تحقیق در کاربردهای اتوترانسفوزیون (AUTOTRANSFUSION) درجراحی

دکتر محمد اسمعیل تشید*

مجله نظام پزشکی
سال چهارم ، شماره۵ ، صفحه۳۸۸ ، ۱۳۵۴

مقدمه : در مدت ۴۰ سال گذشته که بانك‌خون بتدریج اشاعه پیدا کرده است ضمن گشایش‌های فراوان که در پیشرفت جراحی‌های بزرگ پدیدآورده، عوارض ومسائل‌تازه‌ای را نیزموجب گردیده است که گهگاه به مرگ بیماران می‌انجامد . توقف قلب بعلت سردی ، اسیدوز واختلال الکترولیتی در ترانسفوزیون ماسیو که بتعداد قابل ملاحظه‌ای مرگ ببار میآورد از آن جمله است . همچنین قطع ادرار وفساد کلیه‌ها بعلت تزریق خون ناسجانس علت دیگر از دست‌رفتن بیماران است ودرآمریکا فقط برای‌عارضه اخیر ۱۲۰۰ مرگ درسال تخمین زده‌اند .

هپاتیت ویروسی در برخی مراکز تاهفت درصد گیرندگان خون را مبتلا ساخته است که باعث ۳۳۰۰ مرگ در سال در آمریکا شده است .

سیفیلیس، تب راجعه ، کالا آزار و مالاریا نیز کم وبیش از راه تجویز خون بانك به بدن شخص منتقل شده است. احتمال رشد میکربها دربطری خون بویژه در موردگویچه‌های سرخ متراکم نیز نادر نیست که میتواند سپتیسمی مهلکی در شخص ببارآورد .

امروزعوارض ومشکلات تازه‌ای باین‌فهرست‌اضافه شده‌است: مسلم گردیده که میکروآمبولیهای خون بانك پس از ترانسفوزیون فراوان ، در ریه‌ها متراکم شده عارضه مخصوص «ریه شوك» یا ریه مرطوب را تولید مینماید . اصولا بعلت‌کمبود عنصر ویژه 2-3 DPG (2_3 Diphosphoglycerate) از درجه اشباع هموگلوبین‌خون‌بانك از اکسیژن همیشه‌کاسته میشود وهیپوکسی ازعلائم انتقال فراوان خون میباشد. اکثرفاکتورهای‌انعقادی در خون بانك ازبین می‌رود وغالباً در ترانسفوزیون ماسیو تمایل به خونریزی‌رخ میدهد ولی‌خونریزی تاحدمرگ نیزمحتمل‌الوقوع است.

مسائل ایمونیزاسیون ناشی از انتقال مکرر خون و واکنش گویچه‌های سفید خون در مقابل ورود مکرر پروتئین خارجی ممکن است درطردکلیه پیوندی (Rejection) دخالت داشته باشد واین مسئله در برخی، بیماران اثرانتقال خون بدی را بکلی غیر ممکن میسازد .

کوچکترین عارضه این پروتئین خارجی شوك‌های آنافیلاکتیك است .

در این زمینه مخارج خون بانك را نیز نباید نادیده گرفت : مخارج پرسنل‌خون ، هزینه جمع‌آوری ونگهداری وآزمایشهای خونی، پرداخت بهای‌خون وخرج حمل‌ونقل رقم سرسام‌آوری را تشکیل میدهد .

متأسفانه مقداری از این مایع گران قیمت قبل از استفاده فاسد ونامطمئن میشود وپس از استخراج پلاسمای آن باید دور ریخته شود . حساب کرده‌اندکه درسال۱۹۶۶ درآمریکا ۶ میلیون‌واحد خون گرفته شده است و از این مقدار۱/۸۰۰/۰۰۰ واحد آن بدون استفاده نابودشده، که قیمت آن ۱۸میلیون دلار بوده‌است .

مسئله دیگر این است که گهگاه در موارد فوری خون در دسترس نیست یابعلت نادر بودن‌گروه خونی بیمار ، باندازه‌کفایت خون برای او فراهم نمیشود .

دریکی‌ازمذاهب (Johovah's witness) نیزتزریق خون بیگانه بکلی ممنوع شده‌است و برای تزریق‌خون به‌پیروان این مذهب ، حتی‌اگر بعلت بی‌خونی در شرف مرگ باشند ، کسب اجازه از دادستان الزامی است .

درمقابل تمام اشکالات ذکر شده میتوان تصورکردکه شاید تکمیل روش اتوترانسفوزیون بتواندمارا ازمصرف‌خون بانك(همانگونه

* دانشکده پزشکی‌پهلوی ـ دانشگاه تهران.

که ازپوست خود بیمار برای پیوند استفاده میکنیم) بی‌نیاز کند واین موضوعی است که از یکصد سال قبل اذهـان پزشکان بویژه متخصصین زنان و مامائی را بخود مشغول داشته است .

تاریخچه : در سال ۱۸۷۴ های مور(Highmore) بیماری داشته است که از خونریزی مهلك بعد از زایمان فوت شد . او بعداً در مقاله‌ای تحت عنوان «ذخائرخونی‌فراموش شده»(۱) خاطرنشان کردکه قادر بوده است با وسائل موجود خون بیمار را بخودش بازگرداند واورا از مرگ نجات دهد . بدنباله این فکر بودکه درسال۱۹۵۶ لیاتو(Leiato) خون‌ناشی‌ازپلاسنتا پرویارا گرفت ودریك ظرف باسرم فیزیولژیك مخلوط کرد وسپس دررگ بیمار بمیزان ۱۵۰۰ میلی لیترتزریق‌نمود. درنتیجه بچه طبیعی بدنیا آمد ومادر بدون عارضه بیمارستان را ترك کرد .

درسال۱۸۸۵دانکن(Duncon)(۲)درحین‌قطع‌پا، ۱۰۰میلی‌لیتر ازخون بیماررا گرفت ومجدداً باوتزریق نمودکه البته عارضه‌ای ببار نیاورد . این دانشمند مکرراً در موارد لزوم اینکار را بعدها تکرار نمود .

دربین سالهای۱۹۲۰-۱۹۱۸، در۱۶۴ مورد تزریق خون خود بیمار، که دراثرپارگی‌آبستنی خارج رحمی درشکم وجود داشت، انجام شدکه مرگ دراثرآن در۲/۲ درصد موارد ثبت شده‌است.

درسال ۱۹۳۴ تی‌بر (Tiber) در۲۵۰ موردآبستنی‌خارج رحمی اتوترانسفوزیون را بکار گرفت(۳) و فقط درسه مورد بهمولیز کشنده آنهم بعلت کهنه بودن خون داخل شکمی برخوردکرد . این روش گهگاه درایران نیز مورد استفاده قرارگرفته است .

درسال۱۹۲۵،داویس‌وکوشینگ(Davis, Cushing)(۵)۲۳مورد اتوترانسفوزیون در جراحی‌های عمده مغز را گزارش نمودند . آنها بکمك اتوترانسفوزیون موفق‌شدند منتژیوم‌هـائیکه قبلا در دو زمان عمل میشدند دریك جلسه عمل نمایند وفقط در یك مورد دچار اشکال شدند. این دو محقق تجربیات فراوانی دراین مورد روی حیوانات بعمل‌آوردند ودرنتیجه روش اتوترانسفوزیون را در جراحی‌کاملا مناسب وقابل توصیه میدانند.

انگلیسیها در هندوستان و آلمانها درجنگ اول جهانی در مورد پارگی‌های طحال روش اتوترانسفوزیون را بکار برده‌اند .

از آن ببعد از اتوترانسفوزیون در مورد هموتراکس ، زخمهای شکمی ، نفرکتومی ، چاقو خوردگی روی قلب مکرر در مکرر استفاده شده است .

اماتکمیل وتأسیس بانك‌های خون بین سالهای ۴۰-۱۹۳۰، کشف گروههای‌خونی ABO درسال ۱۹۰۰ وسیستم RH مانع‌پیشرفت و تعمیم روش اتـوترانسفوزیون شد و این موضوع تقریباً بیوته فراموشی سپرده شد .

ازسال۱۹۵۰ ببعد جراحی «قلب‌باز» درمقیاس جهانی شروع شد ومیدانیم که‌یکی‌ازاجزاء ماشین قلب وریه بنام «کروناری ساکر» برای‌کشیدن خون‌های متراکم در میدان عمل وقفسه صدری است یعنی عمل اتوترانسفوزیون را انجام میدهد .

بعلاوه خود دستگاه قلب وریه مصنوعی که خون شخص را مکیده وپس ازتصفیه واکسیژن دادن وکف‌گیری ببدن برمیگرداند،خود یکنوع اتوترانسفوزیون است .

باپیشرفت مصرف مواد پلاستیك درپزشکی پس از چند سال باین فکر افتادندکه دستگاه ساده‌تری بسازند که اتوترانسفوزیون را درجراحی‌های دیگر غیر از جراحی «قلب‌باز» امکان پذیرنماید. این دستگاه در سال ۱۹۶۸ توسط کلبانف (Klebanoff) افسر نیروی هوائی آمریکا طرح ریـزی و ساخته شد و از کاربرد آن درسال۱۹۷۰ در مورد ۱۰ بیمار در ویتنام نتیجه رضایت بخشی بدست آمد .

ظاهراً بنظر میرسیدکه باساختن این دستگاه دربسیاری موارد از مصرف خون بانك بی‌نیازشده باشیم لیکن این موضوع درصورتی تحقق می‌پذیرد که پی‌گیری‌ها و آزمایشهای علمی ، عملی بودن وبی‌ضرر بودن این روش را ثابت نماید .

روش‌ها : اتوترانسفوزیون را ممکن است از سه طریق انجام داد : راه اول این است که در روزهای قبل ازعمل از بیمار خون گرفت وآنرا برای زمان جـراحی اندوخته‌کرد . راه دوم این است که باتزریق مایعات برحجم‌خون بیافزائیم وبالاخره‌آخرین روش، جمع‌آوری خون‌خارج شده ازعروق درحین جراحی‌است. درمورد هریك‌ازروشها لازمست جداگانه تحقیق‌وبررسی‌شود.

۱- روش جمع‌آوری خون در زمان قبل ازجراحی

(Preoperative Blood collection and storage=PBCS)

گرچه ممکن‌است خون را درماههای قبل ازجراحی جمع‌آوری وبلافاصله منجمدنمود لیکن‌این‌روشی است گرانقیمت‌که درهمه‌جا انجام پذیر نیست .

خوشبختانه بامحلولهای حفاظتی‌معمولی‌خون نظیر محلول ACD (Acide Citrate Dextrose) و یا محلول CPD (Citrate Phosphate Dextrose) ممکن است ظرف سه هفته‌ای که عمر متوسط گویچه سرخ است مقدارکافی خون جمع‌آوری کرد .

ازمطالعات۱۱سال گذشته ثابت شده‌است که تامیزان ۸واحد خون (هرواحد برابر ۵۰۰ میلی‌لیتر) در عرض ۲۰ روزممکن‌است از شخصی‌خون گرفته شود واین‌عمل، چنانچه‌آهن‌کافی بطور روزانه تجویزشود، هیچگاه ناراحتی‌برای بیمار پیش نمیآورد. شرطلازم برای انجام این روش این است که بیمار هماتوکریت کافی داشته و فاقد هموگلوبینوپـاتی باشد . بعـلاوه ضایعه عروق کرونر وعوارض انسدادی عروق مغزی نداشته باشد (۸و۷).

این روش در آنهائیکه دارای گروههای نادرخونی هستند یا در کسانیکه بهیچوجه خون بانك را تحمل نمیکنند تنها روش انتقال خون میباشد .

این روش متکی باصول فیزیولوژیکی است که در تحقیقات قبلی بدست آمده است . میدانیم که حجم پلاسما بلافاصله پس از خونریزی شروع بافزایش میکند و در دو ساعت اولیه از لحاظ پروتئین فقیر است اما با تحرك پروتئین‌های پیش ساخته خارج رگی وفعالیت سیستم RAA (Renine_Angiotensin_Aldostron) در اثر تحریك خونریزی ، بزودی حد پروتئین پلاسما بالا رفته نسبت آلبومین و گلبولین بحد طبیعی برگشت میکند . تولید گویچه‌های سرخ یك عمل فیزیولوژیکی است که بطور دائم ادامه میباید . گفته شده که این بازسازی گویچه‌ای تحت اثر هورمون اریتروپوئتین (Erythropoietine) است که از کلیه‌ها وتحت تنظیم اکسیژن محتوای خون انجام میشود. ترشح این عامل در نارسائی‌های کلیوی و نیز درمورد انتقال خون زائد از حد، دچار سستی ونقصان میشود (۶ و ۷ و ۸).

موضوع حیاتی در بازسازی گویچه‌های سرخ ذخیره آهن بدن است . آهن سرعت تولید گویچه‌های سرخ را تا سه برابر افزایش میدهد . اگر ذخائر آهن بدن کافی باشد تا ماهها ممکن است بطور هفتگی از شخص خون گرفته شود و چنانچه آهن کم شود بازسازی گویچه‌های سرخ شدیداً مختل میشود . ثابت شده است که پس از تجویز آهن از راه دهان ۴-۳ روز طول میکشد تا جذب روده‌ای آن تکمیل شود . برای پر کردن این تأخیر زمانی بهتر است درمان همیشه باآهن تزریقی شروع شود. این روشی است کاملا عملی درجاهائی که بانك خون در دسترس نباشد یا از خطرات خون بانك بیمناك باشیم (۱۲و۱۳و۱۴و۱۵).

در دانشکده پزشکی تکزاس در عرض دوسال ۶۷ عمل جراحی قفسه صدری انجام شده‌است ودرمجموع ۱۴۴واحد خون مصرف گردیده که ۹۷/۵واحدآن خون خودی و ۴۶/۵ واحدآن خون بانك بوده‌است. ۳۵ بیمار صرفاً با خون خود و ۳۲ بیمار دیگر بامخلوط خون خودی وخون بانك عمل شدند.

عمل خون گیری از ۲۱ روزقبل ازعمل آغازشده وبین ۲۰۰-۵۰۰ میلی‌لیتر خون از هر بیماری گرفته شده‌است هماتوکریت قبل از خون گیری از ۳۵ کمتر نبوده وحد متوسط آن ۴۱/۶ و بعد از خون گیری ۳۷/۵ درصد بوده است .

بعداز اتمام جراحی و بازگرداندن خون ، هماتوکریت بطور متوسط ۳۸ درصد بوده است . همه بیماران یك تزریق آهن داخل عضلانی (ایرن‌ئیدرکس) داشته‌اند . تجویز آهن در زمان بعداز عمل بدان حد ادامه میباید که هموگلوبین بیمار بحد ۱۴-۱۳ گرم برسد. ازاین بیماران ۲۴مورد عمل قلب باز بودکه با موفقیت توسط روش همودیلوسیون انجام گرفت . البته باین بیماران جهت تسریع دفع آب، داروی مدرداده شد .

۲- روش همودیلوسیون واتوترانسفوزیون

(Hemodilution and Autotransfusion = HA)

تاچند سال قبل طبیعی بودن هماتوکریت را جزو شرایط اصلی برای آغاز بیهوشی میشمردند ومیگفتند اگر هماتوکریت طبیعی نباشد همیشه ریسك اضافی از لحاظ جراحی پیش میآید.

امروزه میدانیم این نظرگاهی صحیح است و زمانی قابل تأیید نیست چرا ؟

درفرمول نسان وفریمن میتوان ظرفیت اکسیژن بدنرا بدینگونه بدست آورد :

بازده قلب = باراکسیژن دقیقه‌ای

بدین‌سان رقم ۱۰۰۰ میلی‌لیتر برای بار اکسیژن دقیقه‌ای بدن بدست میآید . میدانیم بدن در هردقیقه در حدود ۲۵۰ میلی‌لیتر اکسیژن مصرف میکندکه درزیر بیهوشی ازاین‌میزان کاسته میشود. البته باید قبول کردکه مقداری شانت درزیر بیهوشی رخ میدهدکه تقلیل مصرف اکسیژن را میپوشاند .

بهرحال ملاحظه میشودکه یك سوم باراکسیژن دقیقه‌ای برای تأمین نیازهای متابولیك شخص کفاف میدهد پس هریك ازعوامل فوق‌الذکر ممکن است تا $\frac{1}{3}$ کاهش یابد بی‌آنکه شخص دچار ناراحتی شود و باین ترتیب ثابت میشود که هماتوکریت طبیعی برای موفقیت بیهوشی الزامی نیست بلکه اگر هماتوکریت تاحد $\frac{1}{3}$ طبیعی هم پائین آمده باشد شخص دچار ناراحتی عمده‌ای نخواهد شد .

البته از این موضوع باید بیشتر در اعمال فوری وفوتی استفاده شود چراکه ممکن‌است درحین عمل جراحی کاهش دوفقره ازعوامل نامبرده بطور توأمان پیدا شود و در این صورت اکسیژن موجود دیگر کفاف مصرف متابولیك نسجی را نخواهد داد و احتمال دارد انساج بدن باعواقب وخیم هیپوکسی مواجه شود ازاینروست که بطور معمول در هرجراحی انتخابی کوشش میشودکه قبل از شروع بیهوشی میزان هماتوکریت را بحد طبیعی برسانند .

این نظر بطورکامل از سال ۱۹۶۰ که جراحان «قلب‌باز» روش همودیلوسیون را برای پرکردن مقدماتی دستگاه بکار گرفتند تأیید شد زیرا قبل از این تاریخ دستگاه را باخون هپارینه بانك پرمیکردند ولی پس از ده سال تجربه ، کثرت حوادث ریوی متخصصان را متوجه کردکه خون بانك عارضه مهلکی در ریه‌ها تولید میکندکه علیرغم موفقیت جراحی، بیمار را میکشد. لذا از آن ببعد سعی شد دستگاه را نه باخون بانك بلکه بامایعات نظیر رینگر و دکستروز آماده نمایند .

غالب بیماران هماتوکریت ۳۰٪ را بخوبی تحمل میکنندکه برای حصول آن بیشتر از دو روش استفاده می‌شود یکی اینکه ضمن

تزریق مایع رقیق کننده دریك رگ ، مقارن بـا آن از رگ دیگر خون بگیرند و دیگر اینکه بجای خون ، مایع رقیق کننده خون درهنگام خونریزی تزریق شود .

این روش برعکس سایر راههـای اتوترانسفوزیون که بهمکاری جراح وبانك خون نیاز دارد کاملا در اختیار متخصصین بیهوشی میباشد وهم اکنون نیز در برخی موارد بطور ناخودآگاه از آن بهره میگیرند مثلا در ابتدای یك بی‌حسی نخـاعی برای جبران هیپوتانسیون حاصله از بی‌حسی نخاعی یك لیتر مـایع به‌بیمار تزریق میشود و به‌تجربه میدانیم که بی‌حسی نخاعی (بدون توجه به‌هموديلوسيون نامبرده) تاچه حد در بعضی اعمـال جراحی نظیر عمل پروستاتکتومی مفیداست وضمن بی‌نیاز کردن ما از ترانسفوزیون خون بانك ، احتمال عوارض عروقی را در بیمار کم میکند. وقتی خون بیمار را قبلا توسط مـایعات رقیق میکنیم طبیعی است در خونریزی حاصله در زمان جراحی ، گویچه‌های سرخ به‌میزان کمتری از دست خواهد رفت درحالیکه پلاسما نیز افزایش یافته است . برای کاربرد هموديلوسيون ضمن بیهوشی عمومی میتوان از داروی هالوتین استفاده کرد یا کمی‌داروی رگ‌گشا درابتدای عمل تجویز نمود تا مایعات اضافی باعث افزایش فشارهای خون و ناراحتی قلبی ـ ریوی نشود .

مایعاتی که‌بکاربرده‌میشودممکن‌است کولوئیدی باشدیا کریستالوئید. تنها وقتی میخواهیم از مایعات کریستالوئید نظیر محلول رینگر استفاده کنیم‌لازمست ۴ـ۳ برابرمقدارخون ازدست رفته را به‌بیمار بدهیم . از محلولهای کولوئیدی بهتر از همه محلول آلبومین انسانی‌است ولی محلول دکستران ارزانتر بوده در دسترس‌همگان قرار دارد . مطلوب‌ترین انواع آن برای این منظور نوع بـا وزن مولکولی ۷۰/۰۰۰ است . البته برای این منظور نباید از محلول‌قندی استفاده شود زیرا نه‌تنها مؤثر نیست بلکه‌گاهی نتیجه عکس میدهد . باداد ن یك یادو لیتر مـایع می‌بینیم که هنوز حد هماتوکریت از ۳۰ درصد که فعلا حد خطرنـاك تلقی میکنیم بیشتر است .

درهماتوکریت ۴۸: ۲/۶ لیتر پلاسما و ۲/۴ لیتر گلبول وجود دارد .

بایك لیتر مایع حد هماتوکریت ۴۰ میشودودرنتیجه: ۳/۶ لیتر پلاسما و ۲/۴ لیتر گلبول وجود دارد .

با ۲ لیترمایع حد هماتوکریت ۳۴ میشود ودرنتیجه: ۴/۶ لیتر پلاسما و ۲/۴ لیتر گلبول وجود دارد .

پس در هموديلوسيون بعلت رقت خون ، خون دفع شده حـاوی گلبولهای کمتری است ولذا درآن صرفه‌جوئی میشود . گفتیم که از طرف دیگر هموديلوسيون بـاعث بهبود گردش خون میکرو-سیرکولاسیون میشود زیرا ویسکوزیته خونرا پائین میآورد .

دراینجا این سئوال طبیعتاً پیش میاید که بالاخره حد قطعی‌برای هماتوکریت که باادامه حیات‌مباینت ومغایرت‌نداشته باشدچیست؟ در سگ از روی اندازه‌گیری بازده قلب و درجه اشباع خون از اکسیژن معلوم میشود که آشفتگی این ارقـام وقتی پیدا میشود که غلظت هموگلوبین از نصف مقـدار اولیه آن پائین‌تر بیفتد . هماتوکریت (۳۰ـ۲۵ درصد).

در بیمارانیکه مفصل رانی آنهـا بکلی تعویض شده است ملاحظه کرده‌اندکه هماتوکریت ۲۱ را تحمل کرده‌اند و در اعمال «قلب باز» هماتوکریت حتی تـا میزان ۱۰ درصد ملاحظه شده است . دربیماران ما بویژه در بیمارستان‌هـای دانشکده‌ای هموگلوبین ۵ـ۳/۵ گرم گهگاه در بیمـاران ملاحظه میشود که روزهـا بخوبی از طرف بیمـار تحمل شده است و میدانیم که در اینحال هماتوکریت بالاتراز ۱۵ درصد نمیتواند باشد .

پس در اعمال جراحی بـزرگ که حدس میزنیم ممکن است بیش از ۵۰۰ میلی لیتر خونریزی اتفاق بیفتد بـاید از ابتدای آغاز بیهوشی اقدام به‌هموديلوسيون بشود و در هنگام خونریزی تـامرز ۱۰۰۰ میلی لیتر از دادن خون بـانك اجتناب نموده ، فقط از مایعات کولوئید و کریستالوئید استفاده نمـائیم مگر در مواردیکه بیمار دچارضایعات مغزی وکرونر باشد . در جراحی-های مغزی نبـاید از هموديلوسيون استفـاده شود . همچنین در بیمارانیکه بعلتی دچـار احتباس آب میباشند در استفاده از این روش مجاز نیستیم .

۳ـ اتوترانسفوزیون درحین بیهوشی

(Intraoperative Blood Salvage=IBS)

گفتیم دستگـاه مخصوص این‌کار به‌تقلید از دستگاه قلب وریه در سال ۱۹۶۸ ساخته شده ودرسال ۱۹۷۰ در جراحی‌های غیر از قلب بکاربرده شده‌است. قسمتهای‌عمده‌این‌دستگاه عبارتنداز یك‌پمپ چرخشی (Roller pump) ، و یك محفظه کروی جمع کننده خون (Reservoir) وفیلترها ولوله‌های تزریق نظیرجراحی قلب باز. برای کاربرداین‌دستگاه حتماً لازم است خون بیمار هپارینیزه باشد و برای هر کیلو گرم وزن بیمار ۳۰۰ واحد هپارین‌داده شود (درحدود۳میلی گرم‌هپارین). پس‌ازاینجا معلوم میشود که درمورد هر بیمار وهرعمل‌جراحی نمیتوان ازاین روش استفاده نمود زیرا اگر عروق ریز در موضع عمل فراوان باشد ـ مثلا در جراحی استخوان، مغزوکبد ـ دیگرخونریزی قابل‌کنترل نخواهد بود.

باضافه لازمست که خون‌ریزی درمحوطه‌ای انجام شود که یك گودال طبیعی برای جمع‌آوری خون پدید آید .

مثلا جراحی آنوریسم‌های آئورت شکمی موارد خوبی برای اتوترانسفوزیون درحین بیهوشی (IBS) است .

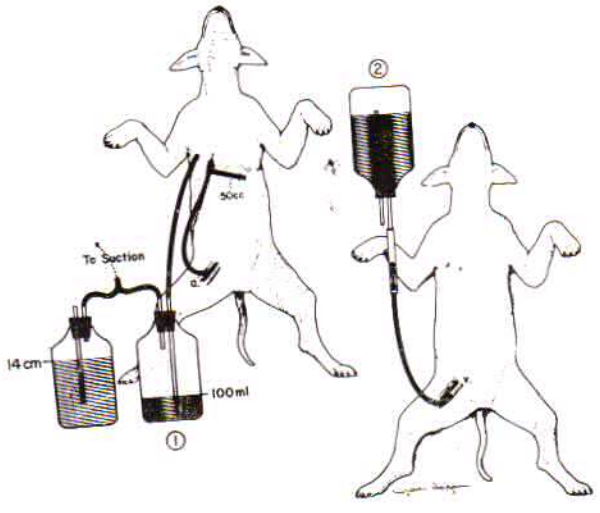
هرجا که مکانیسم انعقادآور طبیعی برای هموستاز موضع عمل لازم باشد نباید اقدام به IBS بکنیم ونیز در جراحی سرطانها ودر میدان‌های عفونی هرگز نباید مورد استفاده واقع شود .

برای مصرف IBS لازمست درفیزیولوژی خون واتوترانسفوزیون توجه بیشتر بشود.

تحقیقات ارزنده‌ای که دراین مورد انجام شده است :

درسال ۱۹۶۸ درمرکز قلب وعروق بیمارستان مموریال جورجیا تجربیات آموزنده‌ای روی هموتراکس انجام شد ؛

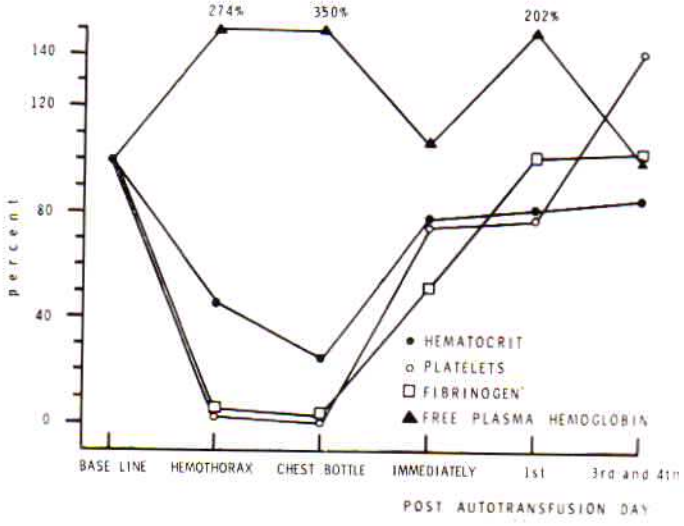
درروی ۳۹ سگ که بدوگروه تقسیم شدند باندازه $\frac{1}{4}$ خون هر سگ ، خون شریان رانی را توسط کانولی بداخل فضای جنبی طرف راست میریزند ـ در ۳۱ سگ این خون را بمدت ۵۰-۴۵ دقیقه درفضای جنبی نگهداشتند ونزد ۸ سگ دیگر خون‌را بمدت ۶ ساعت درفضای‌جنبی نگهداری‌نمودند(شکل۱). ضمناً در گروهی از سگ‌ها برای ملاحظه عمر گویچه‌های سرخ تزریقی وتراوش پلاسما بداخل فضای جنب این خون‌را بامواد ایزوتوپ نشاندار کردند . این خون باخلاء ۱۴ سانتیمتر آب بیك بطری محتوی ۱۰۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژیك کشیده شد وبا یك لوله تزریق خون به‌سگ تزریق گردید (۳۰و۳۱).



شکل ۱- اتوترانسفوزیون تجربی روی سگ.

در این سگ‌ها از لحاظ هموگلوبین ، هماتوکریت ، شمارش گویچه‌های سرخ ، شمارش پلاکت، اندازه فیبرینوژن ، مقدار هموگلوبین‌آزاد درپلاسما قبل‌ازشروع آزمایش، ازهموتراکس، ازخون درشیشه تزریق‌وازخون شریانی پس ازتزریق‌هموتراکس در روزهای اول و دوم و سوم چهارم و پنجم آزمایش بعمل آمد و زمان سیلان وانعقاد نیز اندازه‌گیری شد. بین گروه یك ودو از لحاظ آزمایشهای نامبرده اختلاف بارزی ملاحظه نشد .

بطورکلی یافته‌های زیر از این تجربه حاصل شد (شکل ۲).



شکل ۲ـ تغییرات متوسط پارامترهای تحقیق شده درحین وپس از انجام اتوترانسفوزیون تجربی درسگ.

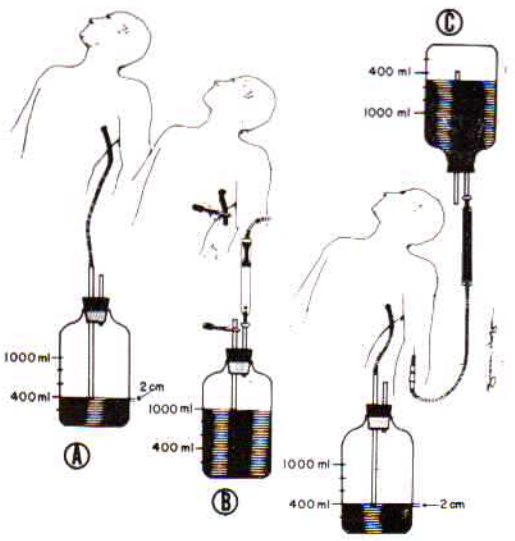
۱ـ هماتوکریت بعلت پیدایش لخته درحفره جنبی پائین میآید.

۲ـ تقلیل تعداد پلاکت و مقدار فیبرینوژن درخون محتوی جنبی مربوط به‌پیدایش‌پدیده دفیبریناسیون(Defibrination)قلب وریه روی‌خون محتوی درجنب‌است. لخته شدن خون‌که ازفضای داخل رگ بخارج رانده شده است نیز دراین مسئله دخالت دارد . بعلت کم شدن زیاد ازحد عوامل انعقادی فوق‌الذکر و یاسایرعوامل، خونی که ازقفسه صدری بدست میآید قابلیت انعقادی‌ندارد وبدون مصرف انتی‌کواگولان قابل تزریق مجدد است.

مقدارهموگلوبین‌آزاد همیشه بالابود ولی‌سکلی درسگ‌هانداشت، عمرگلبولهای سرخ طبیعی بود وپلاسما بداخل جنب نشت نکرد. بااستفاده از تجربیات روی‌سگ در۱۱ بیمار مبتلا به‌هموتراکس اقدام بکشیدن وتزریق مجدد خون شد بدین طریق‌که یك لوله پلاستیکی نمره ۳۶ درجنب مصدوم گذاشته محتوای آنرا بداخل یك بطری محتوی ۲۰۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولژیك منتقل کردند. این شیشه بایك خلاء ۱۶-۱۲ سانتیمترآب. خون را می‌مکد.

پس‌ازردکردن هموتراکس‌از فیلترویژه «R78E»، خون در رگ بیمار تزریق شد، ودرحال یك شیشه دوم به‌لوله جنبی بیمار متصل

گردید(شکل۳) ازسال ۱۹۶۸تا۱۹۷۲ درعرض۴ سال در ۱۵۰ بیمارمبتلا بوموتراکس تروماتیك که دچار پارگی عضله دیافراگم نبودند ، اتـوترانسفوزیون بطریق فوق بعمل آمد . مقدار خون تزریقی بین ۵۰۰ میلی‌لیتر تا ۵۰۰۰ میلی‌لیتر و حد متوسط آن ۱۶۰۰ میلی‌لیتر بوده است .



شکل ۳ــ روش تزریق هموتراکس در انسان .

درهیچیك‌ازبیماران‌عارضه‌ای رخ‌نداد ونتایج آزمایشهای‌پارامتری آنها کاملا مشابه نتایج بدست‌آمده ازتجربه در روی سگ‌ها بود. درسال ۱۹۷۳ بعد ازموفقیت درتزریق مجدد هموتراکس ،همین دانشمندان مصمم شدنـد روی خون محتوی در فضای صفاقی نیز بررسی‌وتحقیق نمایند.

برای‌این‌تجربه‌سه گروه سگ انتخاب شدند(۳۲):

درگروه اول بادادن شکاف روی شریان ایلیاك، خونریزی داخل صفاقی بدان حد ایجاد میکنند تافشار شرائین کاروتید به۶۰ــ۵۰ میلیمتر برسد . خون را توسط دستگاه بنتلی (Bentley) کشیده و در محفظه جمع کننده دستگاه با ۳۰۰ــ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول نمکی‌فیزیولژیك محتوی۵/۰ میلی گرم‌هپارین برای‌هر کیلوگرم وزن‌حیوان مخلوط مینمایندکه مجدداً از وریدهای وداج بحیوان بـرگردانده میشود. مقدار متوسط خـونریزی ۵۳۰ میلی لیتر بوده است .

درگروه دوم خون را بی‌معطلی جمع‌آوری وتزریق نمودند(۳۰۰ تا۵۰۰ میلی‌لیتر).

درگروه سوم سگ‌ها، ۲میلی گرم هپارین‌برای‌هر کیلوگرم وزن بحیوان‌تزریق کرده بادادن شکاف روی وریداجوف تحتانی‌به‌میزان ۴۰۰ــ۳۰۰ میلی‌لیترخونریزی ایجاد میکنندکه بلافاصله بداخل محفظه مکیده شده ودرآنجا با۳۵۰ میلی‌لیترمحلول نورموزول‌ار (Normosol R) باpH برابر۷/۴مخلوط نموده(بدون‌هپارین) بی‌درنگ در رگ تزریق‌مینمایند. پس‌ازتعادل مجددیکبار دیگرنیز همین‌عمل اتوترانسفوزیون۴۰۰ــ۳۰۰ میلی‌لیتر را تکرارنمودند سپس اثرهپارین با ۲میلی‌گرم پروتامین برای هر کیلوگرم وزن حیوان خنثی گردید ونتایج زیر بدست آمد :

درگروه ۱ و۲ که سگ هپارینیزه نیست خون درحفره صفاق‌لخته میشود ومقداربیشتری ازگویچه‌های سرخ از دست میرود. معذلك درگروه سوم نیز مقداری از گویچه‌هـای قـرمز صرفاً در اثر تروماتیسم‌خود دستگاه انتقال،همولیزمیشود واین‌همولیز درهرسه گروه ملاحظه میشود .

درگروه اول بعلت لخته شدن خون درحفره صفاقی مقداربیشتری پلاکت ، فیبرینوژن سایر عوامل انعقادی و نیز گـویچه سرخ از دست میرود درحالیکه این عوامل درگروه ۲ و۳ که بخون امکان انعقاد داده نشده بیشتر است .

بهترین‌نتیجه ازلحاظ مقدار فیبرینوژن درگروه سوم بدست‌آمد. این تجربه لزوم مصرف هپارین را برای تـأمین سلامت اجزاء مختلف خون ثـابت میکند . البته برای احتراز از خونریزی خود هپارین باید باین فکر بودکه همانطور که در موقع انجام عمل «قلب‌باز» اقدام میکنیم تجویز و خنثی‌کردن هپارین محدود بزمانی باشدکه خونریزی شدید از عروق عمده محتمل الـوقوع است وبلافاصله پس‌ازهموستاز عروق عمده ،لازمست اقدام به‌خنثی کردن هپارین نمود .

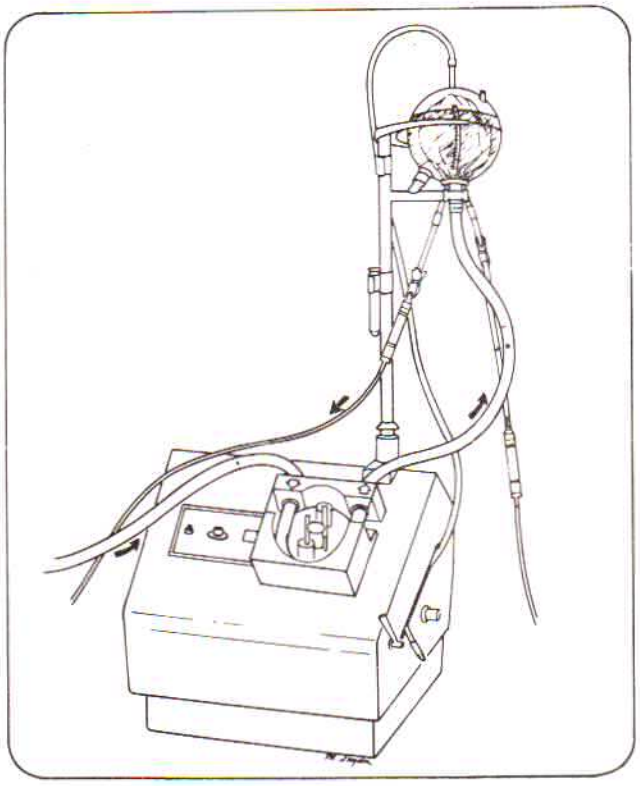
اولین ابسرواسیون‌های IBS در ویتنام روی مجروحین وبیماران شهری انجام شده و در این بیماران نخستین بار از دستگاه بنتلی استفاده شد .

دستگاه بنتلی تشکیل میشود از یك پمپ پرتـابل و یك محفظه پلاستیکی استریل دورافکندنی(۲۲).

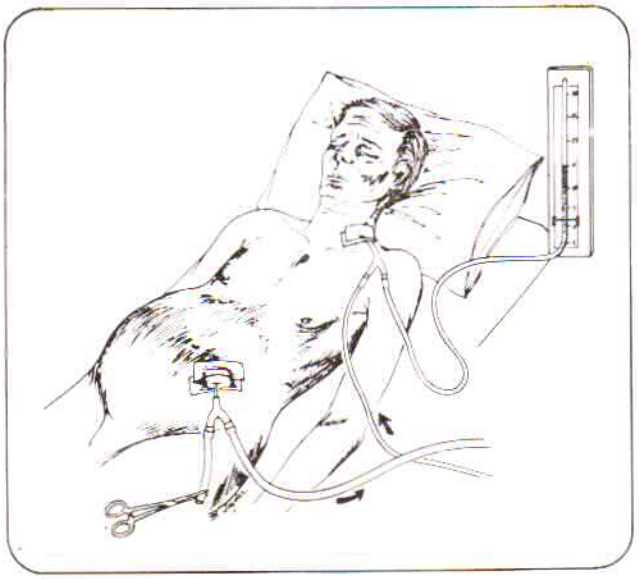
دستگاه مکنده شامل یك یا دوپمپ چرخنده‌است‌که ممکن‌است هم توسط برق وهم بایك دسته بطوردستی‌کارکند. سرعت‌آن بین صفر تا۱۵۰دوردردقیقه‌متغیراست وحداکثرقادربکشیدن ۳۵۰میلی‌لیتر از خون میباشد (شکل ۴).

محفظه پلاستیکی کـروی شکل است و این شکل مخصوص برای تولید فشارمثبت درآن میباشدکه میتوان فشارآنرا بین۲۵۰ــ۵۰ میلی لیتر جیوه نگهـداشت . در داخل آن فیلتری قـرار داده شده‌که قطر خلل و فرج آن ۱۲۵ میکرن است و بـاین ترتیب قادر است بیشترمیکروآمبولیهای خون را درخود نگهداردوضمناً عمل‌کف‌گیری را انجام میدهد. درابتدای کار جراح این محفظه

را خارج کرده بدست یك تکنیسین میسپارد که روی پایه مخصوص آویزان کند .



شکل ۴- دستگاه اتوترانسفوزیون بنتلی که از یك پمپ دوار ، محفظه تصفیه و نگهداری و بالاخره فیلترها و لوله‌های تزریق تشکیل می‌شود .



شکل ۵- با کاربرد دستگاه بنتلی در عرض ۱۲/۵ الی ۴۰ ساعت تمام مایع اسیت تخلیه و در رگ تزریق میشود وغالباً بیمار تا ۳ ماه راحت می‌شود. این روش درآنهائی انجام میشود که نسبت بسایر درمانها مقاومت کنند (۱۹ و ۲۰).

جراح درابتدا ۳۰۰ میلی لیتر از محلول رینگر یا نرموزول توسط پمپ مخصوص بداخل محفظه میکشد سپس لوله‌های تزریق را از هوا خالی کرده در دورگ خوب بیمار وصل میکند و باین شکل برای درمان آسیت‌های مقاوم از آن استفاده میشود(شکل۵). بدین ترتیب اکنون دستگاه آماده کار است . البته برای اتوترانسفوزیون بیمار باید هپارینیزه باشد .

برای اولین باردرمورد ده بیمار بیمارستان که خون بانك بهیچوجه دراختیار نبوده است ازاتوترانسفوزیون استفاده شد که در ۳ مورد مرگ اتفاق افتاد. ۴ مورد از موارد دهگانه، آبستنی خارج رحمی پاره بوده است. برای مثال شرح حال یکی ازاین بیماران ذکر میشود: بیمار زن ۲۹ ساله‌ایست که بعلت پارگی آبستنی خارج رحمی بستری شد ـ ۵ روز ازپارگی او گذشته بود ـ بیمار درحالت شوك بود وفقط ۲۵۰ میلی لیتر خون برای او فراهم شد(۲۳).

دراطاق عمل ابتدا یك آنالوزی نه یك انستزی کامل باو داده شد ویك شکاف کوچك درشکم بیمار ایجاد گردید واز راه آن ۱۳۰۰ میلی لیترخون داخل صفاقی توسط دستگاه بنتلی مکیده شد واز راه یك کات داون در ورید سافن بیمار تزریق گردید. فشارخون بالا آمد، نبض قوی‌تر شد وآنوقت اقدام بعمیق کردن بیهوشی شد ـ شکم را باندازه لازم برای انجام عمل حقیقی شکافتند وسپس ۷۰۰ـ۵۰۰ میلی لیترخون مجدداً از صفاق کشیده وتزریق شد .

دراین مدت پارگی لوله راست ترمیم گردید و مرحله بعد ازعمل بدون عارضه طی شد .

تجربیات اولیه بیشتر امید بخش ودلگرم کننده بود و باعث شد که در این زمینه بویژه ازآن لحاظ که امید میرفت اتوترانسفوزیون در تروماتیسم‌های زمان جنگ وصلح بکار گرفته شود ، مطالعات بیشتری صورت پذیرد . اتو ترانسفوزیون‌های اولیه غالباً کمتر ازدولیتر بود و وقتی که پا را ازاین حد فراتر نهادند ودر مراکز بزرگ جراحی آمارگیری ومطالعه نمودند نکات تازه‌ای در این زمینه روشن شد .

برای مثال آمار بیمارستان بلویو ذکر میشود :

درسال ۱۹۷۳، دربیمارستان بلویو(دانشگاه نیویورك) روی ۱۱ بیمار، اتوترانسفوزیون بیش از ۲ لیتر انجام شد که هفت مورد آن خونریزی بعلت تروماتیسم بوده و ۴ مورد دیگر خونریزی غیر منتظره درحین عمل بوده است .

از این تعداد موفق شدند جان ۵ تن را نجات دهند و ۶ نفر مردند که ۲ تن آنها بعلت خونریزی مقاوم نسبت بدرمان‌ها ویك تن در اثر آمبولی هوائی دستگاه فوت شد . تنها در سه مورد از بیماران نجات یافته ، اتوترانسفوزیون بطور قطعی درنجات بیمار نقش مؤثری داشته است .

در این سه بیمار درمجموع ۴۹ لیتر خون اتوترانسفوزیون شده است که البته این مقدار غیراز اجزاء خون بانك وعوامل انعقادی است که به بیمار داده شده .

فیزیولژی اتوترانسفوزیون: از مجموع مقالات و آماریکه تا امروز ارائه شده است نکات زیر باجمال درباب اتوترانسفوزیون از نوع IBS در انسان مستفاد میشود :

۱ــ ازمهمترین مسائل، پیدایش همولیز درخون اتوترانسفوزیون میباشد که این همولیز بیشتر دراثر تروماتیسم پمپ است . تماس باهوا نیز تعدادی از گلبولها را میترکاند ومقداری همولیزهم در اثر لخته شدن خون بشکل هموگلوبین آزاد درپلاسما رها میشود. برای کاهش همولیز صلاح است که فقط اقدام به مکیدن خونریزیهای عمده نمود وبا حداقل خلاء دستگاه اینکاررا انجام داد. بیمار باید کاملا هپارینیزه باشد. سابقاً سمیت هموگلوبین راعامل مسدود کننده کلیه هامیدانستند. تجربیات تازه تر این موضوع را تأیید نکرده است ومیگویند اگر پوسته هموگلوبین را حذف کنیم خودهموگلوبین خاصیت نفروتوکسیك ندارد . ملاحظه شده است که اگرهمولیز بحدی باشد که غلظت هموگلوبین بین ۶۰۰-۵۰۰ میلی گرم باشد و حتی تا ۱۲۵۰ میلی گرم درصدمیلی لیتر ، هیچگونه ضایعه کلیوی پدید نمیآید .

البته برای تخفیف عوارض کلیوی بیماران جراحی باید دراتاسیون کافی داشته و با IBS بالاتر از دو لیتر توسط مانیتول یالازیکس برحجم ادرار افزوده گردد. پرهیز از هیپوکسی اسیدوز وهیپوتانسیون نیز بنوبه خود ازعوامل حفاظت کننده کلیه ها درمقابل عوامل نفروتوکسیك میباشد . خوشبختانه دربیماران نجات یافته علیرغم هیپوتانسیون طولانی معایب کلیوی دیده نشده است باوجودیکه در کلیه موارد ادرار قرمز رنگ میشود.

۲ــ اما درواقع مهمترین مسئله در اتوترانسفوزیون ازنوع IBS موضوع معایب انعقادی خون است :

غالباً وقتی IBS به مقدار قابل ملاحظه (بیش از ۲ لیتر) انجام میشود از تمام مقاطع بریده شده خونریزی بی امان شروع میشود که خود باعث طولانی شدن زمان جراحی میشود. این عدم انعقاد خون گاهی حتی با تزریق پلاسمای تازه منجمد ، فاکتورهای انعقادی اسیدپسیلون امینوکاپروئیك وخون کامل قابل درمان نیست. لخته شدن خون، ازبین رفتن پلاکت ها، کمبود فیبرینوژن باعث عیب انعقادی میشود و زمان ترومبین و زمان ترومبوپلاستین پارسیل طولانی میشود . البته مشکل است تمام این معایب را به IBS نسبت بدهیم زیرا خود تروما و مقداری هم هپارین در این انعقاد ناپذیری خون دخالت دارند لیکن ترس عمده این است که حتی پس ازخنثی کردن هپارین بعلت فعال شدن واکنش های انعقادی خون، درتعقیب خروج خون از رگ وتماس آن باانساج ممکن است در بیمار پدیده های دفیبریناسیون و انعقاد منتشر داخل رگی DIC (Disseminated Intravascular Clotting) نیز ایجاد شود (۲۴و۲۵و۲۶و۲۷).

تا زمانیکه این عیب عمده مرتفع نشود نمیتوان از IBS بمقادیر زیاد استفاده نمود. بطورکلی برای کاهش این خطرات توصیه میکنند خونی بداخل دستگاه مکیده شود که حداقل مدت زمان تماس را باانساج داشته باشد یعنی درزمان خونریزی اکتیواقدام به اتوترانسفوزیون بشود وبیش از ۲/۵-۲ لیتر اتوترانسفوزیون فعلا انجام نشود آنهم باهپارینیزاسیون کامل . درکلیه بیمارانیکه نجات یافته اند بعداز روز دوم ، تمام عوامل انعقادی خون بحال عادی برمیگردد .

۳ــ ازلحاظ مرگ ومیر: این موضوع رابطه مستقیمی باحجم خون اتوترانسفوزیون دارد مثلا در آمار دانشگاه سن انتونیو تکزاس در ۲۲ بیمار که کمتر از ۲ لیتر خون اتوترانسفوزیون شده بود اصلا مرگی وجود نداشت درحالیکه در ۱۷ بیماری که بیش از ۷ لیتر اتوترانسفوزیون شده بودند ۱۴ مورد مرگ وجود داشته است.

درآندسته ازبیماران که مابین دو گروه فوق الذکر قرار داشته اند از ۱۴ بیمار، ۷ بیمار فوت شد.

از اینجا میتوان نتیجه گرفت که در انتقال خون بیش از ۲ لیتر با موازین فعلی، هنوز اتوترانسفوزیون نمیتواند از لحاظ موازین ایمنی وحیاتی باخون بانك رقابت نماید .(۳۳،۳۴،۳۷)

۴ــ در اتوترانسفوزیون ۲ لیتر و بیشتر ، همیشه هیپوتانسیون ملاحظه میشود که باید با تزریق خون بانك ، رینگر پلاسما وسایر فرآورده های خون تاآنجا که ممکن است ، علائم حیاتی بیمار را درحد متعارف نگهداری کرد .

۵ ــ محاسن: اگر درخون بانك مطالعه شود متناسب با ماندن و کهنه شدن تغییراتی درآن رخ میدهد که نماینده تغییر متابولیسم هوازی به ناهوازی میباشد، نظیر بالاماندن غلظت لاکتات، پائین آمدن pH وکم شدن DPG 2-3 که کاهش عنصر DPG 2_3 را مسئول عدم اشباع بابهتر بگوئیم عدم رهائی کامل اکسیژن از هموگلوبین میدانند زیرا منحنی تفکیکی اکسیژن ازهموگلوبین را بسمت چپ متمایل میسازد .

اتوترانسفوزیون دارای این حسن است که خون تازه وگرم است ودر آن چنین تغییراتی بوجود نیامده ولذا pH آن طبیعی بوده، بهتر اکسیژن را باانساج حمل میکند و بطورکلی فیزیولژیك تر از خون بانك است و چون خطر همولیز در اثر ناسازگاری گروهی در کار نیست حتی تزریق یك شیشه خون نیز در اتوترانسفوزیون مجاز است برخلاف خون بانك که هرگز

تزریق یك شیشه خون ، بعلت خطرات احتمالی همولیز ، قابل توصیه نمیباشد.

۶ـ آیا میکروآمبولی بااتوترانسفوزیون بیشتر اتفاق میافتد ؟ البته میکروآمبولی‌هائی درخون IBS دیده شده است ومعلوم‌شده کهاینها بیشتر ازپلاکت تشکیل‌میشود درحالیکه میکروآمبولی‌های خون بانك بویژه وقتی کهنه‌تر باشد ، ازگلبول تشکیل میشودکه ثبات بیشتری‌دارد. گفته شده‌که لنفوسیت‌ها نسبت به‌پروتئین‌های خارجی واکنش نشان میدهند و حوادث ریوی بیشتر از نوع (ریه شوك) را باعث میشود در حالیکه آمبولی پلاکت‌ها در بدن کم‌کم باز میشود وعارضه ریوی محتملا کمتر اتفاق میفتد (۳۵ و ۳۶). بکار بردن صافی‌های پشم داکرون که مانع رد کردن آمبولی‌ها میشود فعلا در مرحله تحقیق است .

۷ـ سهولت وسرعت تکنیك: قبل‌ازاینکه اولین‌بطری‌خون ازبانك خون‌برسد پزشك‌میتواند بوسیله اتوترانسفوزیون خونهای خارج شدهٔ بیماررا باوبازگرداند وازمرگ بیمار درنتیجه‌خونریزی‌های فوری جلوگیری‌کند و اینکار اقلا از لحاظ تئوری امتیازی برای اتوترانسفوزیون محسوب میشود چون بگروه بندی وکراس‌ماچ احتیاج ندارد . ازلحاظ قیمت میگویند مخارج اتوترانسفوزیون بامحاسبه دستمزد تکنیسین آن برابر باارزش دو شیشه خونست . بنابراین در ترانسفوزیون بیشتر از دو شیشه، اتوترانسفوزیون ازلحاظ اقتصادی مقرون بصرفه میباشد وبویژه درمناطقی‌که بانك خون هنوز وجود ندارد مورد استفاده سرشار واقع میشود .

۸ـ درمقایسه خون بدست آمده از حفره جنبی یا صفاقی تفاوت قابل ملاحظه‌ای یافت نشده و آنچه که مهم بوده ، مدت زمانی است‌که خون دراین‌حفرات راکد وساکن بوده است . شایدخون بدست آمده ازحفره جنبی اندکی بهتر باشد .

۹ـ کنتراندیکاسیون اتوترانسفوزیون : درصورت آلودگی خون داخل شکم با محتوای معده، روده وکیسه صفرا، وجود فراکتور بسته دور از ناحیه عمل، وجود ضربه سربعلت ترس ازعفونت ویا القای‌خونریزی‌بامصرف‌انتی‌کواگولان،خونریزی‌های غیرعروقی بعلت ترس از همولیز و عوارض انعقادی خطیر خون و نیز در سرطانها بعلت احتمال انتقال سلول سرطانی استفاده از این روش بکلی ممنوع است.

خلاصه و نتیجه :

اول‌ـ بررسی دراتوترانسفوزیون توجه مارا بمسائل‌خونی‌بیشتر میکند مثلا ماازاین بحث میآموزیم که مسئله معایب انعقاد خون و DIC خیلی اهمیت دارد واین مشکل در موارد دیگر نیز نظیر تروما، ترانسفوزیون ماسیو یا درکاربرد دستگاه قلب وریه گهگاه پیدا میشود .

دوم ـ درجریان‌تحقیقات راجع به‌اتوترانسفوزیون‌برشناسائی کلی مانسبت‌بخون‌اضافه‌شد ودانستیم که هموگلوبین نفروتوکسیك‌نیست. باتحقیقی که‌برروی میکروآمبولی‌های خون بعمل‌آمده‌است انواع جدید صافی‌های مطمئن‌تر و مؤثرتر بازار عرضه گردیده که در ترانسفوزیون ماسیو خون بانك نیز کمك مهمی در پیش‌گیری عوارض ریوی میکند .

سوم‌ـ اگرفرصت باشد و بانك‌خون همکاری نماید شاید بتوان در مورد بسیاری از بیمارهاکه عملشان جنبه فوری ندارد در سه هفته قبل از عمل فلبوتومی کرد و۴ـ۲ شیشه خون گرفت و میدانیم‌که اکثرجراحی‌هارا میتوان بااین حجم خون انجام داد. باضافه در اتوترانسفوزیون ازطریق PBCS حتی میتوان از تزریق‌یك‌شیشه خون بهره‌گرفت . درحالیکه تزریق یك شیشه خون‌بانك معمولا بعلت ترس از خطر مهلك همولیزآن ، مجاز نیست .

چهارم‌ـ بااطلاعات وپیشرفت‌هائیکه تاکنون از IBS داریم اگر خونریزی‌کمتراز۱۰۰۰میلی‌لیتر باشد صلاح نیست اقدام‌به IBS شود زیرا با تزریق پلاسما یاسایرمایعات جانشین شونده میتوان بیمار را نگهداشت .

اگرخونریزی بیش‌از۲۰۰۰میلی‌لیتراست صلاح نیست بیش ازاین مقداراز اتوترانسفوزیون‌استفاده شود مگراصولاخون در دسترس نباشد آنهم بشرطی که نوع جراحی باتزریق هپارین مغایرت نداشته باشد، بعلاوه خونریزی واسکولرباشد وحجم خون ریزی قابل ملاحظه در حفره‌ای صورت پذیردکه بآسانی وبدون اختلاط فراوان باهوا قابل جمع‌آوری‌باشد نیزخونریزی محدود به‌حوزه عمل باشد (۲۶).

درآینده شاید بـاپیدایش تکنیك و اسباب بهتر برای حل مسئله انعقادی خون‌بتوان بمقداربیشتر، باحجم بیشتروباخیال‌آسوده‌تر از اتوترانسفوزیون استفاده کرد و کمبود ذخائر خون بانك را که فعلاً به نحو چشمگیری نگران کننده است جبران نمود . درحال‌حاضرچندین‌مرکز بزرگ درآمریکا روی اتوترانسفوزیون مشغول بررسی وتحقیق هستند وامیدآن میرودکه بزودی‌روشنیهای تازه‌ای دراین موضوع پیدا شود .

پنجم ـ روش همودیلوسیون روشی است ساده، کم عارضه وعملی. بویژه برای پزشکانیکه در کشور آنها تسهیلات کافی برای تأمین احتیاجات انتقال خون وجود ندارد ، شایان‌کمال توجه است و میتوان دربسیاری از موارد بابکار بردن این روش ازانتقال خون صرف‌نظرنمود یا اقلا درمصرف خون‌بانك صرفه‌جوئی کرد(۲۶).

ششم ـ دربازدیدی‌که اخیراً ازبخش‌های‌جراحی قلب باز درکشور انگلستان بعمل‌آوردم ملاحظه شدکه قبل‌ازاتصال‌دستگاه قلب و ریه

به بیمار، در یك کیسه پلاستیکی ۵۰۰ میلی‌لیترخون از شریان یا ورید گرفته می‌شود و پس‌ازاتمام جراحی و قطع از دستگاه، این خون بلافاصله به‌بیمارتزریق می‌شود. باانجام اینکار مقدارمؤثری از پلاکت و فاکتورهای انعقادی که در این لحظات شدیداً مورد نیاز بیماراست باو رسانده می‌شود. نگارنده عقیده داردکه این‌کار را میتوان دربسیاری از اعمال جراحی نظیر عمل پروستات‌انجام داد و ازخون بانك بی‌نیاز شد.

REFERENCES:

1- Highmore W.: Practical remarks on an overlooked source of blood-supply for transfusion in post-partum haemorrhage. Lancet 1, 89, 1874.

2- Duncan J: On re-infusion of blood in primary and other amputations. Brit Med. J. 1:192, 1886.

3- Tiber, L.J.: Ruptured Ectopic Pregnancy. Calif. Western Med. 41, 16-20 (July) 1934.

4- Weekes, L.R., Stone E., and McCann, C., A Plea for Autotransfusion. Obstet. Gynec. 16:715-718 (Dec) 1960.

5- Davis, L.F., and Cushing, H. Experiences with blood replacement during or after major intracranial operations. Surg. Gynecol. Obstet., 40:310, 1925.

6- Jacobson, L.O., Erythropoietin and the regulation of the red blood cell formation, Physiol. Physicians 1, 1, 1963.

7- Jones, H.W., Widing, H , and Nelson, L.: Blood donors: A study of the effect in donors of repeated blood loss, J.A.M.A. 96: 1297, 1931.

8- Langston, H.T., Milles, G , and Dallessandro, W., Further experiences with autogenous blood transfusions, Ann. Surg. 158: 33, 1963.

9- Lincoln Brown, A., and Debenham, M.W.: Autotransfusion use of blood from hemothorax, J.A.M.A. 96: 1223, 1921.

10- Bothwell, T.H., Pirzio-Biroli, G., and Finch, C.A.: Iron absorption. (a) Factors influencing absorption J. Lab. & Clin. Med. 51,24, 1958.

11- Cadham, F.: The effect on donors of repeated limited blood loss, Canad. M.A.J. 38, 465, 1938.

12- Crosby, W.H.: Editorial review: The control of iron balance by the intestinal mucosa, Blood 22, 441, 1963.

13- Ebert, R., Response of normal subjects to acute blood loss, Arch. Int. Med. 68, 578, 1941.

14- Finch, C.A.: Iron metabolism, Physiol. Physicians 2: 1, 1964.

15- Finch, S., Haskins, D., and Finch, C.A : Iron metabolism: Hematopoiesis following phlebotomy Iron as a limiting factor, J. Clin. Invest. 29: 1078, 1950.

16- Ferrara, B.F. Autotransfusion; its use in acute hemothorax. South. Med. J., 50: 516, 1957.

17- Jenevein, F.P., and Weiss D.L. Platelet microemboli associated with massive blood transfusion. Amer. J. Pathol., 45: 313, 1964.

18- Klebanoff, G. Early experiences with a disposable unit for the intraoperative salvage and reinfusion of blood loss (intraoperative autotransfusion). Amer. J. Surg., 120: 718. 1970.

19- Sherlock S.: Ascites formation in cirrhosis and its management. Scand. J. Gastroent. 5, Suppl. 7, 9-15, 1970.

20- Levy, V.G., Hecht, Y., Georgacopoulos, H., et al, Control of the ascites of cirrhosis by continuous intravenous reinfusion of ascitic fluid after concentration. Ann. Med. Interne (Paris) 122: 1075-1085, 1971.

21- Reinhard G. F., Intractable Ascite-Treatment by continuous Ascite infusion. 2nd. Annual Bentley Autotransfusion Seminar 1974.

22- Klebanoff, G., Dorang, L. A., Kemmerer, W.T., and Osteen, R.T. Repair of suprahepatic caval laceration employing autotransfusion; an experimental model to demonstrate the effectiveness of intraoperative blood salvage under conditions of massive hemorrhage. J. Trauma, 5: 422, 1972.
23- Klebanoff, G., Phillips, J., and Evans, W.: Use of a disposable autotransfusion unit under varying conditions of contamination. Amer. J. Surg., 120: 351, 1970.
24- Kovaric, J.J., and Humit, H.F. The use of fresh blood to correct coagulation defects associated with trauma and shock. Milit. Med., 133: 534, 1968.
25- Miller, R.D., Robbins, T.O., Tong, M.J., and Burton, S.A. Coagulation defects associated with massive blood transfusions Ann Surg., 174:794, 1971.
26- Couch, P.N. Autotransfusion in three variations. Arch/Surg 108, 121, 1974.
27- Simmons, L. L., Collins, J. A., Heisterkamp, C. A., and others: Coagulation disorders in combat casualties—I, acute changes after wounding-II, effects of massive transfusion; III, post-resuscitative changes Ann Surg., 169: 455, 1969.
28- Stager, W.R. Blood conservation by autotransfusion. Arch. Surg., 63: 78, 1951.
29- Symbas, P.N., Levin, J.M., Ferrier, F.L., and others: Autotransfusion and its effects upon blood components and the recipient. Curr. Top. Surg Res., 1: 387, 1969.
30- Symbas, P.N., Levin, J.M., Ferrier, F.L., and Syber, R.G.A study on autotransfusion from hemothorax. South Med. J., 62: 671, 1969.
31- Symbas, P.N.: Autotransfusion from hemothorax. J. Trauma 12: 689, 1972.
32. Symbas, P.N.: Autotransfusion of intraperitoneal blood, an experimental study. Amer. Surgeon 11, 652, 1973.
33- Rakower, S.R., Massive Intraoperative Autotransfusion of blood. Surg. Gyn. Obstet., 137,633, 1973.
34- Berman, I.R., Gutierrez, V.S., Burran, E.L., and Boatwright, R.D. Intravascular microaggregation in young men with combat casualties Surg. Forum, 20: 14, 1969.
35- Berman, I.R., and Spencer, F.C. The wet lung diagnostic consideration. Ann. Surg., 175: 458, 1972.
36- Blaisdell, F.W., Lim, R.C., and Stallove, R.J. The mechanism of pulmonary damage following traumatic shock. Surg. Gynecol. Obstet, 130: 15, 1970.
37- Rakower, S.R., Autotransfusion: Perspective and problems. J. trauma. 574, 1973.
38- Brener, B.J., Raines, J.K., Darling, R.C.: Intraoperative autotransfusion in abdominal aortic resections. Arch. Surg. 107: 78-84, 1973.