

۶- باید قابل استریل کردن باشد و تهیه آن مخارج فوق‌العاده ایجاب نکند.

۷- در آزمایش گروه بندی خون ایجاد اختلال نکند.

**ساختمان و طرز اثر:** منظور از جانشینی پلاسما افزایش حجم مایعات در جریان خون است. از این لحاظ سودمندی این مواد بستگی بمولکول آن پیدا میکند و اینکه چگونه این مولکول و مولکولهای آب وابسته بآن در مویرگها نگهداری میشود، این احتباس بخواس فیزیکی و اندازه و شکل مولکولها بستگی دارد. شاید بزرگترین و مهمترین عامل از این لحاظ اندازه مولکول باشد اما اگر دوماه از این لحاظ یکسان باشند در اینحال شکل مولکول باعث ارجحیت یکی بردیگری میشود.

در مورد پلاسما بیشتر فشار اسمزی از ذخیره آلبومین محتوی در آن ناشی میشود (۱) لذا محلول جانشین، ناگزیر است دارای همان خاصیت اسمزی آلبومین باشد. وزن مولکولی پروتئین‌های پلاسما باهم تفاوت بسیار دارد، آلبومین ۶۹۰۰۰/۰۰۰ بتا گلوبولین ۹۰۰۰/۰۰۰ گاما گلوبولین ۱۵۶۰۰۰/۰۰۰ و فیبرینوژن ۴۰۰/۰۰۰ وزن مولکولی دارند. کوچکترین خلل و فرج مویرگها در حدود ۶۰۸۵ (انگسترون) قطر دارد و قطر کوچکترین مولکول پروتئین پلاسما در حدود ۴۰۸۵-۳۵ انگسترون میباشد (۲). البته در اثر تغییرات مرضی و التهابات، اندازه این خلل و فرج مویرگی افزایش مییابد و در اینحال است که آلبومین بهمان سادگی آب و نمک از مویرگ گذشته و در نسج ارتشاح مییابد (۳).

اطلاعات کنونی راجع باحتباس مواد کولوئیدی در داخل شبکه عروقی هنوز بمرحله تکامل نرسیده است. در مورد دکستران (Dextran) روشن شده است که یک انتشار سریع از پلاسما بطرف

هر موجود زنده‌ای نیاز بحجم معینی از پلاسما دارد تا اعمال حیاتی‌اش بدون وقفه انجام پذیرد. از دست دادن پلاسما باعث بروز شوک و مقدمه مرگ است. متأسفانه پلاسما در دسترس همگان نیست و در بعضی مناطق هنوز خون کافی نیز در اختیار ندارند. برای حل این مشکلات جانشین‌های صناعی پلاسما ساخته و ارائه شده است که تاکنون چه در زمان صلح و چه در هنگام جنگ کمک‌های ارزنده‌ای بدرمان مصدومین کرده است، لذا اطلاع بر مکانیسم اثر، خواص ویژه و طرز کار برد انواع فرآورده‌های آن که فعلاً در بازار موجود است لازم و مفید بنظر میرسد.

**تعریف:** جانشین‌های پلاسما که اصطلاح بهتر آن افزایشنده حجم پلاسماست (Plasma volume expander) عبارت از فرآورده‌های کولوئیدیست که برای جبران کمبود حجم پلاسما بکار میروند و تنها تشابه آن با پلاسما میزان محلی است که در شبکه قلبی-عروقی اشغال میکند.

از لحاظ نظری یک جانشین مطلوب پلاسما باید واجد شرایط زیر باشد:

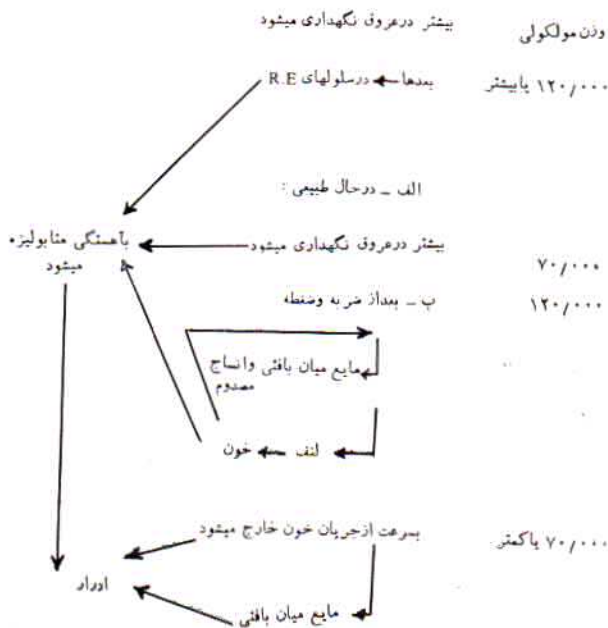
۱- ویسکوزیته آن باید همانند ویسکوزیته پلاسما یعنی فشار اسمزی آن برابر فشار اسمزی پروتئین‌های پلاسما باشد.

۲- علیرغم اقامت نسبتاً طولانی خود در جریان خون باید قابلیت دفع کامل از بدن یا متابولیزه شدن را دارا باشد.

۳- با اعمال ارگانهای بدن نباید ماینت داشته باشد.

۴- بعد از تزریق، علائم سمی و خواص تب‌زائی و پادتن‌سازی نداشته باشد.

۵- شکل محلول باید برای مدت طولانی ثابت و بدون تحوّل باقی بماند و تغییرات درجه حرارت روی آن اثری نداشته باشد.



مولکول‌های کوچک هم‌اکسل (کوچکتر از ۳۵۰۰) بلافاصله از راه کلیه‌ها شروع و در حدود ۵۰ درصد آن ظرف پنج ساعت از این راه دفع می‌شود و جمعاً ۵۸ درصد حجم تزریقی را می‌توان بعداً در ادرار یافت.

نحوه اثر مواد افزاینده حجم پلاسما تاکنون بروشنی بیان نشده است و ممکن است از یک فرآورده تا فرآورده دیگر متفاوت باشد. پدیده رقت خون (Haemodilution) در تمام موارد ظاهر می‌شود و همیشه با کاهش غلظت پروتئین‌های پلاسما مصادف است (۶). این کاهش غلظت مربوط با ازدیاد حجم و رقت خون است و گر نه شواهدی در دست است که ثابت می‌کند از لحاظ کمیت بر مقدار کلی پروتئین‌های خون افزوده شده است (۷) و (۸). بنظر می‌رسد که مقداری از پروتئین‌های بدن در خون تحریک یافته باشند. توضیح این موضوع روشن نیست اما می‌تواند پاسخی برای علت افزایش حجم مایع خارج سلولی پس از تزریق مواد جانشین پلاسما با وزن مولکولی پائین باشد.

اثرات دیگر جانشین‌های پلاسما در دستگاه قلب و عروق پس از تزریق این مواد ملاحظه می‌شود که بازده قلب افزایش می‌یابد و در هر ضربان نیز خون بیشتری توسط قلب بجهت می‌راند. فشار دهلیز راست و فشار وریدی بالا می‌رود ولی این تغییرات بفاصله چند ساعت بحال عادی برمی‌گردد (۱۱).

روی سنگ تجربه شده است که با ایجاد خونریزی مکرر بحدی که میزان هموگلوبین را تا حد ۳ گرم در صد cc خون پائین بیاورد، اگر حجم خون را با تجویز جانشین پلاسما جبران کنیم، سنگها

ادرار، مایعات بین سلولی، لنف و ترشحات روده‌ای ملاحظه می‌شود (۴). سرعت و میزان این انتشار مربوط بوزن مولکولی دکستران است. میدانیم که چند نوع فرآورده از دکستران در بازار موجود است که بین ۴۰/۰۰۰ تا ۱۵۰/۰۰۰ وزن مولکولی دارند. بلافاصله پس از تزریق، این مواد بداخل پلاسما می‌روند. هر یک از این فرآورده‌ها علاوه بر مولکول‌های مقرر خود دارای تعدادی مولکول با وزن مولکولی بالاتر و تعدادی مولکول با وزن مولکولی پائین‌تر می‌باشد. زیرا تولید محصولی که فقط حاوی یک نوع مولکول با وزن مولکولی یکنواخت باشد فوق‌العاده گران تمام می‌شود که نه‌لازم و نه عملی است و آنچه بنام وزن مولکولی ارائه می‌شود منظور وزن متوسط مولکولی است. مولکول‌های کوچکتر باسانی از خلل مویرگها رد می‌شود و مایعات میان بافتی ملحق شده یک تعادل ناپایدار، بین خون و این مایعات برقرار می‌کند. بدین ترتیب در حدود سه ربع مولکول‌های کوچکتر بلافاصله از جریان خون خارج می‌شود. از طرف دیگر همین مولکول‌های سبک محتوی در پلاسما، سرعت از راه کلیه‌ها دفع می‌شود و با دفع آن غلظت پلاسمائی پائین می‌آید و برای حفظ تعادل مولکول‌های کوچک از فضای میان بافتی بطرف پلاسما مجدداً برمی‌گردد و بنوبه خود از راه کلیه‌ها دفع می‌شود، و این اثر همانند اینولین (Inuline) است. در مورد اینولین میدانیم که در عرض یک ساعت تعادل فوق‌الذکر برقرار می‌شود ولی دفع کامل دارو در عرض ۲۴ ساعت انجام می‌گیرد (۵). ۷۰-۶۰ درصد دکستران با وزن مولکولی پائین در عرض ۱۲ ساعت از بدن دفع می‌شود. هر چه مولکول بزرگتر باشد انتشار آن کمتر و دفع آن کندتر صورت می‌پذیرد. ۷۰ درصد دکستران با وزن مولکول ۱۵۰ هزار بیش از ۲۴ ساعت، و ۳۰ درصد آن بیش از پنج روز در جریان خون باقی می‌ماند. بطور کلی در وزن مولکولی بیش از ۱۲۰ هزار، مولکول مطلقاً در داخل عروق نگهداری می‌شود، تا زمانی که متابولیزه گردد و پس از تجزیه نسبی دفع شود و با در سلول‌های رتیکولاندوتلیال احتباس یابد.

دکستران با وزن مولکولی بیشتر از ۲۵۰ هزار هرگز توصیه نشده است زیرا عوارض نامطلوبی نظیر زیاده‌ای و بسکوزیته، اگر گاسیون\* گویچه‌های سرخ و ازدیاد سرعت سدیمانتاسیون بیار می‌آورد.

در مورد جانشین دیگر پلاسما بنام هم‌اکسل (Haemaccel) بموازات بالا رفتن غلظت در خون، در حدود ۲۰-۱۰ درصد آن وارد مایع میان بافتی می‌شود. بعد از پائین آمدن غلظت خون مجدداً این مقدار هم‌اکسل بعروق برمی‌گردد تا از این راه دفع شود. دفع

\* اگر گاسیون یا Sludge، تجمع و زکود گویچه‌های سرخ در مویرگهاست.

در بارهٔ بهبود جریان خون کلیوی و ترشح ادرار گفته شده امروزه مورد تأیید نیست. وقتی دزفیدراتاسیون شدید وجود داشته باشد هر گاه جانشین پلاسما با وزن مولکولی پائین داده شود و همراه آن از مایعات دیگر استفاده نشده باشد، رد شدن مولکولهای آن در توبولهای کلیوی ممکن است انسداد ببار آورد. در مورد انسداد روده‌ها محتمل است که جانشین پلاسما به حوطه روده‌ها نفوذ کند و باعث جذب آب و اتساع بیشتر روده‌ها شود.

باید بخاطر داشت که غالب جانشین‌های پلاسما که دارای مولکول سنگین هستند کم و بیش چسبندگی و تجمع کاذب در گلبولهای قرمز پدید می‌آورند که در نتیجه در آزمایش تعیین گروه خون بیمار ایجاد اختلال میکنند. با علم باین موضوع باید تکنیک ویژه‌ای را در تعیین گروه خون بیمار بکار برد و ضمناً آزمایش کومر را انجام داد.

#### موارد استعمال :

هر گاه حادثه‌ای نظیر حریق، زلزله، جنگ و غیره اتفاق افتد سیل مصدومین بمرکز درمانی سرازیر میشود و در چنین مواقعی خون و پلاسما هرگز باندازه احتیاج عموم در دسترس نیست. جانشین‌های پلاسما در این موقع ارزش خود را نشان میدهند. گرچه این مواد در موارد گوناگون مورد بهره برداری هستند لیکن مورد استعمال اصلی آنها بر دو خاصیت استوار است: یکی اینکه این مواد گرچه برای مدت کوتاهی باشد فشار اسمزی خون را بالا می‌آورد و از این لحاظ در کلیه تروماتیسیم‌های عمده و جراحی‌های بزرگ که امکان نشت آلبومین از داخل عروق بخارج وجود دارد مورد استعمال پیدا میکند.

خاصیت مهم دیگر آن بهبود جریان خون محیطی است که در نتیجه آن بدفع فضولات متابولیک نسج کمک میکند. لذا در کلیه مواردیکه احتمال شوک در کار باشد، و یا شوک عملاً اتفاق افتاده باشد، از جانشین پلاسما بمقیاس وسیع استفاده میشود. میدانیم که علل شوک متعدد است و مکانیسم پیدایش آن هنوز تحت مطالعه میباشد. آنچه تاکنون شایع‌ترین و مهمترین علت تولید شوک شناخته شده، عبارت از کاهش حجم خون در گردش میباشد. علاوه بر خونریزی که خون دورانی را تقلیل میدهد مقدار زیادی از مایعات بدن بمحل ضایعه و یا فضای سوئی که در اثر جراحی تشکیل میشود میریزد که حاوی آلبومین و سدیم میباشد، لذا در جراحی‌ها و بیماران مصدوم بغیر از جبران خون از دست رفته همیشه لازمست عقداری پلاسما یا جانشین‌های پلاسما و مقداری محلول مولتی‌الکترولیتی داده شود. گلبولهای سرخ در نتیجه تغلیظ خون نمیتوانند باسانی در مویرگها تحرك داشته باشند و از چسبندگی و رکود آنها

زنده میمانند ولی اگر هموگلوبین کمتر از این رقم باشد تغییرات غیر قابل جبران حاصل خواهد شد.

شرح حال بیماری گزارش شده است که در عرض دو ساعت بعلت خونریزی شدید ۳ لیتر دکستران ۷۵ دریافت کرد و اگر اضافه حجم این محلول را در بدن نیز در نظر بگیریم ملاحظه میشود که تقریباً در حدود کل حجم خون میشود. در این بیمار هماتوکریت از ۴۱ درصد اولیه به ۱۰ درصد سقوط کرد و پروتئین کلی از ۹ گرم درصد به ۳/۶ گرم رسید و ویسکوزیته خونش از ۵/۱ به ۲/۲ کاهش یافت. معذک بیمار ناراحتی نشان نداد. البته باین بیهار با اکسیژن صد درصد تنفس میداده‌اند و معلوم میشود که همان هموگلوبین اندک بسا اضافه اشباع اکسیژن صد درصد و مقدار اکسیژنیکه در پلاسما محلول می‌شود برای نگهداری متابولیسم هوازی بیمار کفایت کرده است. در این بیمار بعداً با تزریق ۱۶۵۰ cc خون عمل جراحی باموفقیت پایان یافت و نقاهت طبیعی را گذرانید.

غلظت پروتئین‌های پلاسما پس از تزریق جانشین پلاسما، در نتیجه حجم و رقت خون کاهش مییابد و این کمبود بمدت طولانی تری ادامه مییابد. ضمناً در نتیجه رقت خون، هماتوکریت و هموگلوبین و شماره گویچه‌های سرخ تقلیل می‌یابد. تعداد پلاکت‌ها نیز کم میشود که کمی هم از میزان مورد انتظار بیشتر است. گویچه‌های سفید طبیعی و یا کمی بیش از طبیعی میشود. سرعت سدیماناسیون افزایش مییابد.

مطلب مهم اینست که عوامل انعقاد خون ظاهر آکم میشود که صرفاً در اثر رقت خون می‌باشد، و جانشین پلاسما در تولید آنها تأخیر و اختلالی پدید نمی‌آورد. اختلال عوامل انعقاد باعث طولانی شدن زمان سیلان میشود که با مقادیر بیشتر از ۱۵۰-۱۰۰۰ میلی‌لیتر پیدا میشود یعنی در مواردیکه بیش از حد عادی پلاسما را منبسط میکنیم. جانشین‌های پلاسما هرگز بر قان تولید نمیکند و این مزیت بزرگ آنها نسبت بخون و پلاسماست (برقان در ۱/۵ درصد بیمارانیکه پلاسما دریافت کرده باشند ملاحظه میشود). در تکنیک اندازه‌گیری پروتئین‌های خون پس از تزریق جانشین پلاسما مختل نمیشود ولی در تکنیک اندازه‌گیری قند خون اختلالی پیدا نمیشود (بشرطی که جانشین شونده در محلول قندی نباشد).

سایر تظاهرات شوک نظیر بالا رفتن ازت غیر پروتئینی، اسیدوز متابولیک و زیاده‌پتاسیم با تجویز جانشین پلاسما رو بهبود می‌گذارند زیرا این مواد باعث افزایش حجم و رقت پلاسما میشوند در نتیجه جریان خون مویرگی و نسجی بهتر میشود و فضولات متابولیکی که در حال شوک تولید شده است شسته و دفع میشود. ولی آنچه

خنثی کردن اثر چسبنانده جانشین های با وزن مولکولی بالا، مسمومیت ها و عفونت ها، نفروز، جراحی عروق، انسداد عروق مزانتريك، گانگرن و ایلئوس پارالیتیک، مورد نظر باشد در این صورت لازم است از جانشین های با وزن مولکولی پائین نظیر رئوما کرو د کس استفاده شود.

مزایای زیر را برای جانشین پلاسما با وزن مولکولی پائین (رئوما کرو د کس) قائل هستند:

- ۱- تولید هپاتیت و همولیز نمیکند.
- ۲- حجم خون را تقریباً برابر حجم خود اضافه میکند.
- ۳- حجم ادرار را زیاد میکند و بشکل يك دیورتیک اسموتیک عمل میکند.
- ۴- اثر ضد Sludge داشته واز انسداد عروق در اثر چسبندگی و رکود پلاکت ها و گلبولهای سرخ جلوگیری میکند.
- ۵- اثر کاهنده ویسکوزیته و پدیده همدیلوسیون ناشی از مصرف آن باعث بهبود عمل قلب و بهتر شدن اکسیژن گیری در میکروسیرکولاسیون است.

در سوختگی ها جانشین های با وزن مولکولی پائین باعث ترمیم حجم پلاسما و بهبود جریان عویر گی میشود و گفته شده که از انهدام گویچه های سرخ خون میگذرد. متأسفانه این اثر بعلت رفع سریع مولکولهای سبک وزن، زیاد بطول نمی انجامد و جانشین های با وزن مولکولی بالا اثرات طولانی تری ظاهر میسازد. شاید بهتر باشد که از هر دو نوع جانشین سبک و سنگین تماماً استفاده شود (۹ و ۱۰) تا از موضوع اگر گاسیون گویچه ها سرخ پیش گیری شود. بطور کلی ملاحظه شده است که جانشین ها، اثراتی بمراتب برتر از پلاسما در درمان سوختگی ظاهر میسازد. زیرا پلاسما با سانی از مویرگ های ملتهب رد میشود.

• واد جانشین، خاصیت الکترولیتی و تامپونی ندارند و قابلیت حمل اکسیژن را فاقد میباشد و تنها فایده آن در ترمیم کمبود حجم خون و تخفیف غلظت خون میباشد. در مواردیکه هموگلوبین زیر ۶ گرم درصد است باید ترانسفوزیون خون انجام شود، و هر گاه بعلت ضرورت قبلاً اقدام بتزریق واکوتران، هماکسل و پرستون شود احتمال دارد که پس از تزریق خون بعدی اگر در فاصله کوتاهی صورت گرفته باشد بیمار گرفتار زیادی حجم خون شود که در برخی از بیماران متضمن خطرانی است. پس در پاره ای موارد صلاح است که پس از تزریق جانشین های پلاسما فقط از تزریق گلبولهای شسته استفاده شود.

موارد عدم استعمال عبارتست:

- وجود حساسیت

مویرگها مسدود، ارتباط انساج تقریباً قطع میشود که نتیجه آن هیپوکسی نسج و واکنش آناتروپی و اسیدوز متابولیک است. در اینجا لازمست هر چه زودتر حجم خون دورانی را بحد طبیعی رسانید. خون و پلاسما همیشه و در همه جا بویژه در جنگ و صدمات جمعی بمقدار لازم وجود ندارد. برعکس مواد کولوئیدی جانشین شونده پلاسما که در همه جا یافت میشود، فساد پذیر نیست، خطر عمده ای ندارد و قیمت آن در مقایسه با خون و پلاسما خیلی ارزان است، در مواردیکه فقط يك لیتر خون از بیمار رفته باشد (۲۵-۲۰ درصد از حجم کلی خون) ممکن است از انتقال خون خود داری کرد و با دادن محلول های جانشین شونده پلاسما نتیجه کامل گرفت (۱۸) و (۱۹). یعنی بازده قلب اصلاح میشود و در اکسیژن گیری بهبود پدید میآید. هر گاه بیش از ۳۵ درصد خون بدن از دست رفته باشد باز جانشین های پلاسما از پیدایش شوک پیش گیری میکند ولی بعلت کم خونی و کمبود انتقال اکسیژن، بیمار در معرض واکنش آناتروپی و اسیدوز قرار میگیرد و ناگزیر از جبران کم خونی هستیم منتها با دادن قبلی جانشین پلاسما در انتقال خون صرفه جوئی میشود.

در جدول زیر موارد استعمال جانشین های پلاسما در شوک و تروما خلاصه میشود:

۱- شوک نوروزنیک	درد شدید، صدمات و ضرب های مغز و نخاع.	شوک
۲- از بین رفتن تنوس و از موتور	شوگ نافیلکتیک، سموم و عفونت های حاد، بیحسی نخاعی و اپیدورال.	
۳- کاهش حجم خون	الف - خونریزی، بهر شکل و علتی که باشد، آشکار و پنهان. ب - کمبود پلاسما، سوختگی، پریتنوئیت، پانکراتیت، سندرم له شدگی (Cruch injury) ج - کمبود آب و الکترولیت ها با استفراغ مقاوم، اسهال، زهکشی شیرهای گوارشی، انسداد روده، بیماریهای کلیوی و فوق کلیوی، ترومبوز و رید باب، ایلئوس، اغمای بیماری قند.	

بطور کلی توصیه میشود که در موارد شوک و کمبود حجم خون از دکستران، هماکسل و یا پرستون در محلول نمکی و توأم با دادن محلول رینگر لاکتات فراوان (جمعاً تا حدود ۵ درصد وزن بیمار) استفاده شود و در این موارد بکار بردن موادی که دارای وزن مولکولی بالا هستند مانعی ندارد.

ولی هر گاه تجویز جانشین های پلاسما بعلت دیگری نظیر کم کردن ویسکوزیته، کاهش رکود و چسبندگی گویچه های سرخ،

- نفریت
- احتمال خیز ریه
- نارسایی قلب
- پلورزی
- پریکاردیت
- اختلالات انعقاد خون
- دژنیدراتاسیون شدید

#### «فرآورده‌های تجارتي»

**دکستران :** نامهای تجارتي آن عبارتست از ماکرودکس ، اپاندکس ، دکستراون ، پلادولکس ، ژنتران ، وواکوتران . درسال ۱۹۴۴ ، برای اولین بار در سوئد ساخته شد (۱۲ و ۱۳) . دکستران خام تا ۴۰ میلیون وزن مولکولی دارد از پولیمریزاسیون و تیدرولیز آن انواع گوناگونی از پولی ساکاریدها با وزن مولکولی متفاوت بدست می‌آید . دکستران مورد استفاده دارای مولکولهایی از گلوکز است که توسط اتصالات گلوکوزیدی بهم مربوط شده‌اند (شبه گلیکوژن) . وجود الرژی نسبت به برخی از فرآورده‌های دکستران را در چگونگی این اتصالات میدانند . امروزه دکستران با وزن‌های مولکولی ۴۰ و ۷۰ و ۱۱۰ و ۱۵۰ هزار در بازار عرضه میگردد و محلول آن بین ۱۰ - ۴ درصد دکستران را ممکن است شامل باشد که یا در محلول ۰.۹ درصد سرم نمکی عرضه میگردد ، که در این شکل برای ترمیم حجم خون مورد استفاده میباشد ، و یا در محلول ۵ درصد قندی میباشد که در درمان نفروز مورد استفاده قرار می‌گیرد . بطور کلی در انگلستان مصرف دکستران با وزن مولکولی بالا رایج است و در امریکا دکستران با وزن مولکولی ۷۵ بیشتر استفاده میشود در صورتیکه در سایر کشورها بویژه سوئد ، دکستران با وزن مولکولی ۴۰ هزار (رئوماکروکس) بیشتر مورد استفاده میباشد . ترس از عوارض دکستران با وزن مولکولی سنگین امروزه مصرف دکستران های سبک وزن را شایع تر کرده است (۱۴) .

دکستران ممکن است در بدن اثر پادزهری داشته باشد . لذا تزریق مکرر و بافاصله آنرا صلاح نمیدانند . ارگانسیم‌های تولیدکننده دکستران در روده برخی اشخاص موجود است و لذا ممکن است حتی در اولین تزریق نیز واکنش الرژیک ملاحظه شود معذک این پدیده باعث کاهش استفاده از دکستران نشده است زیرا وقتی دکستران را بمقادیر زیاد بیمار میرسانیم واکنش تخفیف می‌یابد و گفته‌اند که یک نوع فلج ایمنولوژیک در شخص رخ میدهد . در درمان واکنش الرژیک دکستران ، آدرنالین ، استروئید و آنتی هیستامینیکها بکار میرود .

دکستران در شیشه‌های محتوی ۵۰۰ میلی لیتر عرضه میگردد که یا در سرم نمکی و یا در سرم قندی است ، تزریق آن باید سرعت کافی داشته باشد ، زیرا در تزریق آهسته مولکولهای ریزتر همگی دفع میشود و نتیجه مطلوب عاید نخواهد شد . همیشه باید داخل ورید تزریق شود . در جنگ کره دکستران بمقیاس وسیع و با فرمول زیر مورد استفاده قرار گرفت (۲۰) .

اگر خون ریزی بین ۱۵۰۰-۱۰۰۰ cc بود فقط دکستران میدادند  
 » » ۴۰۰۰-۱۰۰۰ cc بود ، دکستران ۱ قسمت + خون ۱ قسمت  
 » » ۷۰۰۰-۴۰۰۰ cc » دکستران ۱ قسمت + خون ۲ قسمت  
 اگر خون ریزی بیش از ۷۰۰۰ cc بود ماکزیموم ۲۵۰۰ cc دکستران بقیه خون .

گفته شده که امروزه عادتاً دکستران را افزونتر از ۱۵۰۰ cc نمی‌دهند و برای جبران نیاز شدید بیمار شوکه بمایعات ، از محلول رینگر لاکتات بمقیاس وسیع استفاده می‌کنند .

**ژلاتین مایع :** استفاده از ژلاتین مایع در جنگ اول جهانی شناخته شد و مجدداً در جنگ دوم جهانی استعمال پیدا کرد ، منتها ژلاتین را ممکن نیست باسانی از مواد الرژن عاری کرد . ضمناً ژلاتین در حرارت اطاق بشکل جامد است و مایع کردن آن نیازمند حرارت می‌باشد و این موضوع باعث تأخیر در تزریق آن میشود . به همین دلیل هیچگاه موفقیت چندانی نصیب آن نشد . تا آنکه در سالهای اخیر در آلمان مشتقاتی از ژلاتین تهیه شد که در حرارت اطاق نیز شکل مایع خود را حفظ میکنند و یکنوع تجارتي آن تحت عنوان هماکسل (Haemacel) (۱۵) بازار عرضه شده است (۱۹۶۵) . ژلاتین مورد نیاز از استخوان گاو نر بدست می‌آید ، که تحت تأثیر حرارت ، وزن مولکولی آنرا که در حدود صد هزار است تا حدود ۱۵-۱۲ هزار کاهش میدهند سپس این پولی پپتیدها را توسط پهلپهای ازاوره که از نظر فیزیولوژیک کاملاً بی‌ضرر و خطر میباشد مجدداً بهم مربوط میکنند و در اینحال وزن مولکولی متوسط آن در حدود ۳۵ هزار و شکل مولکولهای آن همانند آلبومین پلاسماست .

هر هزار میلی لیتر هماکسل دارای مواد زیر است :

پولیمیر ژلاتین تجزیه شده	۳۵ گرم
کلرور سدیم	۸/۵
کلرور پتاسیم	۰/۳۸
کلرور کلسیم	۰/۷

این محلول ثابت است و حرارت و یخ‌زدگی روی آن اثری ندارد . بعلت وجود کلسیم نباید همراه خون سیرانه در یک لوله تزریق مصرف شود . به همین علت نیز در بیمارانی که تحت درمان دیژیتال هستند باید با احتیاط بیشتری مصرف گردد .

ویژه ایست. پولی ویدون، خاصیت آنتی ژنی ندارد معذک در بدن يك جسم خارجی است و در عرض ۱۰ روز ۷۵ درصد آن توسط کلیه ها از بدن دفع میشود ولی پس از دو هفته هنوز میتوان آثار آن را در بدن یافت. گفته شده که در صحت و دقت آزمایش گروه بندی خون اختلالی پدید نمیآورد. بعلت وجود کلیسم نباید توأم با خون سیراته یا در بیماران دیالیزه مصرف گردد و لوله تزریق آن فقط پس از شستشوی کامل باید برای تزریق خون مورد استفاده قرار گیرد.

این محلول در شیشه های ۵۰۰ میلی لیتر عرضه میگردد.

**سایر جانشین های پلاسما:** Gum Acacia از قدیم ترین محلولهای است که در درمان مجروحین جنگ بین المللی اول مصرف شده است (۱۷) بشکل يك کولوئید می در وفیلی است که از انگوم درخت بدست میآید و در محلول سرم فیز بولوژیک بغلظت ۶ درصد آماده میشود. مولکول آن در بدن متابولیزه نمیشود. ۲۵ درصد آن در ۲۴ ساعت و ۶۰ درصد آن ظرف هفت روز از بدن دفع میشود. پس از ۲۵ سال از تاریخ استعمال توانسته اند بقایای آنرا در دستگاه رتیکو-لواند تلیال پیدا کنند. اشکال عمده آن در جمع آوری مواد خام است که ممکن است باعث ناخالصی یا عدم دقت در تیراژ آن شود. حسن بزرگ آن ارزانی قیمت آنست. بطور کلی نتایج آن موفقیت آمیز بوده و حتی در مورد سوختگی نتایجی بهتر از تزریق پلاسما داده است.

برای تکمیل مطلب باید گفته شود که ژلاتین ۶ درصد و پکتین ۵ درصد واکسی پولی گلوکز وئیدروکسی اتیل ستارچ نیز بمنظور جانشین پلاسما امتحان شده ولی نتایج جالبی نداشته اند.

**طرز استفاده:** جانشین های پلاسما همیشه از راه رگ استفاده میشود. سرعت تزریق ۴۰-۲۰ میلی لیتر در دقیقه است بنحوی که تزریق محتوی يك شیشه ۵۰۰ میلی لیتری در حدود ۳۰-۱۵ دقیقه طول بکشد (۱۸) اگر واکنش نامطلوب ملاحظه شد باید درمان بلافاصله قطع و توسط خون و پلاسما ادامه داده و درمانهای ضد حساسیت و الرژی بکار بسته شود. معمولاً نباید از ۱۵۰۰-۱۰۰۰ میلی لیتر از محلول جانشین پلاسما بیشتر تزریق کرد (۱۹ و ۲۰).

ظرف پنج ساعت پس از تزریق، ۵۰ درصد آن از راه ادرار دفع میشود یعنی اثر آن بسرعت از بین میرود. بدین طریق اگر اقدام بتزریق خون هم شده باشد، اضافه حجم چشم گیری از لحاظ پلاسما بوجود نمیآید. مقداری از آن توسط پپتیداز پلاسمای انسانی به پپتیدها و اسیدهای آمینه و آمین و انیدرید کر نیک بدل میگردد بدون اینکه اوره آزاد کند، و یا در متابولیسم بدن دخالت ورزد.

مشخصات ویژه آن در اینست که گفته شده در گروه بندی خون اشکال پدید نمیآورد و ضمناً آلرژی نسبت بآن از نوادر است و چون پادتن در مقابل آن ساخته نمیشود لذا تزریق مکرر آن بر عکس دکستران بی خطر میباشد، در مورد ۲۵۰ بیماری که در بیمارستان تاج پهلوی تاکنون ازهما کسل استفاده کرده اند عارضه نامطلوبی مشاهده نشد، امامیزان بالا رفتن فشار خون توسط آن کندتر و ملایم تر و زود گذر تر از دکستران بوده است، بهمین دلیل شاید در بیماران قلبی کلیوی و فشار خون مناسب تر از دکستران باشد.

این فرآورده در شیشه های ۵۰۰ میلی لیتری پلاستیکی عرضه میگردد و برای شروع نباید سرپوش لاستیکی سر شیشه برداشته شود. نداشتن سوزن هوا مانع جریان داخل و ریدی آن نمیشود.

**پولی ویدون:** یا پولی وینیل پیرولیدون بنامهای تجارتي پرستون، پلاسمازولان و سوبتوزان در بازار وجود دارد.

این محلول که در جنگ دوم جهانی در آلمان ساخته شد (۱۶)، يك ماده مطلقاً صنایعی است که از ترکیب فرم آلدئید، استیلین و آمونیاک بدست میآید. معمولاً بغلظت ۵/۳ درصد در يك محلول الکترولیتی بقرار زیر مصرف میشود (پرستون)

پولی وینیل پیرولیدون	۴۰ گرم در لیتر
کلرور سدیم	۷
کلرور پتاسم	۰/۴
کلرور کلیسم	۰/۵
کلرور منیزیم	۰/۰۰۵
بیکربنات سدیم	۰/۲۵

وزن مولکولی آن در حدود ۳۰ هزار است ولی نوعی از آن نیز با وزن مولکولی ۱۲۶۰۰ عرضه میشود که بغلظت ۶ درصد در سرم فیز بولوژیک و بنام پرستون-N میباشد که دارای موارد استعمال

## REFERENCES:

- 1- Schachter, D., and Rosen, S.M. (1959) *Amer. J. Physiol*, 196, 357.
- 2- Pappenheimer, J.R., (1952). *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 55, 465.
- 3- Cope, O., and Moore F.D. (1944). *J. clin. Invest*, 23, 241.
- 4- Grotte, G., Knutson, R.C., and Bollman, J.L. (1951). *J. Lab Clin. Med.*, 38, 577.
- 5- Schachter D., Freinkel, N. and Swartz, I L. (1950). *Amer. J. Physiol.* 160, 512.
- 6- Bull, J.P., Ricketts, C. et al (1949). *Lancet* 1,134.
- 7- Hammarsten, J.F. Heller, B.I. and Ebert, R.V. (1953). *J. Clin. Invest.* 32, 340.
- 8- Wilkinson, A.W. and story I.D.E. (1953). *Lancet* 2, 956.
- 9- Thorsen, G., and Hint, H. (1950). *Acta chir. Scand. Suppl.* 1954.
- 10- Gelin, L.E. (1956). *Acta chir. Scand. Suppl.* 210.
- 11- Witham, A.C., Fleming, J.W. and W.L. Bloom (1951). *J. Clin. Invest.*, 30,891.
- 12- Grönwall, A., and Ingelman B (1944). *Acta Physiol. Scand.*, 7, 97.
- 13- Grönwall, A., and Ingebman B (1945). *Acta Physiol. Scand.*, 9. 1.
- 14- Moore F.D. (1963). *Surg. Clin. N. Amer.* 43, 577.
- 15- Lindner, F., Schmitz W. et al (1965). *Langenbecks. Arch. Klin., Chir.*, 311, 396.
- 16- Hecht, G., and Weese H. (1943). *Münch Med. Wschr.*, 90, 11.
- 17- Bayliss, W.M. (1916). *Proc. Roy. Soc. B* 89, 380.
- 18- Boyan, C.P. (1967). *Cl. Med.* 33, 34.
- 19- De Bakey, M.E. (1951). *Army Med. Service symposium.*
- 20- Artz C.P., Howard J.M (1955). *Ann. Surg.* 141, 285.