acting) نشان می دهند. همچنین به آنها فرآورده های گسترش عمل یافته (extended action) نیز گفته میشود .

۱- آمپول (Ampule)

آمپول ، فرآورده تزریقی یکبار مصرف است و چنانچه تمام محتویات آن مصرف نشود ، باید باقیمانده را دور ریخت . قسمت بالایی آمپولهایی که به دور گردن آنها خط کشیده شده با فشار انگشت به راحتی می شکند اما برای شکستن سر آمپولهای که فاقد این خط هستند باید ابتدا با اهری شیار ایجاد کرد و سپس بر قسمت بالایی آمپول فشار وارد نمود . در شکل ۱ نحوه باز کردن و استفاده از آمپول نشان داده شده است .



شکل ۱

الف- آمپول های دارای خط و دارای حلقه. ب- آمپول را به صورت عمود نگاه داشته و در صورتی که در قسمت کلاهک بالایی مایع وجود دارد، با تلنگر زدن آن را به قسمت پایین هدایت کنید. ج- با یک دست قسمت پایین آمپول را نگاه داشته و با استفاده از یک پارچه یا گاز آغشته به الکل کلاهک را درمیان گرفته و با فشار بر آن بشکنید. آمپول هایی که فاقد علامت بر روی گردن هستند بایستی با استفاده از تیغ اهری و ایجاد شیار برای استفاده آماده گردند. در اینگونه موارد تیغ اهری و گردن آمپول را نیز با الکل پاک نمایید. د- سرنگ را داخل آمپول کرده و مایع را از نیمه پایینی به داخل سرنگ بکشید.

۱- واژه پرنترال (parenteral) از دو بخش پارا به معنی کنار و انترال (به معنی روده ای) تشکیل شده است و معنی تحت اللفظی آن کنار روده ای است و اصطلاحاً به تمام راههای مصرف دارو به غیر از راههایی که دارو از طریق دستگاه گوارش در اختیار بدن قرار می گیرد (نظیر راه تزریقی ، مصرف چشمی ، مصرف موضعی و) اطلاق میشود . اما امروزه این واژه را مترادف راه تزریقی در نظر می گیرند علاوه بر این بعضاً به فرآورده های تزریقی ، فرآورده های پرنترال نیز گفته میشود .

۲- سترون یا استریل (sterile) : عاری از هر گونه میکروارگانیسم زنده

۳- غیر تب زا یا آپیروژن (apyrogen) : فاقد هر گونه ماده تب زا . شایعترین عامل تب زا در فرآورده های آلوده ، لیپوپلی ساکارید حاصل از تلاشی دیواره سلولی باکتریهای گرم منفی است.

۲- ویال (Vial)

ویال فرآورده تزریقی چند بار مصرف است. بر روی دهانه ویال یک پوشش لاستیکی قرار دارد که پس از برداشت دارو توسط سرنگ و بیرون کشیدن سوزن از داخل ویال، کاملاً هم می آید و منفذ ایجاد شده را مسدود می کند به این ترتیب سترونی فرآورده حفظ میشود. باید متذکر شد که ممکن است تمام محتویات یک ویال در یک نوبت مصرف شود. ویالها ممکن است از پیش آماده شده باشند و یا به صورت پودر برای تهیه محلول و یا سوسپانسیون باشند که در هنگام مصرف باید به آنها آب اضافه کرد. در حالت دوم باید از مدت پایداری فرآورده پس از تهیه محلول و یا سوسپانسیون آگاهی داشت.

۳- محلول های حجیم تزریقی (large volume parenterals)

محلولهای حجیم تزریقی، فرآورده های با حداکثر حجم ۱ لیتر هستند که به داخل ورید انفوزیون^۱ میشوند. علل استفاده از محلولهای حجیم تزریقی عبارتست از:

الف- جبران مایعات از دست رفته بدن

ب- تغذیه داخل وریدی برای بیمارانی که توانایی مصرف غذا از راه دستگاه گوارش را ندارند

ج- ترقیق و تزریق آمپولها و ویالها در مورد داروهایی که تزریق مستقیم و رقیق نشده آنها به داخل ورید ممنوع است

د- کاهش دفعات تزریق بخصوص در مورد داروهایی که نیمه عمر پایینی دارند و در صورت عدم انفوزیون کردن آنها بایستی بطور مکرر تزریق داخل وریدی انجام داد

ه- در مورد بعضی از داروها توصیه میشود که تزریق داخل وریدی آنها بسیار آهسته انجام شود (مثلاً ظرف ۱۵ دقیقه) با توجه به وقت گیری این عمل، می توان دارو را در حجم مناسبی از محلول تزریقی وارد نمود و آن را طی مدت مقرر وارد بدن بیمار کرد.

تعدادی از داروها با محلول های حجیم تزریقی ناسازگارند از این رو پیش از اضافه کردن محتویات آمپول و یا ویال به درون این محلولها باید از عدم تداخل اطمینان داشت.

۴- قرصهای کاشتنی (Pellets)

قرصهای کاشتنی یا پلتها، فرآورده های جامد و سترونی هستند که معمولاً در دست، ران و یا شکم کاشته میشوند. میزان داروی موجود در این فرآورده ها چند درصد برابر قرصهای معمولی است. قرصهای کاشتنی داروی خود را به تدریج آزاد می سازند و عموماً نیاز بیمار را برای چند ماه تا چند سال تامین می کنند. امروزه بیشترین مورد مصرف آنها جلوگیری از بارداری است.

راههای تزریق دارو:

شایعترین راههای تزریق داروها عبارتند از: داخل جلدی، زیر جلدی، داخل عضلانی و داخل وریدی. برای هر یک از این راهها باید سوزن سرنگ، طول و درجه^۲ مناسب داشته باشد ضمن اینکه برای هر روش، زاویه تزریق نیز متفاوت است (شکل ۲).

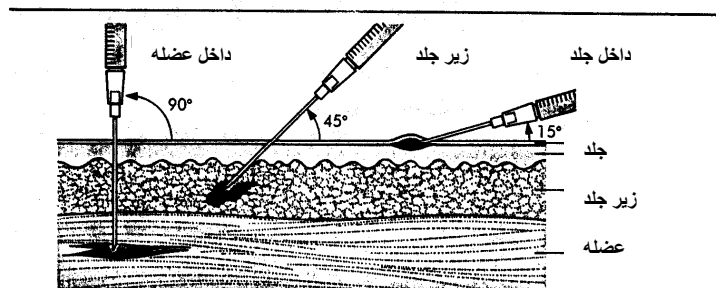
راههای تزریقی دیگری مانند داخل نخاع، قلب، استخوان و مفصل و نیز وجود دارند که بسیار کم مورد استفاد قرار می گیرند و فقط باید توسط افراد کارآزموده انجام شوند. در ادامه بحث شایعترین راههای تزریق را مورد بررسی قرار می دهیم.

۱- به تزریق مقادیر زیاد مایع بداخل ورید، انفوزیون می گویند

۲- درجه (gauge) نشانگر قطر داخلی سوزن است. هر قدر عدد درجه بیشتر باشد قطر داخلی سوزن کمتر است.

تزریق داخل جلدی (intradermal) :

در این روش که آن را با اختصار I.D. نشان می دهند دارو به داخل جلد تزریق میشود. حجم تزریق شونده بطور معمول ۰/۱

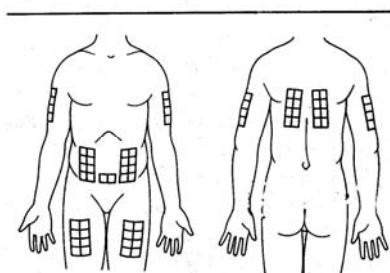
**شکل ۲**

مقایسه زاویه تزریق و محل ورود دارو در تزریقهای داخل عضله، زیر جلد و داخل جلد

میلی لیتر و حداکثر ۰/۵ میلی لیتر است. زاویه تزریق ۱۵-۱۰ درجه و طول سوزن کوتاه ($\frac{3}{8}$ اینچ) است. درجه سوزن باید بزرگ (درجه ۲۸) باشد. سطح ساعد، بازو و پشت شایعترین مناطقی هستند که این راه تزریقی بر روی آنها انجام میشود. از این روش برای آزمونهای ایمونولوژیکی و گاه برای بیحسی های موضعی استفاده می شود.

تزریق زیر جلدی (subcutaneous) : در این روش که آنرا با اختصار S.C. نشان می دهند، دارو در زیر جلد که عموماً دارای عروق فراوانی است تزریق می شود. حجم تزریق شونده بطور معمول کمتر از ۱ میلی لیتر و حداکثر ۲ میلی لیتر است. زاویه تزریق ۴۵ درجه (اگر دو طرف پوست را فشار داده و سطح پوست را بالا بیاوریم می توان با زاویه ۹۰ درجه نیز تزریق کرد) و طول سوزن $\frac{1}{2}$ یا $\frac{5}{8}$ اینچ است. درجه سوزن باید ۲۳ یا ۲۵ باشد. در شکل ۳ سطوحی که بطور معمول برای این نوع تزریق مورد استفاده قرار می گیرند نشان داده شده است.

محلولهای مائی، سوسپانسیونهای مائی و فرآورده هایی که محرك^۱ نیستند را می توان به صورت زیر جلدی تزریق کرد. مهمترین عامل در جذب داروها از زیر جلد، میزان جریان خون این ناحیه است از این رو با آنکه عموماً جذب دارو از این راه سریع و یکنواخت است اما در صورتیکه جریان خون زیر جلد کاهش یابد (مثلاً در شوک) ممکن است جذب دارو نیز به تاخیر بیافتد.

**شکل ۳**

مکانهای مورد استفاده برای تزریق زیر جلدی

تزریق داخل عضلانی (Intramuscular) : تزریق داخل عضلانی که آنرا با اختصار I.M. نشان می دهند از شایعترین راههای تزریق داروست. حجم تزریق شونده بسته به محل تزریق متفاوت است (به ادامه بحث مراجعه کنید). طول سوزن معمولاً بین ۱/۵ تا ۲ اینچ است (برای بزرگسالان) و درجه آن نیز معمولاً ۱۹ یا ۲۱ می باشد در مواردی که محلول تزریقی،

۱- فرآورده های محرك، فرآورده هایی هستند که بواسطه PH کم یا زیاد یا اسمولاریته بالا و یا اثر فارماکولوژیکی دارو، به نسج صدمه می زنند.

سوسپانسیون مائی یا محلول روغنی و یا سوسپانسیون روغنی است باید از سوزن با درجه کمتر (قطر داخلی بزرگتر) استفاده کرد. محلولهای مائی و روغنی و سوسپانسیونهای مائی و روغنی را می توان داخل عضله تزریق کرد. در متن شماره ۱ نکاتی که باید در تزریق داخل عضلانی فرآورده های روغنی رعایت کرد آمده است. از تزریق فرآورده های محرك به داخل عضله باید خود داری کرد^۱.

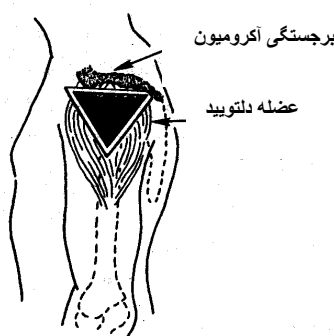
محلول ها سریعتر از سوسپانسیونها و جذب فرآورده های مائی سریعتر از فرآورده های روغنی صورت می گیرد. همانند تزریق زیر جلدی، مهمترین عامل در سرعت جذب دارو از عضله، میزان جریان خون بافت است از این رو با مالش محل تزریق سرعت جذب دارو افزایش می یابد و با سرد کردن ناحیه و یا بالا نگاه داشتن عضو سرعت جذب کاهش پیدا می کند. با آنکه اکثر داروها بخوبی و به میزان کامل از داخل عضله به خون وارد میشوند (فراهمی زیستی ۱۰۰٪) اما این مسئله عمومی نیست و داروهایی وجود دارند که از داخل عضله جذب ناچیزی دارند و فراهمی زیستی آنها کمتر از هنگامی است که از راه خوراکی مصرف شده باشند.

متن ۱- تزریق فرآورده های دارای پایه روغنی

فرآورده های تزریقی دارای پایه روغنی را فقط به صورت داخل عضلانی تزریق کنید. تزریق را بر روی عضلات بزرگ نظیر سرین و ران انجام دهید. در کودکان عضله *vastus lateralis* را تحت تزریق قرار دهید. از تزریق این فرآورده ها در عضله مثلثی اجتناب کنید. برای کاهش قوام فرآورده های دارای پایه روغنی، آمپول یا ویال آنها را برای منتهی در آب ولرم قرار دهید. تزریق را پیش از سرد شدن روغن انجام دهید. تزریق باید آهسته انجام گیرد. تزریق سریع ممکن است موجب وارد آمدن فشار زیاد به سوزن و جدا شدن آن از سرنگ گردد. قطر داخلی سوزن باید بزرگ (درجه ۱۹ تا ۲۱) و طول آن ۱/۵ اینچ (برای بزرگسالان) باشد. به علت جذب تدریجی این فرآورده ها، ممکن است ناحیه تزریقی برای منتهی برآمده باشد. محل تزریق را یادداشت کنید و تزریقهای بعدی را در نقاط دیگر انجام دهید.

عضلاتی که برای تزریق داخل عضلانی به کار می روند عبارتند از:

الف: عضله مثلثی (دلتوئید) (شکل ۴): حجم تزریق شونده در عضله مثلثی افرادی که این عضله در آنها رشد کافی یافته است ۲ میلی لیتر است اما در افراد مسن و کودکان این حجم باید ۱ میلی لیتر یا کمتر باشد. درد تزریق در این ناحیه بیش از تزریق در سرین و ران است.

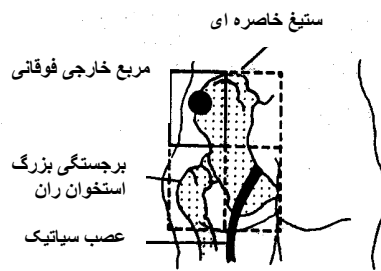


شکل ۴

مکان تزریق به عضله دلتوئید به طور تقریبی مثلث وارونه ای است که قاعده آن برجستگی آکرومیون است.

۱- بعضی از فرآورده ها را که به میزان کم تحریک کننده اند را می توان تزریق داخل عضلانی کرد اما تزریق آنها دردناک است.

ب : عضله سرینی خلفی (dorsogluteus) : عضله سرینی خلفی (شکل ۵) از چندین دسته عضله تشکیل شده است که در بین آنان عضله میانی (مدیوس) بیشتر تحت تزریق قرار می گیرد.



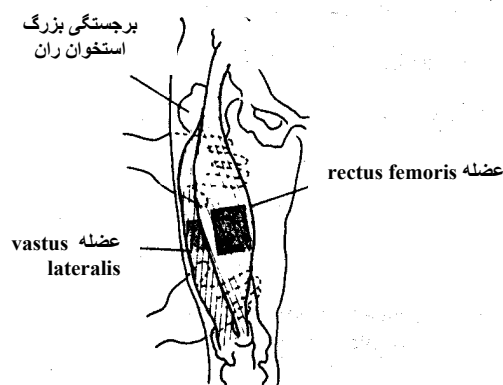
شکل ۵

دو روش برای تعیین محل تزریق به عضله سرینی پشتی. الف- عضله سرین به چهار مربع مفروض تقسیم و تزریق در مربع خارجی فوقانی انجام گیرد. ب- تزریق در بالا و خارج خط مفروضی که خار خارصه ای فوقانی خلفی را به برجستگی بزرگ استخوان ران وصل می کند انجام گیرد.



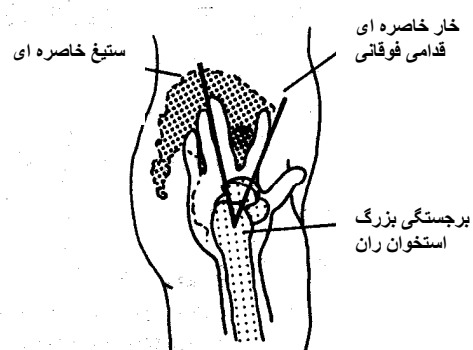
در بزرگسالان این عضله بیشترین عضله ای است که بر روی آن تزریق انجام می شود اما در کودکان زیر ۳ سال، به علت عدم رشد کافی و نزدیکی عصب سیاتیک، تزریق در آن ممنوع است. حداکثر حجم تزریق شونده در صورتی که عضله رشد کافی داشته باشد ۵ میلی لیتر است اما تزریق حجم های بیش از ۳ میلی لیتر برای بیمار ناراحت کننده است.

ج. عضلات vastus lateralis و rectus femoris و سرینی قدامی (شکلهای ۶ و ۷): عضله vastus lateralis در کودکان رشد کافی یافته است از این رو بهترین عضله برای تزریق در کودکان زیر سه سال است. عضله rectus femoris عضله مناسبی برای خود تزریقی است. عضله سرینی قدامی نیز گهگاه برای تزریق مورد استفاده قرار می گیرد. حجم تزریق شونده در عضلات فوق الذکر بسته به سن بیمار متفاوت است اما در بزرگسالان می توان تا ۵ میلی لیتر را در آن ها وارد کرد.



شکل ۶

برای تعیین محل عضلات rectus و vastus lateralis، یک دست را بر زیر برجستگی بزرگ استخوان ران و دست دیگر را بر بالای زانو قرار دهید. ناحیه بین دو دست یک سوم میانی دو عضله را شامل می شود. Vastus lateralis در قسمت کناری و rectus femoris در قسمت قدامی قرار دارد.

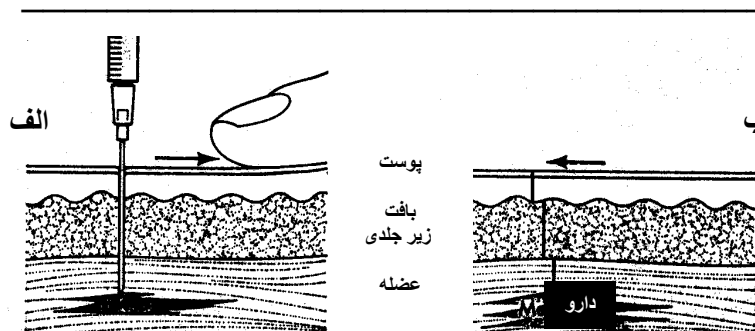


شکل ۷

برای تعیین محل عضله سرینی قدامی کف دست را بر روی برجستگی بزرگ استخوان ران بگذارید و با دو انگشت نشانه و میانی فضایی به شکل حرف "V" بسازید به گونه ای که سر یک انگشت به سمت ستیغ خارصه ای و سر دیگر به سمت خار خارصه ای قدامی فوقانی باشد. فضای بین دو انگشت محل عضله مورد نظر است.

روش تزریق مسیر Z

روش تزریق مسیر Z (شکل ۸) را می توان برای تزریق داخلی عضلانی هر دارویی به کار برد. با استفاده از این روش می توان از نشت دارو به نسوج سطحی جلوگیری کرد. در این روش پس از کشیدن فرآورده به داخل سرنگ، ۰/۱ تا ۰/۲ میلی لیتر هوا را نیز وارد سرنگ می کنند. پس از آن سوزن سرنگ را عوض می کنند. سپس پوست محل تزریق را کاملاً به يك طرف می کشند، سوزن را وارد کرده و دارو و هوای داخل سرنگ را به آرامی تزریق می کنند. پس از گذشت ۱۰ ثانیه سرنگ را بیرون کشیده و پوست را رها می کنند. محل تزریق را نباید مالش داد.



شکل ۸

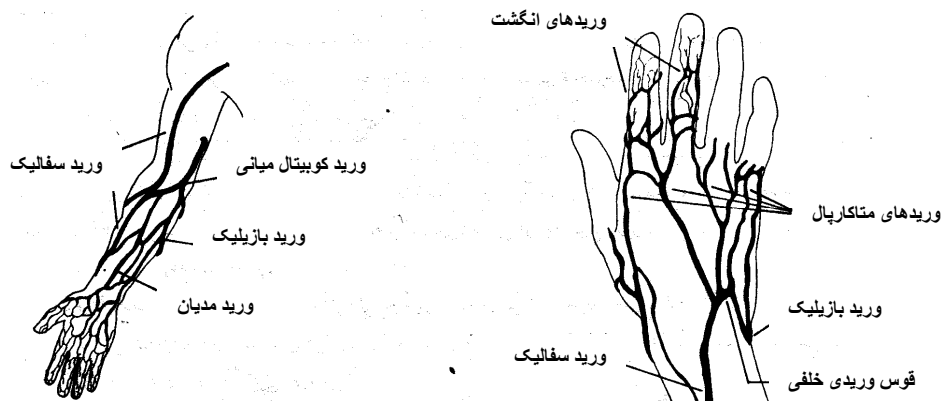
الف- در تزریق عضلانی مسیر Z، پوست به یک طرف کشیده و سپس تزریق انجام می شود. ب- پس از خارج کردن سوزن، پوست را رها می کنند. با این روش از نشت دارو به نقاط فوقانی جلوگیری می شود.

تزریق به روش مسیر Z اغلب بر روی عضله سرینی خلفی انجام می گیرد. بیشترین دارویی که به این شکل تزریق می شود آهن است که در صورت نشت به نسوج زیر جلد، تمام پوست را رنگی می کند.

تزریق داخل وریدی (intravenous):

در تزریق داخل وریدی که آن را با اختصار I.V. نشان می دهند، جذب دارو کامل و اثر آن سریع است. زاویه تزریق ۱۵ درجه است. تزریق داخل وریدی را می توان به صورت یکباره و یا انفوزیون ممتد انجام داد. در تزریق داروها به داخل ورید، امکان آزرده گی رگ و ترومبوفلیت وجود دارد. این عارضه خصوصاً بعد از تزریق داروهای محرك و بالاحص در انفوزیون ممتد داخل وریدی، به دلیل قرار گرفتن طولانی مدت سوزن در داخل رگ، شایع تر است. همچنان که قبلاً ذکر شد در صورتی که بیمار دچار افت فشار خون باشد (مثلاً در اثر شوک) جذب دارو از زیر جلد و داخل عضله با تأخیر انجام می گیرد از این رو در این گونه موارد تزریق داخل وریدی دارو (در صورت امکان) ارجح است. همچنین با توجه به آن که سرعت اثر دارو در تزریق داخل وریدی بیش از دو روش دیگر است، در مواردی که نیاز به اثر فوری دارو داریم، تزریق داخل وریدی بهترین راه است. مسأله سرعت اثر دارو را اگر چه می توان از مزایای راه تزریق داخل وریدی بر شمرده اما می تواند از معایب آن نیز باشد به این ترتیب که در صورت تزریق دوز ناصحیح و یا داروی اشتباه، فرصت زیادی برای مقابله با اثرات دارو در دست نیست حال آن که در تزریق زیر جلدی و یا داخل عضلانی با اعمالی نظیر سرد کردن عضو یا بالا نگهداشتن آن و یا بستن تورینکه به بالای محل تزریق می توان جذب دارو را به تأخیر انداخت و فرصت بیشتری برای انجام اقدامات مقتضی بدست آورد. همچنان که ذکر شد مواد محرك را نباید در زیر جلد و داخل عضله تزریق کرد زیرا غلظت بالای دارو در محل تزریق منجر به آسیب دیدن نسج می شود حال آن که این گونه مواد را می توان به آهستگی (به منظور ترقیق با خون) وارد ورید نمود. فقط محلول های مائی را می توان در ورید تزریق کرد و تزریق محلول های روغنی و سوسپانسیون ها، چه مائی و چه روغنی، به داخل ورید ممنوع است. در مورد تزریق داخل وریدی فرآورده های محلول در چربی (مثلاً اسیدهای چرب ضروری برای بیمارانی که امکان تغذیه از راه دستگاه گوارش را ندارند) ماده دارویی را در چربی حل کرده سپس

چربی را در آب امولسیونه می کنند. در شکل های ۹ و ۱۰ وریدهایی که به طور معمول تحت تزریق داخل وریدی قرار می گیرند نشان داده شده است.



شکل ۹

وریدهای ساعد قدامی که برای تزریق وریدی مورد استفاده قرار می گیرند.

شکل ۱۰

وریدهای اصلی پشت دست

تزریق یکباره داخل وریدی (iv bolus) باید حتماً به آهستگی و ظرف مدت حداقل یک دقیقه انجام گیرد زیرا به این ترتیب اولاً بواسطه ترقیق دارو با خون احتمال آزرده گی رگ در محل تزریق کاهش می یابد ثانیاً غلظت های بالایی از دارو به طور ناگهانی به محل اثر دارو نمی رسد^۱. در مورد برخی از داروها ملزم هستیم که تزریق یکباره دارو را در مدت زمانی بیش از یک دقیقه انجام دهیم.

بر خلاف تزریق یکباره داخل وریدی، در انفوزیون ممتد داخل وریدی نوسانات غلظت خونی دارو حذف می شود زیرا در هنگامی که دارو را انفوزیون می کنیم، پس از حصول غلظت خونی ثابت، عملاً مقدار دارویی که در هر لحظه وارد بدن می شود مساوی مقداری از داروست که از بدن حذف می گردد از این رو هیچگونه نوسانی در غلظت خونی دارو مشاهده نمی شود. این مزیت انفوزیون ممتد به خصوص در تزریق داروهایی که شاخص (اندیس) درمانی باریک دارند مهم است زیرا نوسانات غلظت خونی این گونه داروها در یک زمان ممکن است منجر به صعود غلظت خونی به غلظت های سمی و در زمان دیگر منجر به نزول این غلظت به زیر غلظت درمان کننده شود. در پاره ای از موارد برای حصول سریع اثر دارو، ابتدا دارو را به صورت یکباره تزریق می کنند و سپس ادامه تزریق را به صورت انفوزیون ممتد انجام می دهند. از دیگر مزایای انفوزیون ممتد داخل وریدی، قابلیت تغییر سرعت تزریق است به این ترتیب بر اساس نیاز بیمار می توان در هر لحظه میزان ورود دارو به جریان خون را کم یا زیاد کرد. بدیهی است که چنین امکانی در هنگامی که دارو به صورت یکباره وارد ورید شود وجود ندارد.

نکات کلی در مورد مصرف فرآورده های تزریقی:

۱- شرایط سترونی را کاملاً رعایت کنید. این مسأله در مورد تزریق محلول های حجمی تزریقی دارای اهمیت مضاعف است زیرا این فرآورده ها بر خلاف آمپول ها فاقد مواد محافظت کننده هستند^۲.

۱- فرض کنید دارویی که دوز آن ۱۰۰ میلی گرم است و در تمام مایعات بدن پخش می شود را به صورت داخل وریدی تزریق کرده ایم. در یک فرد ۷۰ کیلوگرمی، میزان مایعات بدن ۴۲ لیتر است از این رو پس از پخش کامل دارو در بدن، غلظت خونی آن معادل $2/4 \text{ mg/L}$ خواهد بود. حال فرض کنید که دارو را ظرف یک دقیقه به بیمار تزریق کرده ایم. میزان خونی که ظرف یک ثانیه به قلب باز می گردد $1/60$ برون ده قلب است (برون ده قلب $= 6 \text{ L/min}$) به این ترتیب میزان خون ورودی به قلب در یک ثانیه $0/1$ لیتر است. با توجه به آن که خون ورید دست، به قلب راست، ریه، قلب چپ و سپس به انورت می رود، در طول زمان ۱ ثانیه غلظتی معادل 1000 mg/L در این بافت ها وجود خواهد داشت (1000 mg/L زیرا 100 mg دارو را در $0/1$ لیتر خون وارد کرده ایم). غلظت مذکور ۴۲۰ برابر غلظت نهایی داروست. حتی اگر فرض کنیم که دارو کاملاً در پلاسما (با حجم ۳ لیتر) پخش شده باشد (ورود دارو به مایعات بین و درون سلولی با تأخیر انجام می شود) در ابتدای تزریق دارو، غلظت پلاسمایی ۱۴ برابر غلظت نهایی خواهد بود. مثال فوق اگر چه با تقریب و فرضیات متعدد همراه است اما لزوم تزریق آهسته داروها به داخل ورید را نشان می دهد.

۲- مواد محافظت کننده (Preservatives) مواد ضد قارچ و ضد باکتری هستند که در مقادیر بسیار کم به فرآورده های دارویی اضافه می شوند تا از آن ها در برابر آلودگی های تصادفی محافظت کنند.

- ۲- در صورت مشاهده کوچکترین ذره در ظرف حاوی فرآورده تزریقی، باید از تزریق دارو خودداری کرد.
- ۳- از تناسب راه تزریق با داروی تجویز شده مطمئن شوید. به یاد داشته باشید که هر دارویی را از هر راهی نمی توان تزریق کرد.
- ۴- برای هر راه تزریقی، سوزن سرنگ باید طول و درجه مناسب داشته باشد. برای تزریق داخل جلد بزرگترین درجه و کوتاهترین طول و برای تزریق داخل عضله کوچکترین درجه و بلندترین طول لازم است. (هر قدر درجه کوچکتر باشد، قطر داخلی سوزن بزرگتر است)
- ۵- در مورد ویالهایی که محتویات آنها به صورت پودر است میزان آب مقطر لازم برای آماده کردن فرآورده بر روی برچسب نگاشته شده است. تخطی از این مقدار (افزایش یا کاهش) منجر به تغییر اسمولاریته محلول و افزایش درد تزریق می شود.
- ۶- در مورد ویالهایی که در هنگام مصرف با افزودن آب مقطر آماده می شوند، بایستی مدت زمانی را که فرآورده پایدار است مد نظر باشد و فقط طی این مدت از آن استفاده شود.
- ۷- برای ایجاد غلظت مورد نظر در مورد داروهایی که در محلول های حجیم تزریقی رقیق می شوند کاملاً دقت کنید. محاسبات خود را دوبار و یا در حضور همکار دیگر انجام دهید.
- ۸- قطرات و سرعت جریان مایع را کنترل نمایید.
- ۹- به منظور جلوگیری از آمبولی هوا، قبل از آن که شیشه دارو کاملاً خالی شود آن را تعویض و یا جریان مایع را با استفاده از پیچ تنظیم کننده قطع کنید. آمبولی هوا موجب سقوط فشار خون، تاکی کاردی و سیانوز می گردد. در صورت بروز این عارضه، بیمار را بر روی پهلو چپ بخوابانید و از اکسیژن و داروهای مقتضی (با نظر پزشک) استفاده کنید.
- ۱۰- مسیر تزریقات داخل وریدی را روزانه از نظر وجود فلبیت (دردناکی، قرمزی و تورم ورید) کنترل کنید. در صورت ضرورت محل سوزن را تغییر دهید.
- ۱۱- تمام سوزن را در نسج وارد نکنید تا در صورت شکستن سر سوزن، بتوان آن را خارج نمود.
- ۱۲- در تزریق های زیر جلدی و داخل عضلانی، پیش از تزریق، با آسپیره کردن سرنگ از عدم ورود سوزن به داخل رگ مطمئن شوید. در صورت وجود خون در انتهای سرنگ، محل تزریق را تغییر دهید.

فرآورده های تنفسی (Respiratory Preparations)

از فرآورده های تنفسی به منظور تأثیر مستقیم دارو بر روی راه های تنفسی و در پاره ای از موارد برای رساندن دارو به جریان خون از طریق ریه ها، استفاده می شود.

۱- آئروسول (Aerosol)

در آئروسول یک یا چند ماده مؤثر در یک ظرف فلزی مخصوص تحت فشار قرار گرفته اند. پس از باز شدن مجرای ظرف، همراه با خروج گاز، پراکندگی ریز و یکنواختی از ماده مؤثره نیز خارج می شود. ساخت آئروسول می تواند به گونه ای باشد که محتویات درون آن به صورت غبار نرم، ذرات تر یا خشک، به صورت مایع و یا به صورت کف پایدار و یا کف محو شونده خارج شود. در هر صورت، مورد مصرف شکل ساخت را تعیین می کند مثلاً در درمان آسم، ذرات باید به صورت غبار مایع و یا ذرات بسیار ریز جامد خارج شوند. لازم به تذکر است که علاوه بر آئروسول هایی که از طریق تنفس به کار می روند، آئروسول هایی نیز وجود دارند که برای مصارف خارجی کاربرد دارند. به این گونه آئروسول ها اصطلاحاً افشانه های سطحی (surface sprays) می گویند. مزایای آئروسول ها عبارتند از:

الف. میزان معینی از فرآورده را بدون آلودگی بقیه فرآورده می توان از ظرف خارج کرد.

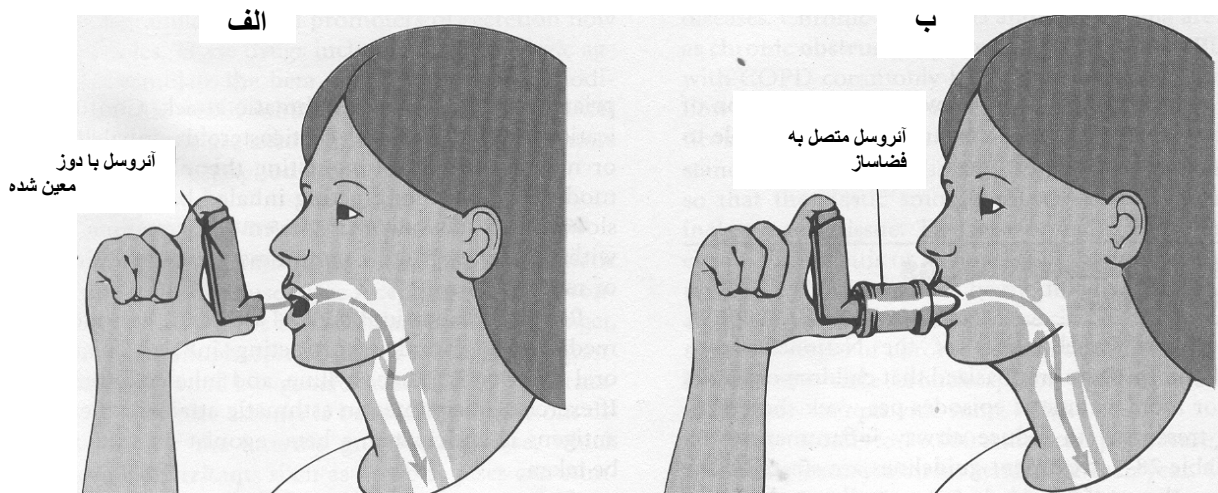
ب. در این شکل دارویی، می توان فرآورده را در مقابل اکسیژن، نور و رطوبت محافظت نمود همچنین می توان آن را به صورت سترون تهیه کرد.

ج. در مصارف موضعی می توان بدون استفاده از دست، يك لایه نازك و یکنواخت از ماده مؤثره را بر روی پوست قرار داد از این رو مصرف آن ها برای پوست های حساس و آسیب دیده مناسب است.

د. می توان ظرف فرآورده را طوری طراحی کرد که با هر بار فشار میزان معینی از ماده مؤثره از ظرف خارج شود. به این دسته از آنروسل ها، آنروسل ها با دوز معین (metered dose) می گویند.

آنروسل ها را باید دور از حرارت نگهداری کرد و از سوراخ کردن و ضربه زدن به ظرف اجتناب نمود. اگر چه به آنروسل ها، افشانه (اسپری) نیز گفته می شود اما در داروسازی، به طور تخصصی افشانه به شکل دارویی دیگری اطلاق می شود.

برای مصرف آنروسل (شکل ۱۱) ابتدا باید آن را تکان داد سپس بیمار باید يك دم و يك بازدم عمیق انجام دهد. پس از آن يك دم عمیق انجام دهد و در نیمه دوم مرحله دم بر روی آنروسل فشار بیاورد تا ماده مؤثره خارج شود و پس از آن پنج ثانیه دیگر به دم خود ادامه دهد. علت این که توصیه می شود در نیمه دوم عمل دم فرآورده مصرف شود این است که در این هنگام راه های هوایی در اثر عبور جریان هوا کاملاً باز شده اند و دارو به قسمت های انتهایی تر می رسد. پس از مراحل فوق بیمار باید ۱۰ تا ۱۵ ثانیه نفس خود را حبس کند و پس از آن بازدم را انجام دهد. در صورت نیاز به تکرار مصرف، دوز دوم باید با حداقل يك تا دو دقیقه فاصله مصرف شود.



شکل ۱۱

الف- فرآورده های تنفسی تحت فشار (آنروسل ها) را باید در فاصله ۳-۴ سانتی متری دهان نگاه داشت و یا ب- با استفاده از فضا ساز (spacer) در دهان قرار داد. بیمار پیش از فشردن دگمه فرآورده ابتدا بایستی دم و بازدم عمیقی انجام دهد سپس در میان دم بعدی دگمه پیشرا نه را بفشارد. پیش از بازدم بایستی نفس برای ۱۰ الی ۱۵ ثانیه حبس شده و سپس بازدم به آرامی انجام شود. در صورت نیاز به مصرف دوز دیگر، بین هر بار استفاده ۱ تا ۲ دقیقه فاصله گذاشته شود.

۲- مستنشقی ها (Inhalations)

مستنشقی ها، فرآورده های جامد، مایع و یا گازی هستند که از طریق بینی و یا دهان استنشاق می شوند و ممکن است اثر موضعی و یا عمومی داشته باشند. گاز های بیهوش کننده و اکسیژن از مستنشقی های گازی هستند. کرومولین سدیم که داروی پیشگیر آسم است به صورت مستنشقی جامد وجود دارد. کپسول حاوی این دارو را در درون وسیله ای که spin haler نام دارد قرار می دهند. سپس به وسیله سوزن هایی که در داخل این وسیله تعبیه شده است دو سوراخ بر روی کپسول ایجاد می کنند به این ترتیب پودر داخل کپسول می تواند خارج شود. پس از قرار گرفتن دهان بیمار بر دهانه spin haler و انجام دم، ذرات دارو همراه با هوا وارد مجاری بیمار می شود.

۳- افشانه ها (Sprays)

افشانه ها دسته ای از اشکال دارویی هستند که با فشار آوردن بر ظرف آن ها و یا وارد کردن هوا به داخل آن ها، محتویات داخل آن ها خارج می شود. بر خلاف آئروسل ها، افشانه ها تحت فشار نیستند. آب پاشهایی که در آرایشگاه به کار می روند نمونه ای از افشانه ها هستند. افشانه لیدوکائین که برای بیحس کردن حفره دهانی به کار می رود نمونه دارویی این گونه اشکال است.

فرآورده های موضعی (Topical preparations)

فرآورده های موضعی اکثراً برای کنترل و درمان آزدگی های سطحی پوست مصرف می شوند. محافظت در برابر نور، نرم کردن پوست، عفونت های خفیف و سطحی، التهاب، خارش و سوختگی پوست، ادرار سوختگی، کنترل آکنه و شوره سر، مهمترین موارد مصرف فرآورده های موضعی هستند. فرآورده های موضعی عموماً تا لایه روی جلد و گاه تا لایه جلد نفوذ می کنند. در صورت نفوذ دارو به طبقات زیرین پوست (خصوصاً زیر جلد که عروق فراوان دارد) امکان جذب عمومی دارو وجود دارد. به غیر از اشکال دارویی موضعی که برای ورود دارو به جریان عمومی خون طراحی شده اند، جذب عمومی دیگر فرآورده های موضعی مطلوب نیست. میزان نفوذ دارو به داخل پوست تابع وضعیت پوست، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی دارو و حامل دارو (کرم، پماد،) است. دارو برای نفوذ به لایه های زیرین پوست، از میان سلول ها، از داخل آن ها و از راه ضمام پوست (مثلاً از کنار فولیکول مو و یا مجاری عرق) می گذرد.

عوامل مؤثر در جذب داروها به داخل پوست:

- الف- برای جذب هر دارو، باید غلظت مناسبی از آن با پوست تماس پیدا کند.
 - ب- هر قدر غلظت دارو بالاتر باشد میزان جذب آن بیشتر خواهد بود.
 - ج- هر قدر سطح بیشتری از دارو در معرض دارو قرار بگیرد، میزان جذب بیشتر خواهد بود.
 - د- جذب دارو در مواقعی که حامل آن با سبوم^۱ (sebum) پوست قابلیت اختلاط داشته باشد بیشتر است از این رو نفوذ دارو در صورتی که حامل آن چرب باشد بیش از موقعی است که از حامل غیر چرب استفاده شده باشد.
 - ه- افزایش رطوبت پوست، احتمالاً با نرم و اسفنجی کردن لایه شاخی^۲ و افزایش قطر منافذ پوست، موجب افزایش جذب داروها می شود.
 - و- حامل هایی که رطوبت پوست را حفظ می کنند (مانند پایه های چرب که از تبخیر آب پوست جلوگیری می کنند) و یا آن را هیدراته می کنند، جذب داروها را افزایش می دهند.
 - ز- بانداژ سبب افزایش هیدراتاسیون و بالا رفتن میزان جذب می شود.
 - ح- هر قدر مالش پوست بیشتر باشد، میزان جذب افزایش می یابد.
 - ط- هر قدر قطر لایه شاخی کمتر باشد، میزان جذب افزایش می یابد.
 - ی- پوست های آسیب دیده جذب بیشتری نسبت به پوست های سالم دارند.
- برای درمان ضایعات پوستی لازم است که دارو توانایی نفوذ به داخل پوست را داشته باشد و از این نظر افزایش نفوذ دارو به داخل پوست مطلوب است اما از طرف دیگر نفوذ زیاد دارو، امکان جذب عمومی آن را افزایش می دهد. با این حال باید به یاد داشته باشیم که جذب عمومی داروها از طریق پوست عموماً ناچیز و قابل اغماض است. بیشترین مراقبت در مورد جذب عمومی داروهای موضعی باید در مورد اطفال و کودکان صورت پذیرد زیرا پوست آنها هیدراته تر و لایه شاخی آن نیز

- سبوم: ترشحات روغنی غدد چربی پوست

۲- لایه شاخی خارجی ترین قسمت پوست و روی جلد است و از چندین ردیف سلول مرده تشکیل شده است.

نازکتر از پوست بزرگسالان است. این مسأله خصوصاً در مواقعی که دارو را در ناحیه تناسلی به کار می‌بریم (مثلاً برای درمان ادرار سوختگی) مهم است زیرا لایه شاخی در این ناحیه بسیار نازک است و پوشک نیز به منزله بانداز است و با هیدراته کردن و افزایش جریان خون، نفوذ بیشتر دارو به قسمت های عمقی تر پوست و ورود آن به جریان خون را ممکن می‌سازد.

۱- سیستم های تحویل دارو از راه پوست (Trans dermal delivery systems)

این فرآورده های موضعی برای تحویل دارو به جریان خون به کار می‌روند. ساخت این اشکال فقط برای چند داروی محدود میسر شده است. در ایران تنها دارویی که به این شکل وجود دارد پماد و وصله های نیتروگلیسرین است. خصوصیات فیزیکی شیمیایی این دارو و ساخت حامل مناسب برای آن سبب شده است که جذب عمومی آن از طریق پوست به حدی باشد که اثراتی مشابه با شکل خوراکی آن بجا بگذارد.

۲ و ۳ - پمادها و کرم ها (Ointments and Creams)

پمادها فرآورده های نیمه جامد، چرب و عموماً بدون آب هستند. کرم ها امولسیون های نیمه جامد و یا مایع حاصل از پراکندگی آب در چربی (W/O) و یا چربی در آب (O/W) هستند، پس در کرم ها آب وجود دارد.

خصوصیات پمادها و کرم ها:

- الف- پمادها دارای خاصیت پوشانندگی بیشتری هستند ولی کرم ها به واسطه چربی کمتر و داشتن آب دارای پوشانندگی کمتری هستند.
- ب- به علت پوشانندگی بیشتر، پمادها پوست را بیشتر از کرم ها هیدراته می‌کنند.
- ج- به علت پوشانندگی بیشتر، پمادها در درمان آذردگی های خشک پوست به کار می‌روند.
- د- به علت قابلیت اختلاط با مایعات، کرم ها برای درمان آذردگی های پوستی ترشح دار مناسب ترند.
- ه- پمادها برای مدت طولانی روی پوست می‌مانند و با شستشو به سختی برداشته می‌شوند. کرم ها مدت کمتری بر روی پوست می‌مانند و شستشوی آن ها آسانتر است.
- و- کرم ها از پمادها روانترند و راحت تر پخش می‌شوند از این رو برای مالش بر روی نواحی ملتهب و مو دار (در نواحی که به میزان زیاد مو وجود دارد باید از لوسیون استفاده کرد) مناسب ترند.
- ز- پمادها به پوست ظاهر چرب می‌دهند و لباس ها را نیز آلوده می‌کنند اما کرم ها این خصوصیات را به میزان کمتری دارند.

۴- لوسیون ها (Lotions)

لوسیون ها فرآورده های مایعی هستند که مصارف خارجی دارند. گاهی محلول ولی اغلب امولسیون و یا سوسپانسیون مواد مایع و یا جامد در حامل هستند. حامل آن ها، اغلب آب و یا ترکیبات محلول در آب است. لوسیون ها هیچگونه خاصیت پوشانندگی ندارند از این رو جذب دارو در شکل لوسیون به خوبی کرم و پماد نیست. به واسطه روانی زیاد، لوسیون ها برای استعمال بر روی مواضعی که به میزان زیاد مو دارند (مثل پوست سر) مناسبند. لوسیون ها خیلی راحت پخش می‌شوند و پس از تبخیر حامل، یک لایه نازک و یکنواخت از دارو را بر روی موضع باقی می‌گذارند. با توجه به آن که اکثر لوسیون ها مخلوط ناهمگن هستند، آن ها را پیش از مصرف باید تکان داد.

۵ و ۶- محلول های موضعی و مشمع ها (Topical solutions and plasters)

محلول های موضعی اکثراً خاصیت پاک کننده و ضد عفونی کننده دارند. محلول های ساو لن، بتادین و دهان شویه ها مثال هایی از محلول های موضعی هستند. مشمع ها ورقه هایی هستند که دارو بر روی آن ها مالیده شده است. این ورقه ها را بر

روی موضع می چسبانند. مشمع ها عموماً برای تسکین دردهای موضعی به کار می روند. این فرآورده ها امروزه کاربرد چندانی ندارند.

فرآورده های چشمی، بینی و گوش

۱- قطره ها و پمادهای چشمی (Ophthalmic(eye drops & ointments)

فرآورده های چشمی فقط برای اثرات موضعی مصرف می شوند. فرآورده های چشمی سترون هستند. استفاده از فرآورده های غیر سترون (نظیر قطره های بینی) در چشم ممنوع است.

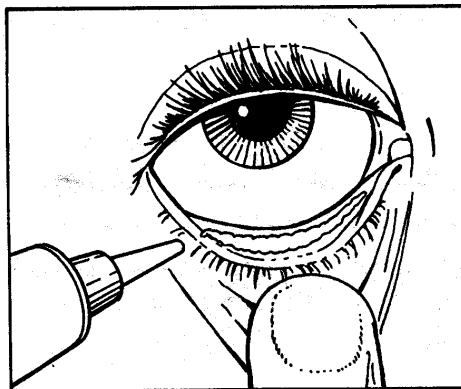
قطره چشمی پس از قرار گرفتن بر سطح چشم، يك لایه نازك تشكيل می دهد. توانایی چشم در نگهداری مایعات در حالی که چشم پلك می زند حدود ۱۰ میکرولیتر و در حالی که پلك نمی زند حدود ۳۰ میکرولیتر است. مازاد این مقادیر سریعاً توسط انعكاس پلك زدن، حرکت عضله مدور چشم و اتساع کیسه اشکی به داخل کیسه اشکی و از آنجا به مجرای بینی- اشکی می رود همچنین به خارج از چشم در سطح پوست صورت رانده می شود. با توجه به مقادیر فوق الذکر و این نکته که حجم هر قطره حدوداً ۵۰ میکرولیتر است، در هر بار مصرف ریختن بیش از يك قطره بر روی چشم منطقی به نظر نمی رسد. با توجه به این که در هر دقیقه حدوداً ۱۶% مایعات سطح چشم به داخل کیسه اشکی سرازیر می شوند، هر قطره حدوداً پس از ۵ دقیقه به طور تقریباً کامل از سطح چشم به بیرون رانده می شود از این رو چنانچه بیمار چند قطره چشمی مختلف را مورد مصرف قرار می دهد، بین مصرف هر يك از آن ها باید حداقل ۵ دقیقه فاصله گذاشت. با توجه به گنجایش کم سطح چشم، مصرف قطره دوم در فاصله زمانی کمتر از ۵ دقیقه سبب می شود که مقداری از هر دو دارو به بیرون چشم تخلیه شود و میزان باقیمانده از هر يك از داروها بر روی سطح چشم نیز کمتر از مقدار مورد نظر باشد.

پیش از مصرف قطره چشمی بایستی از این که کدام چشم باید تحت درمان قرار گیرد اطمینان حاصل نمود. این امکان وجود دارد که اختصارات o.s. (چشم چپ)، o.d. (چشم راست) و o.u. (هر دو چشم) با یکدیگر اشتباه شوند. پیش از مصرف قطره چشمی دست ها را بشویید. بیمار را در حالت خوابیده و یا نشسته در حالی که سر او به عقب خم شده است قرار دهید. با انگشتان خود پلك پایین را به طرف پایین بکشید از بیمار بخواهید که به بالا نگاه کند. قطره را در قسمت پایین سطح چشم بریزید. از ریختن مستقیم قطره به روی قرنیه خودداری کنید. بیمار باید سعی کند به مدت ۳۰ ثانیه چشم خود را باز نگهدارد، حتی الامکان پلك نزند و حداقل تا ۱ دقیقه پس از مصرف دارو وضعیت خود را تغییر ندهد. پس از ریختن قطره از بیمار بخواهید به مدت ۳ تا ۵ دقیقه بر روی کیسه اشکی فشار بیاورد. این عمل سبب می شود که تخلیه دارو به کیسه اشکی و مجرای بینی- اشکی به تأخیر بیافتند. به این ترتیب مقدار بیشتری از دارو امکان انتشار به سطوح زیرین ملتحمه چشم را پیدا می کند و میزان کمتری از آن به مخاط بینی که دارای عروق فراوان است می رسد و احتمال ورود دارو به جریان عمومی خون کاهش می یابد.

اگر چه مقداری از دارو که به دنبال مصرف در چشم به جریان خون می رسد عموماً جزئی و قابل اغماض است اما گزارشاتی مبنی بر بروز عوارض جانبی شدید و خطرناک متعاقب مصرف قطره های چشمی تیمولول و کلرامفنیکل انتشار یافته است.

در مواردی که مصرف قطره چشمی به شکل فوق مقدور نیست (مثلاً در اطفال و یا بزرگسالانی که بازتاب پلك زدن آن ها شدید است) بیمار را خوابانید و از او بخواهید که چشم خود را ببندد. قطره چشمی را بر روی گوشه داخلی چشم بریزید. سپس از بیمار بخواهید که چشم خود را بگشاید. سر بیمار را به آرامی بگردانید تا قطره بر سطح چشم جاری شود. در صورت نیاز به مصرف چشمی چند دارو، بین مصرف هر يك از آن ها حداقل ۵ دقیقه فاصله بگذارید. قطره چشمی باید سریعاً ریخته شده و در آن به سرعت بسته شود. از تماس سر قطره و پماد با پلك، دست و دیگر سطوح باید جلوگیری کرد. در صورت مشاهده کوچکترین ذره و یا کمترین تیرگی، قطره چشمی باید دور ریخته شود.

پمادهای چشمی در دمای بدن ذوب و یا نرم شده و در تمام سطح چشم پخش می شوند. مهمترین مزیت پمادها نسبت به قطره چشمی، زمان ابقاء بیشتر آن ها بر روی چشم است. حدوداً در هر دقیقه فقط ۰/۵٪ از پماد از سطح چشم به بیرون رانده می شود. برای مصرف پماد، ابتدا آن را برای چند دقیقه در دست نگهدارید تا نرم شده و خروج آن تسهیل شود. چنانچه از پماد برای بار اول استفاده می کنید، پس از فشار دادن آن نیم سانتیمتر اول پماد را دور بریزید زیرا معمولاً محتویات نزدیک به در پماد مقداری خشک است. سر بیمار را به عقب خم کنید و از او بخواهید که به بالا نگاه کند. پلک پایین را کاملاً پایین بکشید. مقدار ۰/۵ تا ۱ سانتیمتر از پماد را بر پشت پلک پایین و در طول آن بمالید (شکل ۱۲).



شکل ۱۲

برای استفاده از پماد چشمی، پلک پایینی باید به پایین کشیده شده و بیمار به بالا نگاه کند و با فشار دادن پماد یک لایه نازک بر روی فضای ایجاد شده قرار داده شود. از تماس سر فرآورده با پلک باید احتراز کرد.

از بیمار بخواهید چشم خود را ببندد و در حالی که پلک پایین را مالش می دهد چشم را در تمام جهات بچرخاند. مقادیر اضافه پماد که به خارج از چشم بیرون زده است را با یک پارچه تمیز پاک کنید. در صورت نیاز به مصرف چند نوع پماد بین مصرف هر یک از آن ها حداقل ۱۰ دقیقه فاصله بگذارید در صورتی که بیمار باید هم قطره و هم پماد چشمی را مصرف کند، همیشه مصرف قطره باید پیش از پماد انجام گیرد زیرا پماد با ایجاد یک لایه غیر قابل نفوذ از تماس قطره با سطح چشم جلوگیری می کند. مصرف پماد ممکن است به طور موقت موجب تاری دید شود (خصوصاً پس از بیداری). از بیمار بخواهید تا پیش از حصول دید واضح از انجام اعمالی که نیاز به بینایی کامل دارند خودداری ورزد.

با توجه به این که ظروف حاوی قطره های چشمی کاملاً شبیه قطره های بینی و گوشی است به بیمار آموزش دهید که پیش از مصرف قطره از مناسب بودن آن برای مصرف در چشم مطمئن شود. در مورد چشم شویه ها، در فرآورده را که معمولاً محلول به داخل آن ریخته می شود را قبل و بعد از هر بار مصرف بشویید و خشک نمایید.

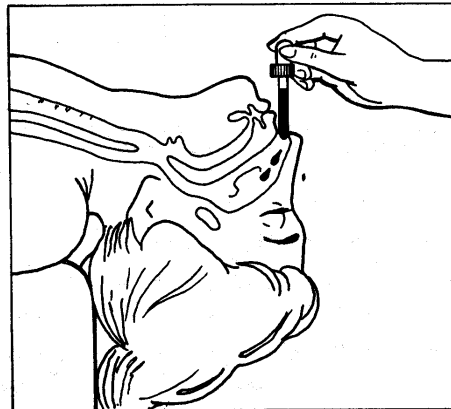
۲- قطره های بینی (Nasal drops)

قطره های بینی اغلب برای اثرات موضعی و ندرتاً برای حصول اثرات عمومی مصرف می شوند. دسموپرسین که دارویی است که برای کنترل دیابت بیمزه به کار می رود نمونه ای از قطره های بینی است که برای حصول اثر عمومی مصرف می شوند. با توجه به آن که مخاط بینی و حلق دارای عروق زیاد است امکان ورود دارو به جریان عمومی خون زیاد است از این رو باید از مصرف زیاده از حد قطره بینی و تخطی از دوز تجویز شده اجتناب کرد.

پیش از مصرف قطره بینی از بیمار بخواهید که با انجام بازدم قوی از طریق بینی، محتویات بینی را تخلیه کند. پس از آن بیمار را بر روی تخت بخوابانید. سر او را در کنار تخت و کاملاً رو به پایین قرار دهید (شکل ۱۳).

پس از ریختن قطره سر بیمار را به آرامی به دو طرف بگردانید تا دارو پخش شود. از او بخواهید که برای ۲ تا ۳ دقیقه تغییر

وضعیت ندهد و برای چندین دقیقه از تخلیه محتویات بینی خودداری ورزد. در صورت کدر بودن، از مصرف قطره بینی خودداری کنید.



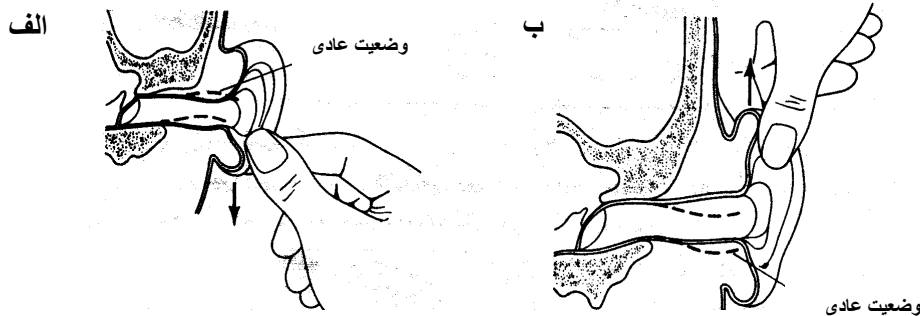
شکل ۱۳

برای استفاده از قطره های بینی، بیمار بایستی ابتدا محتویات بینی را تخلیه کند. سپس سر خود را به عقب برگردانده و قطره ریخته شود. بیمار بایستی برای ۲-۳ دقیقه در وضعیت فوق باقی بماند.

قطره های بینی سترون نیستند. در صورت وجود غلظت های مشابه از يك دارو به هر دو صورت قطره بینی و چشمی، می توان قطره چشمی را به داخل بینی چکاند (البته در صورت انجام این عمل دیگر مجاز به استفاده از این قطره در چشم نیستیم) اما مصرف قطره بینی در چشم ممنوع است.

۳- قطره های گوش (Ear, otic or aural drops)

قطره های گوش برای اثرات موضعی مصرف می شوند. پیش از مصرف قطره، باید آن را مدتی در دست نگهداشت تا دمای آن به دمای بدن نزدیک شود. مصرف قطره های سرد ممکن است دردناک باشد. برای مصرف قطره، بیمار باید به پهلو دراز بکشد و گوش که باید قطره در آن ریخته شود، به طرف بالا باشد. در صورتی که سن بیمار کمتر از ۳ سال است باید گوش او را به طرف پایین و عقب کشید و چنانچه سن او بیش از این مقدار است باید گوش را به طرف بالا و عقب کشید و سپس قطره را به داخل گوش ریخت (شکل ۱۴). این عمل سبب می شود که مجرای گوش مستقیم شده و قطره به قسمت های عمقی تر برسد.



شکل ۱۴

برای استعمال قطره های گوش بیمار بایستی به پهلو، به گونه ای که گوش در بالا قرار بگیرد، دراز بکشد. برای مستقیم شدن کانال شنوایی و نفوذ عمقی تر قطره، در کودکان زیر ۳ سال گوش به پایین و عقب (شکل الف) و برای سنین بالاتر به بالا و عقب کشیده می شود (شکل ب).

از فرو کردن قطره چکان به داخل گوش خودداری کنید. بیمار باید در موقعیت خود برای ۱۵ دقیقه ثابت بماند. در صورتی که احتمال دارد بیمار تغییر وضعیت بدهد، گوش را با پنبه ای که به دارو آغشته است مسدود کنید (پنبه خشک داروی مصرف شده را به خود جذب می کند). در صورت نیاز به مصرف قطره در گوش دیگر، این عمل را پس از گذشت ۱۵ دقیقه از مصرف قطره در گوش اول انجام دهید.

فرآورده های رکتال و واژینال (Rectal & vaginal preparations)

فرآورده های رکتال را شیاف ها (suppositories)، تنقیه ها (enemas)، کرم ها و پمادها و فرآورده های واژینال را، شیاف های واژینال (pessaries)، قرص ها، کرم ها و دوشها (douches) تشکیل می دهند.

شیاف ها فرآورده های جامدی هستند که برای قرار دادن در حفرات بدن ساخته شده اند. شیاف ها از پایه های کره کاکائو، گلیسرین و یا پلی اتیلن گلیکول ساخته می شوند. در دمای بدن این مواد ذوب شده و دارو آزاد می شود. شیاف ها را باید بدور از گرما و ترجیحاً در یخچال نگهداری کرد. تنقیه ها محلول هایی هستند که برای حصول اثرات موضعی یا عمومی از راه رکتوم مصرف می شوند. دوشها محلول های مخصوص شستشوی مهبل هستند و عموماً اثر پاک کنندگی دارند.

از فرآورده های رکتال هم برای حصول اثرات موضعی و هم اثرات عمومی استفاده می شود در حالی که فرآورده های واژینال فقط مصارف موضعی دارند. در مواردی که اثر موضعی داروها مدنظر است، مزیت استفاده از راه های رکتال و واژینال این است که بدن تا حد زیادی از آثار عمومی دارو برکنار می ماند. البته این مزیت در مورد تمام داروها مصداق ندارد و می توان داروهایی را نام برد که گرچه برای اثرات موضعی به کار گرفته می شوند اما بعد از مصرف آن ها عوارض عمومی قابل توجهی بجا می ماند.

مزایای استفاده از راه رکتال در مواردی که اثرات عمومی دارو مدنظر است (همچنان که گفته شد از فرآورده های واژینال فقط برای اثرات موضعی استفاده می کنیم) عبارتند از:

الف- دارو از اسید معده و آنزیم های موجود در روده و کبد به دور می ماند. لازم به تذکر است که داروی جذب شده در انتهای روده مستقیماً به بزرگ سیاهرگ زیرین می رود و وارد سیاهرگ باب و کبد نمی شود.

ب- داروهای محرک دستگاه گوارش را می توان از این طریق مصرف کرد.

ج- در نوزادان، کودکان، بزرگسالانی که قادر به بلع نیستند، بیماران دچار تهوع و استفراغ و افراد بیهوش می توان از این روش استفاده کرد.

معایب این فرآورده ها عبارتند از:

الف- جذب شیاف ها غیر یکنواخت و غیر قابل پیش بینی است و عوامل متعددی نظیر سن، نوع بیماری، میزان مدفوع در روده و قرار گرفتن شیاف در نقاط مختلف می توانند آن را تحت تأثیر قرار دهند.

ب- دارو باید سریعاً آزاد شود در غیر این صورت ممکن است به دنبال اجابت مزاج از روده دفع شود.

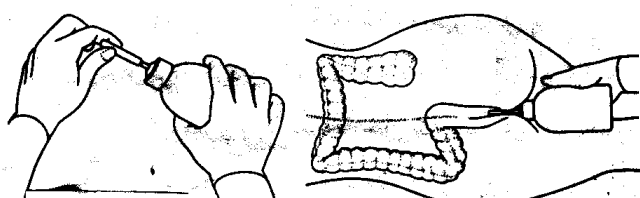
برای استعمال فرآورده های رکتال، چنانچه راست دست هستید بیمار را به پهلوی چپ و چنانچه چپ دست هستید به پهلوی راست بخوابانید. دستکش بدست کنید.

سفت بودن شیاف موجب استعمال سهل تر آن می شود از این رو چنانچه احساس کردید شیاف نرم شده است، پیش از مصرف آن را مدتی در یخچال و چنانچه پوشش آن را گشوده اید در آب سرد قرار دهید. شیاف ها را فقط پیش از مصرف از پوشش آن ها خارج کنید. با توجه به آنکه بعضی از پایه های به کار رفته در شیاف ها جاذب الرطوبه اند و می توانند برای روده محرک باشند، شیاف را با آب مرطوب کنید سپس آن را به لیز کننده آغشته کنید و به آرامی وارد رکتوم نمایید (شکل ۱۵). میزان ورود شیاف باید به گونه ای باشد که در پشت اسفنگتر مقعد قرار گیرد. عدم دخول شیاف به میزان کافی علاوه بر آن که ناراحتی بیمار را در

پی دارد، احتمال خروج فرآورده از مقعد را نیز افزایش می دهد. گاهی اوقات برای جلوگیری از آغشتگی لباس ها با دارویی که از رکتوم به بیرون نشت می کند، در ناحیه مقعد گاز قرار می دهند.

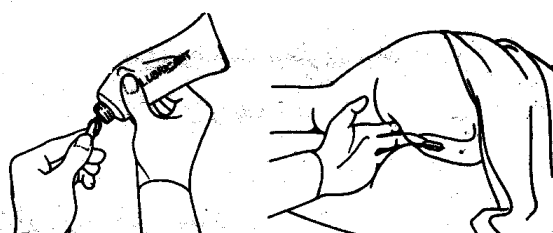
در مورد تنقیه ها ابتدا سر بطری را با لیز کننده (lubricant) آغشته کنید. دو طرف مقعد را با کمک انگشتان يك دست از هم باز کنید و از بیمار بخواهید که نفس عمیق بکشد. پس از آن سر بطری را با دست دیگر وارد مقعد کنید (شکل ۱۶). به آهستگی بطری را بفشارید تا محتویات آن وارد روده شود. ورود بطنی محتویات به داخل روده سبب می شود که تحریک روده و میل بیمار به اجابت مزاج کمتر شود. پس از آن سر بطری را بیرون بکشید و دو طرف باسن را تا زمانی که احساس نیاز به دفع از بین برود به روی هم بفشارید.

به غیر از مواردی که هدف از به کار بردن فرآورده رکتال تخلیه روده است، بیمار باید تا حد امکان از اجابت مزاج خودداری کند تا فرآورده به مدت کافی در درون روده باقی بماند.



شکل ۱۶

برای استعمال تنقیه تک دوز، بر روی تخت پوشش محافظ قرار داده و از بیمار خواسته می شود که به پهلوئی چپ (در صورتی که فرد استعمال کننده راست دست باشد) دراز بکشد. در صورتی که نوک بطری لیز نباشد آن را با ژل لیز کننده آغشته می کنند. پس از آن نوک بطری را به آرامی وارد مقعد کرده و بطری را فشار می دهند.



شکل ۱۵

برای استعمال شیاف مقعدی پس از دست کردن دستکش و آغشته کردن شیاف به ژل لیز کننده، در حالیکه بیمار در موقعیت مناسب و راحت قرار دارد شیاف در پشت اسفنگتر مقعد قرار داده می شود.

فرآورده های واژینال عمدتاً توسط استعمالگر (applicator) استعمال می شوند. نکته مهمی که در استعمال شیاف ها، قرص ها و کرم های واژینال باید رعایت کرد، استقرار عمقی این فرآورده ها در داخل مهبل است. رعایت این امر موجب می شود که احتمال خروج فرآورده پیش از آزاد شدن کامل دارو کاهش یابد. به همین منظور در مورد داروهایی که فقط یکبار در روز مصرف می شوند، توصیه می شود که استعمال در هنگام خواب انجام گیرد تا دارو از مهبل خارج نشود. در مورد داروهایی که چند بار در روز مصرف می شوند باید به بیمار تذکر داد که علاوه بر استعمال عمقی دارو، پس از مصرف دارو مدتی به حال درازکش باقی بماند. بیمار باید در طی دوران قاعدگی نیز دارو را مصرف کند. در طی دوران قاعدگی باید فقط از نوار بهداشتی استفاده کرد و استفاده از تامپون ها مجاز نیست زیرا دارو را بخود جذب می کنند. در بعضی موارد برای جلوگیری از آغشتگی لباس ها با دارویی که از مهبل به بیرون نشت می کند، لازم است در طول مدت درمان از نوارهای بهداشتی استفاده شود. در مورد دوش های واژینال، معمولاً ماده مؤثره به صورت پودر و یا محلول وجود دارد و پیش از مصرف باید آن ها را در میزان معینی از آب ولرم حل کرد. دوش های واژینال را با استفاده از استعمالگر وارد مهبل می کنند.

منابع:

1. Howard C. Ansel, Loyd V. Allen, JR., and Nicholas G. Popovich. Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems. Seventh Edition. Baltimore MD: Lippincott Williams & Wilkins, 1999
2. Julia B. Clark, Sherry F. Queener, and Virginia Burke Karb. Pharmacological basis of nursing practice. Sixth Edition. St Louis, CV: Mosby, 2000