جامعة حماة – كلية الطب البشري

مادة التخدير وطب الطوارىء

د. غسان المنيّر – المحاضرة الثالثة

نقل الدم Blood Transfusion

تعريف نقل الدم:

هو عملية نقل الدم أو أحد مكوناته من الشخص المانح إلى الشخص المتلقي ، والغرض من هذا الإجراء هو تعويض الدم المفقود و/أوتحسين عملية التخثر ، وبذلك نحسن قدرة الدم على إيصال الأوكسجين إلى أنسجة الجسم ونقلل من فقدان الدم .

تاريخ نقل الدم:

أول عملية نقل دم ناجحة مدونة في التاريخ كانت عام 1667م في فرنسا إلى طفل مصاب بالحمى عمره 15 عام ،حيث قام الأطباء بإجراء عدة فصادات له فخسر كمية كبيرة من دمه فقام الطبيب جان باتيست دينيس طبيب الملك لويس الرابع عشر بنقل دم خروف إلى هذا الطفل لمحاولة إنقاذه فنجح في ذلك .
أول عملية نقل دم ناجحة من إنسان إلى إنسان كانت في القرن التاسع عشر على يد طبيب نمساوي .

الزمر الدموية : Blood Groups

يعتقد أن أغشية الكريات الحمر البشرية تحوي على الأقل 300 عنصر مستضدي مختلف ، ولقد اكتشف الباحثون حتى الآن ما يعادل 20 نظاماً مستضدياً متمايزاً عائداً للزمر الدموية .
ولحسن الحظ فإن نظام الزمر ABO والنظام RH هما الأكثر أهمية .

أولاً: نظام ABO :

بشكل مبسط نعلم أنه يوجد 4 زمر دموية أساسية هي : O - A – B – AB .

وهذه الزمر صنفت على أساس المستضدات (مولدات الضد) الموجودة على سطح الكريات الحمر .

ونعلم أيضاً أن الشخص ذو الزمرة A يملك أضداد B .

الزمرة B يملك أضداد A .

الزمرة O يملك أضداد A وB .

الزمرة AB لايملك اي أضداد .

وهذه الأضداد ينتجها الإنسان خلال السنة الأولى من عمره .

ثانياً: نظام RH :

هونظام معقد ، وللتبسيط فإن الأشخاص إيجابيي الريزوس (RH+) يملكون المستضد D على سطح كرياتهم الحمراء وهم يشكلون حوالي 85% من البشر.
أما الأشخاص الذين يفتقدون لهذا المستضد ونسبتهم حوالي 15% من البشر يسمون سلبيي الريزوس (RH-) وهؤلاء ينتجون أضداداً موجهة للمستضد D فقط بعد تعرضهم السابق لدم إيجابي RH أو بعد الحمل (عندما تلد إمرأة سلبية RH مولوداً إيجابي الRH) .

الهدف من نقل الدم ومكوناته:

قد يحتاج الشخص إلى نقل الدم أو أحد مكوناته لعدد من الأسباب أهمها :

- للتعويض عن الدم المفقود خلال الجراحات الكبيرة أو الولادة أو الحوادث الشديدة .
- لمعالجة فقر الدم Anemia الذي لم يستجب لعلاجات أخرى .
- لمعالجة أمراض الدم الوراثية مثل التالاسيميا وفقر الدم المنجلي .
- لتعويض أو تصحيح النقص أو الخلل في واحد أو أكثر من عوامل التخثر والصفيحات الدموية .

المبادئ الأساسية لنقل الدم:

المبدأ الأول : لاننقل الدم أو أحد مكوناته إلا عند الضرورة .

المبدأ الثاني : لم يعد هناك إستطباب لنقل الدم الكامل إلا في بعض الحالات القليلة .

المبدأ الثالث : نعوض العنصر أو المكون الناقص فقط .

طريقةوإجراءاتنقل الدم:

- يتم فتح قثطرتين وريديتين كبيرتين (أكبر مايمكن) قياس 18 أو أقل أو وضع قثطرة وريد مركزي ،لأن القثطرة الصغيرة لاتمرر الدم بكمية كافية وقد يتخثر الدم ضمنها .
- إخراج الدم من البراد الذي يجب أن يكون محفوظا بدرجة (2-6) درجة مئوية .
- التأكد من تاريخ قطف الدم الموجود على اللصاقة الموضوعة على كيس الدم بحيث لايتجاوز الوقت الذي مضى على القطاف 35 يوم عند حفظه بمحلول (CPDA1) الأشيع إستخداما، وهي الأحرف الأولى للسيترات C كمانع للتخثروالفوسفات P كداريء للحموضة والديكستروز D كمصدر للغذاء والأدنين A كطليعة لتركيب الأدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP .
- يجب معرفة الزمرة الدموية وعامل الريزوس للمريض ونختار كيس الدم الذي يحوي نفس الزمرة الدموية (ABO) وعامل الريزوس RH حيث أنه لم يعد يعتبر الدم من الزمرة (O سلبي) معطي عام بل صار يعتبر معطي عام خطربسبب إمكانية وجود أضداد مناعية حالّة مسؤولة عن حوادث إنحلالية للكريات الحمر للمتلقي.
ولذلك فإننا لاننقل دم من زمرة (O سلبي) إلا في الحالات الحرجة عندما يكون النقل الفوري ضروري ولايوجد وقت كافي لتأمين دم محدد الزمرة ومصالب بشكل كامل .
- **إجراء إختبارات التوافق: Compatibility Testing**
إن الهدف من هذه الإختبارات هو منع حدوث تفاعلات ضدية – مستضدية أثناء نقل الدم وتحري وجود اجسام ضدية جانبية في دماء المعطي والمستقبل .
إن إجراء عملية التصالب تشبه عملية نقل الدم حيث تمزج الكريات الحمر للمتبرع مع مصل المستقبل وهو يفيد في تحقيق ثلاث غايات :
1. يؤكد الزمرة ABO والزمرة RH في أقل من 5 دقائق .
2. يكشف الأجسام الضدية الموجهة لأنظمة الزمرالدموية الأخرى .
3. يكشف الأجسام الضدية الموجودة بعيارات منخفضة أو تلك التي لاتتلازن بسهولة .
وإن الإجرائين الأخيرين يدعيان باختبار (كومبس الغير مباشر) ويحتاجان لإجرائهما حوالي 45 دقيقة .
- يجب إستعمال الفلتر النظامي (170ميكرومتر) لكل حالات نقل الدم ماعدا بعض الحالات القليلة التي يستعمل فيها فلتر بقياس (20-40 ميكرومتر) .
- يجب تدفئة كيس الدم قبل نقله للمريض بحيث تصبح حرارته قريبة من 37 درجة مئوية لأن نقل الدم البارد وخاصة بكميات كبيرة تؤدي لإنحراف منحنى تفكك الأوكسجين إلى اليسار وقد تحدث إضطرابات نظم خطيرة وإضطرابات إستقلابية (حماض إستقلابي) .
وتتم التدفئة بوضع الكيس بمحمات خاصة أو وضعه تحت الإبط عند عدم توفر المحمات .
- يجب نقل كيس الدم بعد تدفئته خلال فترة 4 ساعات من إخراجه من البراد ويجب إتلاف الكيس أوماتبقى منه في حال عدم نقله بعد تدفئته .
- الاستفسار عن وجود اي إرتكاس سابق لنقل الدم .
- يجب مراقبة المريض بدقة أثناء نقل الدم وخاصة في الربع ساعة الأولى لتقصي أي إرتكاس إنحلالي أو تحسسي وذلك بقياس الضغط والنبض المتكرر وقياس درجة الحرارة ومراقبة الجلد ولون البول وكميته عند تركيب قثطرة بولية للمريض .
- إن المحلول الوحيد الذي يجوز تسريبه مع منتجات الدم وبنفس القثطرة هو المحلول الملحي النظامي .

نقل الدم ومكوناته :

أولاً : نقل الدم الكامل :

- كما ذكرنا سابقا لم يعد يستطب نقل الدم الكامل إلا في حال النزف الكتلي او في الفترة الأولى لنزف شديد تالي لإصابة مرضية أو رضية أو عمل جراحي .
- يعادل حجم وحدة واحدة من الدم الكامل مع المادة الحافظة له حوالي (450 - 550) مل ليتر ، وتتراوح قيمة الهيماتوكريت الخاصة به حوالي (35 - 40)% .
- إن الدم الكامل لايحوي على كريات الدم البيض المحببة Granulocytes أو الصفيحات بعد مرور 48 ساعة من قطفه وحفظه في البراد ، كما يتحطم عاملي التخثر الخامس والثامن خلال أقل من 12 ساعة فقط .

ثانياً : نقل مكونات الدم :

١ . مكونات الكريات الحمراء : Red Cells Component

 # الكريات الحمر المتراصة : تعد أشيع مكونة من مكونات الكريات الحمراء .
يبلغ حجم الوحدة منها حوالي 325 مل ليتر وتتراوح قيمة الهيماتوكريت الخاص بها بين (50 - 70)% وتحوي على الأقل 40 غرام خضاب .
وإن نقل وحدة واحدة منها سيرفع تركيزخضاب المريض المنقولة له 1غ/ 100 مللتر.
يستطب إعطاؤها في جميع الحالات التي يحتاج فيها المريض للكريات الحمراء ولايحتاج لتعويض حجمي .

 # الكريات الحمر الفقيرة بالكريات البيض : ويستطب إعطاؤها في الحالات التالية :

- لمرضى نقل الدم المتكرر .
- المرضى المرشحين لزرع الأرومة المولدة للدم أو زرع الكلية .
- الوقاية من تفاعلات الترفع الحروري والعرواءات التالية لنقل الدم .
- إنقاص خطر العدوى بالفيروس المضخم للخلايا CMV .

الكريات الحمر المزالة البلازما (المغسولة) : تحوي أقل من 0.5 غ بروتينات ويستطب إعطاؤها عند مرضى :

- البيلة الخضابية الإشتدادية الليلية .
- سوابق تحسسية أو تأقية شديدة أثناء أو بعد نقل الدم .

الكريات الحمر المنمطة : ويعطى هذا النوع للمرضى الذين يملكون نظماً دموية أخرى غير ABO مثل نظام Kell أو Kidd أو Duffy .....الخ .

الكريات الحمر المجمدة : تحفظ بدرجة (-90إلى -180) مئوية لمدة طويلة قد تصل إلى20 سنة .

ويستطب إعطاؤها لمرضى من زمر دموية نادرة .

٢ . نقل الصفيحات : Platelets Transfution

لوحدة الصفيحات نوعين هما :

وحدة صفيحات عادية :

يتم الحصول عليها بتثقيل وحدة الدم الكامل على مرحلتين ، وهي ترفع عادة تعداد الصفيحات عند المريض المنقولة له حوالي (5 - 10) آلاف / ملم٣ دم .

وحدة صفيحات مقطوفة بواسطة جهاز فصل الدم الآ لي :

وهذه ترفع تعداد الصفيحات حوالي 6 أضعاف النوع الأول .

- تعيش الصفيحات المنقولة للمريض من (1 - 7) أيام فقط .
- تحفظ الصفيحات بدرجة (20 - 24) مئوية (درجة حرارة الغرفة) مع الرج المستمر لمدة 7 ايام من تاريخ التبرع ، وهذه الطريقة بالحفظ قد تؤدي لنمو الجراثيم داخل الكيس .
- يستطب إعطاء الصفيحات للمرضى المصابين بنقص الصفيحات او بإضطراب وظيفتها بشرط وجود نزف مرافق ، ولكن يستطب نقلها وقائياً عند المرضى الذين يقل تعداد الصفيحات لديهم عن (10 - 20) ألف صفيحة/ملم٣ بسبب إرتفاع خطورة تعرضهم للنزف العفوي ، وعندما يتطاول زمن النزف على الأقل مرتين عن الزمن الطبيعي .
- ينبغي عدم إجراء عمل جراحي إنتخابي لمريض تعداد الصفيحات لديه أقل من 50 ألف / ملم٣ .
- إن الخطرين الرئيسيين لنقل الصفيحات هي التفاعلات التحسسية ونقل الأمراض الفيروسية والجرثومية .
- يفضل أن تكون الزمرة ABO متوافقة بين المتبرع والمتلقي وخاصة عند نقل عدد كبير من الوحدات .

٣ . نقل البلازما : Plasma Transfusion

البلازما الطازجة المجمدة : Fresh Frozen Plasma (FFP)

- تحوي FFP كل بروتينات البلازما بما فيها عوامل التخثرولكن لاتحوي على الصفيحات .
- يبلغ حجم الوحدة منها (200 - 250) سم٣ وتحفظ بدرجة -30 درجة مئوية لمدة عام وتسيخ بمحم مائي بدرجة 37 درجة مئوية قبل النقل ،ويجب أن تنقل خلال 6 ساعات بعد تذويبها ، ويجب ألا يعاد تجميدها بعد ذوبانها بل يجب إتلافها .
- تنقل من خلال فلتر نظامي (170 ميكرومتر) .
- يستطب نقلها لعلاج نزف ملحوظ سريرياً أو لمنع حدوث نزف أثناء الجراحة عند المرضى المصابين بعوز عوامل التخثر أو إعتلال التخثر المرافق لمرض كبدي ما ، أونزف تالي لإستخدام الهيبارين أو الوارفارين ، أو عند نقل الدم الكتلي ، أو عند الإصابة ب DIC ، أو عندما يزداد زمن PT وPTT أكثر من 1.5 مرة من الزمن الطبيعي .
- إن تسريب وحدة واحدة من FFP ترفع تركيز كل عامل تخثر بمقدار(2 - 3)% عند البالغين ، وتعطى بجرعة (10 - 15) سم٣ /كغ فيرتفع تركيز عوامل التخثر حتى 30% من قيمتها الطبيعية .
- يفضل دوماً نقل وحدة FFP تحمل زمرة ABO مطابقة لزمرة المريض المستقبل .
- إن مخاطر نقل FFP تكمن في نقل الأمراض الفيروسية والتفاعلات التحسسية وإحداث فرط حمل دوراني ومرض الطعم مقابل المضيف Graft Versus Host .

المرسبات القَريَة : Cryoprecipitates

- كل وحدة (10 - 15) سم٣ تحوي كمية كبيرة من الفيبرينوجين (العامل الأول) والعامل الثامن بجزئيه وكمية أقل من العامل الثالث عشر .
- يستطب نقل المرسبات القَريَة لمرضى الناعور ومرضى فون ويلبراند ومرضى نقص الفيبرينوجين الخلقي والمصابين بمتلازمة DIC ومرضى النزف الكتلي .
- يجب تدفئة المرسبات القَريَة كما ذكرنا مع FFP قبل نقلها .
- تشابه مخاطر نقل المرسبات القَريَة تلك المخاطر الناجمة عن نقل FFP .
- أيضاً يفضل نقل المرسبات القَريَة عبر جهاز فلتر نظامي وأن تكون زمرة الوحدة ABO متوافقة مع زمرة المضيف .

إختلاطات نقل الدم : Complications Of Blood Transfusion

أولاً : الإختلاطات المناعية : Immune Complications

1. الإرتكاسات الإنحلالية :

تتميز الإرتكاسات الإنحلالية بتخرب الكريات الحمر المنقولة تحت تأثير الاجسام الضدية للمتلقي وفي حالات أقل شيوعاً تنحل كريات حمر المتلقي نتيجة نقل أضداد الكريات الحمر للمعطي .
كما أن الوحدات غير المتوافقة من مركزات الصفيحات أو FFP أو مركزات عوامل التخثر أو المرسبات القَريَة قد تحوي كميات قليلة من البلازما التي تحوي أضداد A و/أو أضداد B وقد يؤدي نقل حجوم كبيرة من هذه الوحدات إلى حدوث إنحلال دموي داخل الأوعية .

 # الإرتكاسات الإنحلالية الحادة (داخل الأوعية) :

وتحدث عادةً نتيجة عدم توافق الزمرABO بين المعطي والمستقبل وتنجم عن خطأ في تحديد زمرة المريض أو العينة الدموية أو الوحدة المنقولة .
تتظاهر هذه الإرتكاسات عند المريض الواعي :
قشعريرة – حمى – غثيان وإقياء – ألم صدري وألم في الخاصرتين – خفقان – زلة تنفسية .
أما في المريض المخدر فتتظاهر ب :
إرتفاع الحرارة – تسرع القلب – إنخفاض BP – بيلة خضابية – نز دموي من كامل سطح الجرح .
وقد تتطور الحالة في المريض الواعي والمخدر إلى DIC وصدمة وقصور كلوي .
يكون تدبير الإرتكاس الإنحلالي بإتباع الخطوات التالية :

- إيقاف نقل الدم فوراً .
- التأكد من أن وحدة الدم التي تنقل للمريض هي نفسها المخصصة له أصلاً .
- سحب عينة من الدم وإرسالها للمخبر لإعادة الفحوصات عليها .
- وضع قثطرة بولية وأخذ عينة من البول لتحري البيلة الخضابية .
- تحريض الإدرارالتناضحي بإعطاء المانيتول والسوائل الوريدية .
- قد يساعد إعطاء الدوبامين بجرعة صغيرة في دعم التوتر الشرياني وتحسين وظيفة الكلية .
- يستطب نقل الصفيحات و FFP في حال تعرض المريض لنزف شديد .
- عند التأكد من وجود خطأ نستبدل كيس الدم مع الفلتر بكيس دم متأكدين من صحته وذلك عند خسارة المريض كمية كبيرة من دمه .

 # الإرتكاسات الإنحلالية المتأخرة (خارج الأوعية) :

وتكون هذه الإرتكاسات عادة طفيفة وتنجم عن وجود أجسام ضدية موجهة للمستضدات الخاصة بنظام RH عدا المستضد D أو موجهة لمستضدات زمرفرعية نادرة .
ومع مرور الوقت تتشكل كميات كبيرة من هذه الأضداد ولكن عندها تكون الكريات الحمر المنقولة قد ماتت ، ثم مع مرور الوقت يتناقص تركيز هذه الأضداد إلى أن تدخل نفس المستضدات مرة أخرى إلى الدوران فتتفعل إستجابة الأجسام الضديةالكامنة وبالتالي يتأخر الإرتكاس الإنحلالي مدة (2 - 21) يوم بعد نقل الدم .
يعاني المريض في هذه الحالة من أعراض خفيفة (تعب – يرقان – حمى) .
وتتميز هذه الحالة بعدم إرتفاع قيمة الهيماتوكريت رغم نقل الدم له ورغم عدم وجود نزف لديه ، كما يلاحظ إرتفاع تركيز بيليروبين المصل غير المرتبط نتيجة تخرب الكريات الحمر .
يمكن تشخيص الحالة بإجراء إختبار (كومبس المباشر) .
وعلاج هذه الحالة يكون بشكل رئيسي داعم .

2. الإرتكاسات المناعية اللاإنحلالية:

 # الإرتكاسات الحمية :

وتنجم عن تحساس المستقبل للكريات البيض أو الصفيحات الخاصة بالمتبرع .
وتتظاهر بالإرتكاس الحمي (إرتفاع درجة حرارة المريض بدون علامات إنحلالية) .
وإن المريض الذي في سوابقه إرتكاسات حمية يجب أن ينقل له فقط كريات حمر فقيرة بالكريات البيض .

 # الإرتكاسات الشروية :

وهي إرتكاسات شائعة نسبياً يعتقد أنها تنجم عن تحساس المريض للبروتينات البلازمية المنقولة إليه .
وتتظاهر هذه الإرتكاسات ب : الحمامى – الإندفاعات الشروية – حكة – دون وجود حمى مرافقة .
ويمكن تجنب حدوث هذه الإرتكاسات بنقل الكريات الحمر المغسولة بدلاً من نقل كامل الدم .
ويكون العلاج بمضادات الهيستامين .

 # الإرتكاسات التأقية :

وهي إرتكاسات نادرة تظهر بعد تسريب بضع ميلليمترات مكعبة من الدم .
وهي تحدث عند مرضى لديهم عوز ب IgA ولكن لديهم اضداد موجهة ل IgA وقد تلقوا دماً يحوي IgA .
تعالج هذه الحالة بإعطاء الأدرينالين تحت الجلد أو بالوريد والسوائل الوريدية والستيروئيدات القشرية ومضادات الهيستامين .
ويجب أن ينقل لهؤلاء المرضى الكريات الحمر المغسولة أو المجمدة أو الدم الخالي من IgA .

وذمة الرئة لاقلبية المنشأ :

وهي حالة نادرة ناجمة عن نقل أضداد الكريات البيض أو أضداد HLA التي تتفاعل مع الكريات البيض الخاصة بالمستقبل لتسبب تكدسها ضمن الشعريات الرئوية مما يؤدي لتأذي الغشاء السنخي الشعري وبالتالي تجمع السوائل ضمن الأسناخ .
وتعالج هذه الحالة بنفس أسلوب علاج ARDS (الدعم التنفسي لتحسين أكسجة المريض بوضعه على المنفسة وأحياناً إعطاء جرعات صغيرة من المدرات البولية)٠

داء الطعم مقابل المضيف : Graft Versus host Disease GVHD

قد يشاهد هذا الإختلاط عند المرضى مثبطي المناعة حيث أن المكونات الخلوية للدم المنقول تحوي خلايا لمفاوية قادرة على توليد إستجابة مناعية ضد المضيف (المستقبل) مثبط المناعة .
تظهر الأعراض خلال أسبوع من النقل وتشمل :
تثبط نقي العظم – إندفاعات جلدية – بقع حطاطية – حمى – أعراض هضمية (غثيان – إقياء – قهم – إسهال – إضطرابات كبدية) .
ويمكن تجنب هذا الإختلاط بتشعيع الكريات الحمر والصفيحات والمحببات المنقولة مما يؤدي لتثبيط فعالية الكريات البيض اللمفاوية دون تأثير على فعالية بقية المكونات .

ثانياً : الإختلاطات الإنتانية : Infections Complications

1. الإنتانات الفيروسية :

التهاب الكبد .
متلازمة عوز المناعة المكتسبة AIDS .
إنتانات فيروسية أخرى مثل الحمة المضخمة للخلايا وحمة إبشتاين بار .

2 . الإنتانات الطفيلية :

ذكر انتقال الملاريا وداء المقوسات وداء شاغاس عند نقل الدم .

3. الإنتانات الجرثومية :

يمكن للجراثيم الإيجابية الغرام (العنقوديات) وسلبية الغرام (الجراثيم الليمونية) أن تلوث الدم المنقول وبالتالي تنتقل إلى المتلقي ، ولتجنب ذلك يجب أن ينقل الدم للمريض خلال فترة 4 ساعات على الأكثر بعد إخراجه من البراد . كما تشمل الجراثيم التي يمكن أن تنتقل إلى المتلقي كل من الإفرنجي (السيفلس) والبروسيلا والسالمونيلا واليارسينيا وداء الريكتسيات٠

ثالثاً : نقل الدم الكتلي : Massive Blood Transfusion

يعرف نقل الدم الكتلي بأنه نقل مايعادل (1 - 2) حجم دم المريض ، وبالنسبة لمعظم البالغين فهو يعادل نقل(10 - 20) وحدة دم .

1. إعتلال التخثر :

يحدث بسبب نقص الصفيحات التمددي بشكل أساسي ونقص عوامل التخثر أحياناً .
وتعالج هذه الحالة بنقل الصفيحات وFFP بناء على نتائج إختبارات التخثر .

2. الإنسمام بالسيترات :

نعني بالإنسمام بالسيترات حدوث نقص بتركيز شوارد الكالسيوم في مصل الدم نتيجة إرتباط السيترات به ، ويحدث هذا النقص إذا زادت سرعة نقل الدم عن وحدة واحدة كل 5 دقائق ، لأن الكبد لم يعد قادراً على إستقلاب السيترات بهذه السرعة . وفي هذه الحالة يجب تعويض الكالسيوم تسريباً وريدياً ، كما يجب إعطاء الكالسيوم عند نقل الدم بشكل إعتيادي عند المرضى المصابين بداء كبدي أوبإضطراب الوظيفة الكبدية (أيضاً المصابين بإنخفاض الحرارة) .

3. إنخفاض الحرارة :

كما ذكرنا سابقاً يجب تدفئة جميع منتجات الدم والسوائل التي تعطى للمريض إلى درجة قريبة من حرارة الجسم الطبيعية وذلك لمنع حدوث لانظميات قلبية قد تتحول لرجفان بطيني خطير عندما تنخفض حرارة المريض إلى درجة تقارب 30 درجة مئوية بالإضافة لحدوث الحماض الإستقلابي وإنحراف منحنى تفكك الأوكسجين نحو اليسار .

4. التوازن الحامضي القلوي :

عند نقل الدم الكتلي قد يحدث في البداية حماض إستقلابي خفيف نتيجة إحتواء الدم المنقول على حمض السيتريك كمانع تخثر ونتيجة تراكم CO2 وحمض اللبن (مستقلبات الكريات الحمراء) ولكن بعد عودة الإرواء النسيجي لحالته الطبيعية يزول أي حماض إستقلابي مترق نتيجة إستقلاب السيترات في الكبد وتحولها إلى بيكربونات .

5. تركيز بوتاسيوم المصل :

قد يحدث إرتفاع بتركيز بوتاسيوم المصل بعد النقل الكتلي للدم (إرتفاع تركيز البوتاسيوم خارج الخلوي في الدم المحفوظ) ولكن من الشائع أن يوجد نقص بوتاسيوم بعد العمل الجراحي لدى هؤلاء المرضى لاسيما عند وجود قلاء إستقلابي مرافق .

ممدات حجم البلازما : Plasma Volume Expanders

- يستطب إعطاء ممدات حجم البلازما (معيضات الدم) في الحالات التالية :

A - عندما تكون كمية الدم النازفة أقل من 20 - 25% من حجم دم المريض .
B - لتعويض حجم الدم ريثما يتم تأمين الدم المناسب .
C - لتعويض الخسارة أوالنقص في سوائل الجسم .
D - لتعويض أحد مكونات الدم (ألبومين) أو الشوارد .

- يمكن تصنيف ممدات حجم البلازما إلى : الغروانيات – البلورانيات – المركبات الصنعية .

أولاً : الغروانيات : Colloids

1. الألبومين : Albumin

وهو متوفر بتركيزين :

محلول 5% ويستطب إستعماله للتمديد السريع لحجم السوائل داخل الأوعية .

محلول 25% ويستعمل لتعويض نقص الألبومين في الدم لسبب ما .

وكلا المحلولين يحويان بين (130 - 160) ممول/ل صوديوم وأقل من 2 ممول/ل بوتاسيوم بينما لايحويان أياً من عوامل التخثر بل على العكس فهما ينقصان من تركيز كل من عوامل التخثر والخضاب في الدم بسبب تمديدهما لحجم البلازما .
بسبب عدم وجود أي مكونات خلوية في المحلولين السابقين فهذا يمنع خطر حدوث التحسس عند تكرار إعطائها .
لايوجد ضرورة لإجراء التصالب أو توافق الزمر .

2. بروتين البلازما المجزأ : (Human) Plasma Protein Fraction

هو محلول 5% من بروتين البلازما (83 % ألبومين و 17% غاما غلوبولين) مع محلول ملحي ، حيث يكون تركيز كل من الصوديوم والبوتاسيوم فيه مماثلاً لتركيزهما في محلول الألبومين .

يستطب إستعماله كمعيض لحجم الدم المفقود بإحداثه زيادة سريعة بحجم السوائل داخل الأوعية .
كما في محلول الألبومين فهو لايحوي أي من عوامل التخثر ولايوجد خطر لحدوث التحسس ولاداعي لإجراء إختبارات توافق الزمر أو التصالب .

ثانياً : المركبات الصنعية : Synthetic Derivatives

1. الديكستران : Dextran

وهو مركب فرعي من الغلوكاكون وهوعديد السكاريد مصنوع من جزيئات متعددة من الغلوكوز ، وهو يحدث تمديد سريع لحجم السوائل داخل الأوعية ويستعمل لإنقاص تشكل الخثرات داخل الأوعية بإرتباطه بالكريات الحمر والصفيحات والبطانة الوعائية وهو متوفر بنوعين :

 # ديكستران ذو وزن جزيئي منخفض (40 ألف دالتون) :

يحدث زيادة مؤقتة في حجم السائل داخل الأوعية لأنه يخرج من السرير الوعائي خلال (2 - 4) ساعات ، كما يستعمل هذا المركب لإنقاص خطر تشكل الصمات الخثرية بإنقاصه لزوجة الدم ومنعه تجمع الصفيحات الدموية .

 # ديكستران ذو وزن جزيئي مرتفع (70 ألف دالتون) :

هذا المركب أكثر فعالية في زيادة حجم السوائل داخل الأوعية الدموية ، بينما لايملك سوى تأثير قليل في منع حوادث التخثر في الأوعية الدقيقة .
- إن إعطاء حجم كبيرمن الديكستران يخفض مقدارالهيماتوكريت وينقص تركيزعوامل التخثروالصفيحات في البلازما .
- لقد سجل حدوث إرتفاع في سكر الدم عند المرضى السكريين بعد إعطاء الديكستران .
- من التأثيرات الجانبية للديكستران حدوث فرط التحسس وصعوبة تحديد الزمرة الدموية وزيادة الحمل الدوراني (وذمة رئة – وذمة دماغ) وسوء وظيفة الصفيحات وفي حالات نادرة قد يسبب حدوث قصور كلوي حاد (تأثير سام على الكبيبات) .
- يطرح الديكستران بشكل رئيسي من الكليتين .

2. جيلاتين : Gelatin

- يصنع الجيلاتين بحلمهة المركبات الجيلاتينية ويوجد منه محضران تجاريان يختلفان عن بعضهما البعض بمحتواهما من الشوراد٠
- لا يجوز تسريب النوع الذي يحوي كالسيوم بنفس الجهاز الذي نقل به الدم الحاوي على السيترات٠
- يؤدي تسريب ٥٠٠ مل منه إلى زيادة الحجم داخل الأوعية بمقدار ٦٠٠ مل، ويجب عدم إعطاء أكثر من 1 - 1.5 ليتر ريثما يتم تأمين الدم المناسب٠
- قد يسبب ارتكاسات تحسسية مهددة للحياة ولكنه لا يؤثر على اختبارات تحديد الزمرة الدموية ولا على تفاعلات التصالب٠
- يستمر تأثيره الممدد للحجم البلازمي لمدة ساعتين تقريباً٠

3. الهيتاستارش : Hetastarch

- هومركب غرواني صنعي (هيدروكسيد إيتيل ستارش) له نفس قوة تأثيرالألبومين 5% في تمديد حجم السائل داخل الأوعية .
- كما في الديكستران فإن إعطاء جرعة كبيرة منه تنقص مقدار الهيماتوكريت وتمدد التركيز البلازمي للصفيحات وعوامل التخثر .
- إن التأثير الجانبي الأساسي للهيتاستارش يتمثل بزيادة الحجم الدموي وبالتالي زيادة العبء القلبي وإحتمال حدوث وذمة رئوية أو وذمة دماغية وخاصة عند مرضى القصور الكلوي بإعتبار أنه يطرح بشكل رئيسي من الكليتين .

ثالثاً : المحاليل البلورانية : Crystalloid

- كما ذكرنا في محاضرة سابقة فللمحاليل البلورانية أنواع عديدة وهي تعطى لتعويض النقص الحاد في حجم الدم وذلك بإعطاء (3 أو 4) أضعاف حجم الدم المفقود ، ولكن هذه الزيادة في حجم السوائل داخل الأوعية هي زيادة عابرة (حوالي نصف ساعة) لأن هذه السوائل تتسرب من الأوعية إلى الأنسجة الخلالية للأعضاء المختلفة .
- إن الخطر الأساسي لنقل كميات كبيرة من السوائل البلورانية هو حدوث وذمة الرئة .
- لازال الجدل حول أفضلية نقل السوائل البلورانية أو الغروانية قائماً حتى وقتنا هذا ولكن يفضل دائماً البدء بالبلورانيات ثم الغروانيات لأن الغروانيات تحتاج لبعض الوقت ليبدأ تأثيرها ٠

انتهت المحاضرة