

Damla
Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği Bülteni

OCAK 1998 / SAYI 16 FSUNİ

Sevgili Kan Merkezçiler,
Bundan tam bir yıl önce 17-21 Mart 1997' de Adana-Mersin'de Kan Merkezleri ve Transfüzyon Kursu' nun ilkinin gerek bilimsel gerekse sosyal anlamda hep birlikte bir şölen haline getirmiştir. Bundan cesaret olarak ikinci kursun hazırlıklarına hemen başladık. 15-20 Mart 1998' de Barsa'da daha geniş katılımlı bir kursun çalışmaları son aşamalarına geldi. Düzenleme Kurulu olarak aynı coşkuyu yeniden yaşıyoruz. Bir yıl önce maddi-manevi desteklerini bizden esirgemediklerini her yönüyle ortaya koyan: Sağlık Bakanlığı, Türk Tabipler Birliği, Türk Kızılay Derneği, Türk Hematoloji Derneği, Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti, Klimik Derneği; Talasemi Derneği, AIDS'le Savaşım Derneği, Üniversiteler, Sağlık Bakanlığına bağlı hastaneler, SSK hastaneleri, Özel Hastaneler ve diğer kurum ve derneklerin yine bizlerle beraber oldukları görmekteyiz. Yoğun katılım, gerek katılımcı gerekse firma boyutunda geçen yılı aşan bir görüntü sergilemekte. Bizleri hem sevindiren hem de düşündüren bu tablo karşısında uğraşımızı artırarak Mart ayını heyecanla bekliyoruz. Geçen yıl görmüş olduğumuz aksaklıklara rağmen gösterdiğiniz iyi niteliyi esirgeyeceğinizden eminiz. Mart ayında beraber olmak ümidiyle hepinizi saygı ve sevgiyle selamlarım.

Dr. Ramazan ULUHAN
Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği
İl. Başkanı

HABER... HABER

**Yönetim Kurulu Üyelerimiz Sağlık Bakanı Dr. Halil İbrahim Özsoy ve
Müsteşar Prof.Dr.Sedat Ünal ile görüştü**

Dernek başkanımız ve yönetim kurulu üyelerimiz dernek çalışmalarımız konusunda bilgilendirmek ve destek istemek amacıyla 23.12.1997günü Sağlık Bakanı Sayın Dr. Halil İbrahim Özsoy ve Müsteşar Sayın Dr.Sedat Ünal ile görüştü. Görüşmelerde Tedavi Hizmetleri Genel Müdür Yardımcısı Kadir Sönmez de bulundu.

Sağlık Bakanı Dr. Halil İbrahim Özsoy "Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbi Kursu II" nin eğitim eksikliğinin giderilmesinde önemli bir adım olduğunu, tüm kan merkezlerinden katılımın sağlanması için gerekli yazışmaların yapılacağını belirtti. Kan merkezlerinde yapılan denetimler sonucunda saptanan eksikliklerin hızla giderilmesi ve yeni yasal düzenlemelerin yapılması konusunda gerekenlerin yapılacağını, derneğimizin bu alandaki faaliyetlerinin önemini vurguladı.

Müsteşar Dr. Sedat Ünal ise görüşmede kan merkezlerinde yürütülen hizmetlerin önemini vurgulayarak halen organizasyon eksikliklerinin bulunduğunu, ancak bunların giderilmesi için gerekli girişimlerin devam ettiğini belirterek çok uzun bir süredir toplanamayan "Kan ve Kan Ürünleri Danışma Kurulu" nun toplantıya çağırılması gerektiğini toplantıda dernek temsilcilerinin de bulunarak görüşlerini belirtmesinin önemli olduğunu söyledi.

İnternet Kan Bankası protokolü imzalandı

Sağlık Bakanlığı ve Ankara Tabip Odası arasında 23.12.1997 günü imzalanan işbirliği protokolü ile Ankara'daki hastanelerin bünyesinde bulunan kan merkezlerinin internet üzerinden birbirleri ile ilişkilendirilmesi projesi yürürlüğe girdi. Projenin temel amacının kan merkezlerindeki stokların etkili ve verimli kullanımı ile kan talebinde bulunan hastaların ihtiyaçlarının daha kısa sürede karşılanması olduğu açıklandı.

İmzalanan protokolde; projenin yürütülmesinden Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Ankara Tabip Odası Yönetim Kurulunun sorumlu olduğu, Sağlık Bakanlığına bağlı hastanelerdeki alt yapının hazırlanmasından Sağlık Bakanlığının, kan merkezlerinin internet erişimlerinin sağlanması, erişim sürekliliğine yönelik yazılım ve teknik desteklerin sağlanması ile personel eğitiminden ise Ankara Tabip Odasının sorumlu olacağı belirtildi. Ayrıca her iki kurumun,

Sağlık Bakanlığı dışındaki kan merkezlerinin de bu projeye katılması için çaba göstermesi konusu da protokelde yer aldı.

İlk aşamada projene Ankara Hastanesi, Ankara Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahi Merkezi, Dr. Sami Ulus Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hastanesi, Dr. Muhittin Ülker Acil Yardım ve Travmatoloji Hastanesi, Zübeyde Hanım Doğumevi, Dr. Zekai Tahir Burak Kadın Hastalıkları Hastanesi kan merkezleri katılacaklar, kan stok bilgileri sadece projeye katılan merkezler tarafından görülebilecek, ortak kan havuzuna bildirecek kan miktarları merkez sorumluları tarafından belirlenecektir.

Kan ve Kan Ürünleri Danışma Kurulu toplandı

23.12.1997 günü saat 14.00'de Bakanlık Toplantı Salonunda "Kan ve Kan Ürünleri Danışma Kurulu" toplantısı yapıldı. Toplantı Müsteşar Prof.Dr.Sedat Ünal'ın açılış konuşması ile başladı.Tedavi Hizmetleri Genel Müdürü Dr.Cihangir Özcan'ın başkanlığında Milli Savunma Bakanlığı temsilcisi, Sosyal Sigortalar Kurumu temsilcisi Dr.Rüçhan Türkyılmaz, Gülhane Askeri Tıp Akademisi temsilcisi Prof.Atilla Yalçın, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi temsilcisi Prof.Korkut Özerkan, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi temsilcisi Prof.Dr.Meral Beksaç, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi temsilcisi Prof.Dr.Türkez Gürsel, Türkiye Kızılay Derneği temsilcileri Dr.Ertan Gönen, Dr.İbrahim Ünlü, Dr.Uğur Anter ve Sağlık Bakanlığı temsilcileri Dr.Nilgün Acar, Dr.Sevinç Yılmaz, Refik Saydam Hıfzısıhha Merkez Başkanlığı temsilcisi, **Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği** temsilcileri, Ankara Tabip Odası temsilcileri, Tedavi Hizmetleri Genel Müdür Yardımcısı Kadir Sönmez, Hastana Hizmetleri Daire Başkanı Gültekin Bayraktar, Kan Hizmetleri Şube Müdürü Ecz.Canan Oruç, Dr.Nilgün Kocamanoğlu ve Teftiş Kurulu temsilcisi katıldı. Tedavi Hizmetleri Genel Müdür Yardımcısı Kadir Sönmez tarafından kan merkezlerinin mevcut fiziki yapıları, teknik donanımı, personel durumu ve eğitimi, kan komponentlerini hazırlama durumları hakkında bilgi verilerek bakanlığın 1998 yılı hedefleri sunuldu. Gündemde ayrıca Kızılay Genel Başkanlığı, Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği ile Ankara Tabip Odasına "Diğer sektör faaliyetlerinin sunumu (1997)" konusunda söz verildi. Toplantıda bölgesel kan merkezlerinin önemi, özel hastanelerde kan merkezi kurulması konusu tartışıldı. Türkiye Kızılay Derneği tarafından kurulma çalışmaları yürütülen Fraksinyasyon Tesisi konusunda bilgi verilerek tüm sektörlerin bu projeyi desteklemesinin önemi vurgulandı. Dernek Temsilcilerimiz bu toplantıya resmi olarak çağırılması, çalışma ve görüşlerinden söz etme imkanı bulması önemli idi. Toplantıya derneğimizi temsilen Prof.Dr.Mahmut Bayık, Prof.Dr.Okan Töre, yönetim kurulu üyelerimiz Doç.Dr.Gülyüz Öztürk, Dr.Fuat Çetinkaya, Dr.Halis Akalın, Dr.Erhun Merdanoğulları katıldı. Ayrıca yönetim kurulu üyelerimiz Dr.Uğur Anter ve Dr.Nilgün Acar da danışma kurulu üyesi olarak toplantıda bulundu. Nisan ayında yapılacak ikinci toplantıda yönetmelik taslağının tartışılmasına, özel hastaneler de kan merkezi açılması konusunun yeniden görüşülmesine, kan merkezlerinde standart kadroların gözden geçirilmesine, ithal kan ürünlerindeki fiyat politikalarının görüşülmesine karar verildi.

Konferans

2-4 Nisan 1998 tarihlerinde İtalya'nın Ferrara şehrinde "Thalassemi 'lerin Tedavi ve Gelişmelerindeki Endokrin Komplikasyonları" nın konuşulup tartışılacağı Uluslararası Konferans düzenlenmiştir. Katılmak ve ayrıntılı bilgi almak isteyenler TADAD Genel Merkezi – P.K. 403 Kadıköy 81310 İstanbul Tel (0212) 510 99 98, (0216) 358 00 71, (0262) 641 44 44 ile temas kurabilirler.

Vefat

Derneğimiz kurucu üyelerinden ve eski üyelerimizden Emekli Tümgeneral Dr. Süleyman Şahap Fişek 16 Ocak 1998'de aramızdan ayrılmıştır. Ailesine ve yakınlarına başsağlığı diliyoruz.

BİZE GELEN MEKTUPLAR

Kardiovasküler Cerrahide tam kan kullanımı bir zorunluluk mudur?

İzmir Atatürk Eğitim Hastanesi Kan Merkezi Müdür Dr. Metin Türker 09.12.1997 tarihinde Derneğimize yazdığı mektubunda, merkezlerinde kan ürünleri yapıldığını ve eritrosit süspansiyonlarının SAG-M'li torbalara alındığını anlatıyordu. Ancak Kalp Damar Cerrahisi Kliniğinin kan ürünleri yerine tam kan (2 saatlik) istediğini, ürün kullanmak istemediklerini belirtiyordu. Gerekçe olarak, taze kan içindeki eritrositlerin direncinin iyi olduğunu ve pompalar içinde dolaşırken daha az hemoliz olduğunu gösterdiklerini yazmıştı.

Dr. Türker SAG-M'de hazırlanan eritrosit süspansiyonu içindeki eritrositlerin direncinin, 2 saatlik tam kan içindeki eritrositlerinkinden ne farkları olduğunu ve Kalp-Damar Cerrahisi'nde eritrosit süspansiyonları veya diğer ürünlerin kullanılıp kullanılmayacağını soruyordu.

Bu soruları “**International Society of Blood Transfusion**” başkanı ve “**Vox Sanguinis**” dergisinin editörü Dr. Marcela Contreras'a sorarak görüşlerini istedik. Dr.Contreras 7 Ocak 1998 tarihli yanıtında eritrositlerin beslenme ve korunması için en uygun saklanma şeklinin SAG-M içeren torbalara almak olduğunu, SAG-M'in CPD-A veya ACD'den daha iyi olduğunu yazmıştı. Ayrıca ne kardiyak ne de vasküler cerrahide taze tam kan endikasyonu olmadığını, belki prematüre bebeklerde pompanın tam kan ile prime yaptırılmasının gerekebileceğini belirtmişti. Kalp ameliyatlarının çoğunda sadece eritrosit süspansiyonlarının yeterli olduğunu, nadiren “re-dos” da trombosit süspansiyonlarının gerekebileceği; damar cerrahisinde ise ancak total kan hacmine yakın transfüzyon yapıldığında trombosit veya taze dondurulmuş plazma vermenin gerektiğini belirtmişti.

Dr.Contreras tam kan kullanmanın anlamsızlığı konusunda kalp-damar cerrahlarının ikna edilmesi gerektiğini vurguluyordu.

Dr.Meral SÖNMEZOĞLU

**ULUSAL KAN MERKEZLERİ VE TRANSFÜZYON TIBBİ KURSU (II)
15-20 MART 1998, BURSA**

*

Düzenleyenler:

**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI * ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KAN MERKEZLERİ VE TRANSFÜZYON DERNEĞİ**

P R O G R A M

15 mart 1998 Pazar

- 16.00 – 17.00 * AÇILIŞ TÖRENİ
- SAYGI DURUŞU
 - İSTİKLAL MARŞI

Konuşmacılar:

- Prof.Dr.Okan TÖRE
- Prof.Dr.Mahmut BAYIK
- U.Ü.Tıp Fakültesi Dekanı
- U.Ü.Rektörü
- Sağlık Bakanı

17.00 – 17.15 ARA

- 17.15 – 18.15 * AÇILIŞ KONFERANSI
Prof.Dr.Kaya KILIÇTURGAY

18.30 HOŞGELDİNİZ KOKTEYLİ

16 Mart 1998 Pazartesi

- 09.00 – 11.00 Panel: Özel Transfüzyon Durumları
Oturma Başkanı : Prof.Dr.Atilla YALÇIN
- * Masif Transfüzyon Doç.Dr.Selçuk ÜNALMIŞER
 - * Acil Transfüzyon Doç.Dr.Rifat TOKYAY
 - * Otolog Transfüzyon Doç.Dr.Davut ALBAYRAK
 - * Hastane Dışında Transfüzyon Doç.Dr.Ercüment OVALI

11.00 - 11.30 ARA

- 11.30 – 12.30 Panel : Donörde Aferez Uygulamaları
Oturma Başkanı : Prof.Dr.Osman İLHAN
- * Periferik Kök Hücre Aferezi Prof.Dr.Osman İLHAN

* Tromboforez Y.Doç.Dr.Banu KILIÇ

12.30 – 14.00 ÖĞLE ARASI

14.00 – 14.45 ARA

15.15-16-45 Panel: Kan Bankacılığında Yenilikler

15.15-16-46 Oturum Başkanı:

Prof.Dr. Kaya KILIÇTURGAY

* Moleküler Biyoloji

Prof.Dr. Beyazıt ÇIRAKOĞLU

* Yapay Kan

Prof.Dr. Tefik AKOĞLU

* Kord Kanı Bankacılığı

Prof.Dr. Meral BEKSAÇ

17.00-18.30 UYDU SEMPOZYUM KIZILAY

Oturum Başkanı: Dr.Ertan GÖNEN

* Kan Ürünlerinde Ulusal Yeterlilik – Dr. Nuri SOLAZ

* Fraksinasyon, Viral İnaktivasyon Yöntemleri ve Kalite Güvencesi-Dr. Uğur ANTER

* Türk Kızılay Derneği Plazma Fraksinasyon Tesisi Projesi-Dr.Ertan GÖNEN

17 Mart 1998 Salı

09.00-10.30

Panel: Transfüzyon Enfeksiyöz Komplikasyonları

Oturum Başkanı: Prof.Dr.Okan TÖRE

* Transfüzyonla Bulaşan Bakteriyel Enfeksiyonlar

Doç.Dr. Safiye HELVACI

* Kan Bankacılığı ve Sıtma

Prof.Dr. Feridun GÖKIRMAK

* Transfüzyonla Bulaşan Hepatitler

Prof.Dr. Altınay BİLGİÇ

10.30-11.00 ARA

11.00-12.30

Panel; Transfüzyonun Enfeksiyöz Komplikasyonları

Oturum Başkanı: Prof.Dr. O.Şadi YENEN

* Transfüzyonla Bulaşan HIV Enfeksiyonu Prof.Dr. Selim BADUR

* Transfüzyonla Bulaşan Diğer Virüsler Doç.Dr.Reşit MİSTİK

* Çok sayıda Transfüzyon Yapılan Hastalarda Enfeksiyon

Riski ve Önlemler- Y.Doç.Dr. Hüsnü ALTUNAY

12.30-14.00 ÖĞLE ARASI

14.00-16.00

Panel: Peditride Transfüzyon

Oturum Başkanı: Prof.Dr.Şükrü CİN

• Peditride Transfüzyonla İlgili Genel ve Özel Problemler

Prof.Dr.Mehmet Akif YEŞİLİPEK

• Peditride Kan Komponentleri Tedavisinde Temel Prensipler-

Prof.Dr. Sabri KEMAHLI

• İntrauterin Transfüzyon- Prof.Dr.Atıl YÜKSEL

• Exchange Transfüzyon-Prof.Dr.Zümrüt UYSAL

16.00-16.30

ARA

16.30-17.30

Panel: Donör Tarama Testleri

Oturum Başkanı: Prof.Dr.Ünsal GÜNAY

• İnfeksiyon Açısından Donör Tarama Testleri

Prof.Dr.O.Şadi YENEN

• Donör Tarama Testlerinin Seçimi-Kadir SÖNMEZ

17.45-19.0

UYDU SEMPOZYUM

18 Mart 1998 Çarşamba

09.00-16.00	ULUDAĞ'DA BİR GÜN
18.00-19.15	UYDU SEMPOZYUM
	19 Mart 1998 Perşembe
09.00-11.00	Panel: İmmünohematolojik Problemler Oturum Başkanı: Prof.Dr.Birsen ÜLKÜ
	<ul style="list-style-type: none"> • Kan Grublaması İle İlgili Problemler Dr.Nilgün ACAR • Çapraz Karşılaştırma ile İlgili Problemler Doç.Dr.Gülyüz ÖZTÜRK • Antikor Varlığında Kan Transfüzyonu Prof.Dr.Mahmut BAYIK • Transfüzyonun İmmünolojik Etkileri Prof.Dr.Levent ÜNDAR
11.00-11.30	ARA
11.30-12.30	Konferans: Tıbbi Etik Yönünden Kan Bankacılığı Oturum Başkanı: Prof.Dr.Tekin KANRA Konuşmacı: Prof.Dr.Yücel TANGÜN
12.30-14.30	ÖĞLE ARASI
14.30-16.30	Panel: Kan Bankalarının Organizasyonu Oturum Başkanı: Doç.Dr.Duran CANATAN
	<ul style="list-style-type: none"> • Merkezi Kan Bankalarının Önemi Dr.Meral SÖNMEZOĞLU • Kan Bankaları Arası İletişim-Dr.Fuat ÇETİNKAYA • Kan Bankalarında Standardizasyon-Dr.Feza OTAĞ • Donör Teşvik Programları ve Donör Eğitimi Y.Doç.Dr.Halis AKALIN
16.30-17.0	ARA
17.15-18.30	UYDU SEMPOZYUM
19.0	GALA YEMEĞİ
	20 Mart 1998 Cuma
09.30-12.30	BİRLİKTE TARTIŞALIM Moderatör: Prof.Dr.Mahmut BAYIK
	<ul style="list-style-type: none"> • Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği Çalışmaları Dr.Ramazan ULUHAN • Sağlık Bakanlığı Çalışmaları Kadir SÖNMEZ • Kızılay Çalışmaları Dr.Ertan GÖNEN • Türk Tabipler Birliği Çalışmaları Dr.Fusun SAYEK • Yasal Düzenlemeler Prof.Dr. Türkiz GÜRSEL
12.30-14.00	ÖĞLE ARASI
14.00-15.30	Çalışma gruplarının oluşturulması
15.45-16.45	İdari Toplantı
17.00	Son Söz ve Kapanış

DÜZENLEME KURULU

Başkanlar	Dr.Mahmut BAYIK	
	Dr.Okan TÖRE	Dr.Ahmet TUNALI
Genel Sekreter	Dr.Halis AKALIN	
	Dr.Hüsnü ALTUNAY	Dr. Cüneyt ÖZAKIN
	Dr.Erhun MERDANOĞULLARI	Dr. Ramazan ULUHAN

Suni Kan

Dr. Meral SÖNMEZOĞLU

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kan Merkezi

Plazma Yerine Kullanılan Sıvılar (Plazma Genişleticiler)

Kanamalarda kan transfüzyonunun başlıca olumlu etkisi kan volümünün artmasıdır. Bu nedenle, teorik olarak plazma proteinlerinin oluşturduğuna benzer ozmotik basınç oluşturan kolloid içeren sıvılar plazmanın yerine kullanılabilir maddeler olarak denenmeye başlanmıştır. Ancak bu amaçla çalışılan hiçbir madde teorik olarak düşünülen işlevleri tam olarak yerine getirememiştir.

Plazma yerine kullanılacak sıvılarda başlıca şu özelliklerin bulunması gereklidir:

- 1- İnfüzyondan sonra dolaşımında uzun süre kalabilmesi,
- 2- Allerjik reaksiyonlara yol açmaması,
- 3- İstenmeyen yan etkilere neden olmaması,
- 4- Dolaşımdan uzaklaştıktan sonra tam metabolize olması.

Suni kolloidlerle karşılaşılan en önemli problem, farklı moleküllerin karışımı ile çok dağınık yapıda olmalarıdır. İdeal preparasyon, 70.000 mol. ağırlığından daha düşük molekül içermemeli, böylece böbreklerden kolayca ekstere olmamalıdır.

Plazma genişletici olarak kullanılan başlıca üç ürün mevcuttur:

1- Klinik Dekstran

İki preparasyonu vardır: **Dekstran 70** ve **Dekstran 40**. Dekstran 40 % 10 solüsyon içinde, diğeri ise % 6 solüsyon içinde hazırlanmıştır. Bu nedenle D40'ın rulo formasyonu oluşturma etkisi azdır, ancak plazma genişletme etki süresi kısadır. D40'ın da dolaşımında ömrü kısadır.

Şok tedavisinde Dekstran 40' ın plazma volüm genişletici olarak kullanımı, böbrek tübüllerini tıkaması nedeniyle kesin olarak **kontrendikedir**. Benzer şekilde böbrek fonksiyonlarında hafif yetersizlik olan hastalarda fazla miktarlarda Dekstran 40 infüzyonu akut böbrek yetersizliğine neden olabilir.

Klinik Dekstranın birçok tipi insanlarda antijen etkisi yaparak anti-dekstran antikor oluşmasına neden olur. Ayrıca hiç dekstran infüzyonu almamış bazı insanların serumlarında da bu antikorlara rastlanmış ve dekstran infüzyonundan sonra şiddetli reaksiyonlar gözlenmiştir. Bu şekilde immün kompleks oluşumunu önlemek için dekstran infüzyonundan önce haptan etkisi yapan Dekstran 1' in rutin kullanımı önerilmiştir.

Dekstran trombosit fonksiyonlarına da etki ederek hemostazı belirgin şekilde değiştirir. Yapılan çalışmalarda 20 ml/dk hızda infüzyondan sonra % 30-50 olguda kanama zamanının uzadığı (10 dakikadan uzun) görülmüştür. Maksimum etki infüzyondan 3-9 saat sonra gözlenir. Parsiyel tromboplastin zamanını da azaltır.

Dekstran eritrositlerde rulo formasyonuna neden olabildiği için cross-match için kan örneğinin dekstran infüzyonundan önce alınması uygun olur.

Genel olarak dekstranın 1 litreden fazla verilmemesi önerilmektedir.

2-Jelatin

Dolaşımında uzun kalmasına yetecek kadar büyük molekül yapısında olan jelatinin en önemli dezavantajı düşük ısı derecelerinde sıvı halde kalamamasıdır. Sıvı kalabilen modifiye jelatif preparatlarının, böbrek eşiğinin altındaki molekül ağırlıkları nedeniyle dolaşımdaki yarı ömürleri 2-3 saattir.

En önemli avantajı kanama zamanını uzatmamasıdır ve trombositler üzerine etkisi çok azdır.

3- Hidroksietil Nişasta (HEN)

% 0.9 tuzlu içinde % 6 solüsyonu vardır. Dolaşımdaki Dekstran 70' e benzer, ancak çok az miktarı dolaşımında uzun süre kalır.

Allerjik reaksiyonlara nadiren neden olur. Dekstran'a benzer şekilde, ancak daha az oranda koagülasyona etki eder. HEN aferezle granülosit eldesini artırmada kullanılmaktadır.

Plazma Genişleticilerin Karşılaştırılması

- 1- Dekstran 70 ve HEN dolaşımında eşit oranda iyi kalırken, jelatin preparatları kısa sürede uzaklaştırılır.
- 2- Bütün plazma genişleticiler allerjik reaksiyonlara neden olur. En fazla Dekstran 70, en az jelatinde görülür. ¼ reaksiyon hayatı tehdit edicidir ve en yüksek insidans jelatinde görülür.
- 3- Trombosit fonksiyonlarını en az etkileyen ve kanamayı artıran jelatin solüsyonlarıdır.
- 4- Jelatin hızla katabolize olur, dekstran da tamamen yıkılır. Ancak HEN dolaşımında uzun süre persiste etmeye eğilimlidir.
- 5- HEN pahalı bir üründür. Fiyatı albüminin yarısı, jelatinin 5 katıdır. Dekstran ise jelatinden daha pahalıdır.

Eritrositler Yerine Kullanılan Ürünler

Son 10-15 yıldır eritrosit yerine kullanılabilecek formülasyon ve preparasyonlarda inanılmaz ilerlemeler olmaktadır. Oksijen taşıyan ajanlar iki geniş kategori içinde incelenir:

- 1- Hemoglobilin bazlı oksijen taşıyıcılar (HBOT).
- 2- Perflorokarbon emülsiyonları (PFK).

Bu ürünlerde hemoglobin modifikasyonu için kullanılan hammadde kaynağı; süresi dolmuş kan, bağış kanı, hayvan kanı veya rekombinant kaynaklar olabilir.

1- Hemoglobin Bazlı Oksijen Taşıyıcılar

Eritrosit zarının sağladığı korunma olmazsa, hemoglobin plazmada hızla parçalanır. Ayrıca parçalanma ürünleri dolaşımdan uzaklaştırılırken böbreklerde ciddi toksisiteye neden olur. Hemoglobini kimyasal olarak modifiye ederek bu eliminasyondan korumak ve böylece dolaşımdaki ömrünü uzatmak için büyük çabalar sarf edilmiş ve suni kan çalışmaları başlamıştır.

Hemoglobinin iki önemli dezavantajı vardır:

- 1- Solüsyon içindeki hemoglobinin oksijene afinitesi, eritrosit içindekinden daha fazladır. Bu nedenle dokulara daha az oksijen salar.
- 2- Modifiye olmayan hemoglobin plazmadan hızla uzaklaştırılır.

Bu nedenlerle aşağıdaki ürünler geliştirilmiştir:

a) Yüzey modifiye hemoglobinler

Hemoglobin lizin rezidülerinden zengindir. Molekül yüzeyinde böyle 42 grup vardır ve hemoglobin stabilize edebilen küçük moleküller için tutunma bölgeleridir. Örneğin polietilen glikolün (PEG) hemoglobine tutunması, immün sistem tarafından tanınmayı engellediği gibi protein solüsyonunun viskozite ve onkotik basıncını da artırır. Klinikte yararlı etkiyi oluşturur. Örnek ürünler: Enzon, Apex Bioscience.

b) Molekül içi çapraz bağlı hemoglobin

Hemoglobin subüniteleri birbirine internal kovalan bağlarla bağlıdır. Bu bağları stabilize eden Bis – (3,5-dibromosalisil) fumarat (DBBF) gibi maddeler dolaşımda hızlı parçalanması önler. Örnek ürün henüz faz III klinik çalışmada Baxter Healthcare, rekombinant ürün Optro (Somatogen).

c) Moleküller arası çapraz bağlı hemoglobin

Hemoglobinin yüzey lizinleri; bifonksiyonel reaktanlar, örneğin gluteraldehit gibi aldehit grupları ile çapraz bağ oluşturan maddeler için hedef oluşturur. Bu reaksiyon hemoglobin polimerlerini oluşturur. Klinik çalışmalarda kullanılan üç ürün; Hemosol' ün Hemolink, Biopure'ün HemoPure ve Northfield'in PolyHeme. En önemli sorun son üründe polimerize hemoglobinin molekül büyüklüğünü dikkatle kontrol etmektir.

2- Perflorokarbon-bazlı oksijen taşıyıcılar

Tamamen sentetik materyaldir. Plazmadan 50 kat daha fazla oksijen eritir. Sadece halojenlerin girebildiği karbon iskeleti vardır ve kimyasal olarak inerttir. Suni kan kullanımının ötesinde likid inhalasyon ile kardiyopulmoner by-pass ameliyatları sırasında/sonrasında mikrokabarcıkları temizlemekte kullanılır(HemaGen/PFC).

Bu ürünler ancak yüksek oksijen basıncına maruz kaldığında oksijen taşımaktadır, bu da toksik olabilir. Emülsifiye bileşimler donmuş olarak saklanabilir ve dolaşımda kısa ömrü vardır. Ancak mononükleer fagositik sistemde kalabilir ve fagositik fonksiyonu bozabilir.

Perflorokarbonların balon anjioplastisi sırasında distal koroner artere infüze edildiğinde myokard iskemisini önlediği gösterilmiştir.

Diğer ürünler

Lipozom kaplı hemoglobin ve suni eritrosit üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Henüz insanlar üzerinde denenmiştir. Hedef, uzun plazma ömrü ve ekonomik üretimdir.

Suni kan, oksijen taşıyan yeni terapötik olarak heyecan verici bir gruptur. İnfeksiyöz ajanların bulaşmasının önlenmesi, gerektiğinde kolayca ve hemen bulunması (kanın hazırlanması ve cross-match için 45-60 dakika gerek) en önemli avantajları olacaktır. Dünya çapında yılda 90 milyon ünite kanın transfüze edildiği düşünülürse geniş kullanım alanı bulan bir ürün olacaktır. Rekombinan teknoloji de pahalı olmasına rağmen gelecek vaat etmektedir.

KLİNİK ÇALIŞMA YAPILAN ÜRÜNLER

ÜRÜN

PHP (Apex Biosciences)

BİLEŞİM

Pridoksilat human Hb
Polioksietilene konjuge

ENDİKASYON

Septik Şok

KLİNİK ÇALIŞMA

III

Hem Assist (Baxter Healthcare)	Human kros bağı (DBBF)	Hemorajik Şok Cerrahi	III III
Hemopure (Biopure)	Gluteraldehit-polimerize Bovin Hb	Hemodilüsyon Sickle Ceil Hst.	II b I/II
PEĞ-Hemoglobin (Enzon)	Polietilen glikole konjuge Bovin Hb	Solid tümörlerin radyosensitizasyonu	II a
Hemolink (Hemosol)	o-rafinoz çapraz bağı polimerize human Hb	Cerrahi/Hemodilüsyon	II
PolyHeme (Northfield Lab)	Gluteraldehit-polimerize human Hb	Travma Cerrahi	II III
Optro (Somatogen)	Rekombinan di-alfa human Hb	Hemodilüsyon Eritropoez	II I/II
Oxygene (Alliance Pharmaceutical)	Emülsifiye perflubron	Hemodilüsyon Kardiyopulmoner by-pass	II II
Oxyfluor (HemaGen(PGC))	Emülsifiye Perflorodiklorooktan	Kardiyopulmoner by-pass	II

Canlandırmada (resüsitasyon) kullanılabilmesi için ideal sıvı aşağıdaki özellikleri içermelidir:

- Volüm genişletme kapasitesi,
- Oksijen taşıma kapasitesi,
- Kolay bulunabilirliği,
- * Tüm kan gruplarına uygun olması,
- * Hastalık geçişine neden olmaması,
- * Hemostazı koruması.

“NEVZAT BEY” Çalışan en eski kan bankacısı

- **Birlikte görev yapıyor olmamız nedeniyle ben sizi üç yıldır tanıyorum. Okuyuculara kendinizi tanıtır mısınız?**
Adım İsmail, soyadım Varol; ama beni tanıyanlar hep Nevzat Bey diye bilirler. Bunun nedeni işe ilk başladığım zaman (17 yaşında idim) ağabeyimin nüfus kağıdı ile başvurmuştum.
- **İlk işinize ne zaman ve nerede başladınız ?**
İstanbul'a 1959 yılında geldim. Aynı yılın kasım ayında Haydarpaşa Numune Hastanesi'nde hizmetli olarak işe başladım.
- **Kan bankasına geçişiniz ve devamı nasıl gelişti ?**
Hastanede ilk üç ay temizlik görevlisi olarak çalıştım. Daha sonra o zamanın kan bankası sorumlusu dahiliye uzmanı Dr. Nedim Serin tarafından kan bankasına alındım. Usta çırak ilişkisiyle yavaş yavaş kan bankacılığını öğrendim. İşler bugünkü kadar yoğun değildi ama bütün işleri biz dört hizmetli arkadaş yapıyorduk. Üç ay sonunda nöbete girmiştim. Plastik torbalar olmadığından şişeleri yıkar, sterilize eder, tekrar kullanırdık. Antikoagülan miktarlarını biz ayarlardık. Kan verme setleri de tekrar kullanılmak üzere hazırlanırdı. Kan verme sırasında sıklıkla ateş yükselirdi. Anti-A, Anti-B'yi de bağış kanlarından biz hazırlardık.
- **Kaç yıldır bu görevdesiniz? Sertifikanız var mı?**
38 yıldır işe ilk başladığım yer olan Haydarpaşa Numune Hastanesi Kan Bankasında görev yapmaktayım. Sadece 3 ay temizlik işi yaptım. 1967 yılında Sağlık Bakanlığının istemiyle hastanemiz doktorları tarafından sınava tabi tutuldum ve kazanarak sertifika aldım. Halen hizmetli personel kadrosuyla çalışmaktayım.
- **Bugüne kadar kaç kan bankası sorumlusu ile çalıştınız?**
16 başhekim ve 4 kan merkezi sorumlusu ile çalıştım.
- **Uzun çalışma hayatınız süresince başınızdan istenmeyen büyük bir olay geçti mi?**
Benim göreve başladığım yıllarda bile kan bankasından tüpte çapraz karşılaştırma ve coombs testleri yapılıyordu. Ayrıca eskiden biz kan takılmadan önce cross kanını hastadan kendimiz alırdık ve ameliyatlar dahil kanı biz takardık. Bu çalışma şeklinden olsa gerek başımdan çok şükür kötü bir olay geçmedi.
- **Bu süre içinde hiç eğitim verdiniz mi?**

100'ün üzerinde kişiye pratik ve teorik eğitim verdim. Yurdumuzun her köşesinden insanlar Bakanlık tarafından görevlendirilerek 1 yada 2 aylığına eğitim almaya gelirlerdi. Genellikle laboratuvar teknisyenleri ve hemşireler gelirdi ama 10 kadar doktora da eğitim verdim. Bunlardan ilk aklıma gelen hastanemizin Fizik Tedavi Kliniği başkanı olan Prof.Dr. Süleyman Aktaş'tır.

Hiç kan bağışladınız mı? Bu konuda ödül aldınız mı?

137 kez kan bağışladım. Ayrıca 10 kez aferez trombosit donörü oldum. 4 kez Kızılay'da 2 kere Zeynep Kamil'de ve 4 kere de memleketim olan Ordu'da kan bağışladım. Geri kalan miktarı hep kendi kan bankamızda bağışladım. Hiçbir ödül almadım. Hatıra olması açısından küçük bir şey de olsa saklamak isterdim.

• **Size hiç kan gerekti mi?**

Yakınlarım için kan aradığım oldu ama bana hiç kan takılmadı.

• **Hiç evde kan taktınız mı? Bir sorunla karşılaştınız mı?**

1000'in üzerinde ev transfüzyonu yaptım. Herhangi bir aksilikle karşılaşmadım. Evde, yapmış olduğum transfüzyonlardan ilginç olarak hatırladığım 1969 yılında bir Azerbeycanlı hastaya toplam 60 ünite kanı 7 yılda taktım. Hasta siroz tedavisi görüyordu. Yine unutamadığım bir anı: 1964 yılında bir öğretmene mide kanaması teşhisi kondu. Evde 6 ünite kanı saat 15.00 ile 23.00 arası taktım. Hastanın düzelmemesi üzerine daha sonra hastaneye kaldırıldı.

• **Biliyorsunuz donör kanında sıtma taramak zorunlu testler arasından çıkartıldı. Bu konuda ne düşünüyorsunuz?**

Bugüne kadar yapılan uygulamada, transfüze edilecek kan örnekleri biriktirilir, Kadıköy Merkez Sağlık Ocağından görevliler gelip bu kanları alırlar ve bir süre sonra da döküm halinde sonuçlar gelirdi. Ama bu sonuçlar hep transfüzyon tamamlandıktan sonra gelirdi. Bu güne kadar hastanemizde kan transfüzyonuyla bulaş bir kez gördüm. O kan da bankamıza dışarıdan gelmişti. Taramanın kalkmış olmasına sevindim.

• **Çalışma hayatınızda bugüne kadar başınızdan birçok ilginç olay geçmiştir. Sizce önemli olanlarından kısaca bahseder misiniz?**

Yaşadığım en korkulu donasyon 1961 yılında bir kadın donörün spazm geçirmesiydi. Kendisini nöroşirürjiye kaldırdılar ve 2 gün yattıktan sonra tam şifa ile ayrıldı.

1964 yılında Küçükyalı'da bir Arçelik servis aracı devrildi. O gece, tek başıma tam 40 adet kan hazırlayıp takmışım. Aynı yıllarda bir gümrükçü ve eşini kurşunlanma vakası olarak getirdiler. Karısına ise 30 şişe kan taktım. Kadın B Rh(+) grupluydu, 13 adet taktıktan sonra grubundan kalmadı ve O Rh (+) takmaya başladım. Sabah kan grubu O Rh (+) olmuştu. Bir gün sonra iki hastayı da kaybettik.

1973 yılında cerrahide yatan kolon ameliyatı olmuş bir hastanın kolonunun perfore olmasının ardından kan vermeye başladık ve 20 gün içinde toplam 160 şişe A Rh (+) kan taktık.

• **Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneğine üye misiniz?**

Üye değilim ama çalışmalarınızı görüyorum, en kısa zamanda başvuracağım.

• **Size bu tatlı sohbet için çok teşekkür ediyorum.**

Doğrusuyla yanışıyla dile kolay tam 38 yıl aynı yer, aynı görev. Nevzat Bey sadece hastanemizin değil, tahminimizce Türkiye'nin de halen çalışmakta olan en eski kan bankacısı. Ödülü yok; sertifikası var ama onun da etkinliği yok. Kadrosu mu? Hala hizmetli personel. 1985 yılında emekli olması gerekirken o hala bu yolda geceli gündüzlü emek sarfetmeye devam ediyor. Yorumu siz okuyuculara bırakıyorum...

Dr.Erhun Merdanoğulları

Masif Transfüzyon

Dr. Fuat ÇETİNKAYA

Haydarpaşa Numune Hastanesi

Kan Bankası

Tanım: Masif Transfüzyon (MT) bir kaç şekilde olabilir:

- Hastaya 24 saat içinde total kan volümüne eşit miktarda kan transfüzyonu yapılması;
- 10 Ü'den fazla tam kan veya 20 Ü'den fazla eritrosit süspansiyonu (ES) verilmesi;

- Üç saat veya daha az bir süre içinde sirkülasyondaki kan volümünün % 50' den fazlasının replasmanı;
- 150 ml/dk kan kaybı

MT acil bir durum olup genellikle multipl travmalarda, gastrointestinal sistem kanamalarında (özellikle varislerden), pelvik kırık, kardiovasküler işlemler, skolyoz cerrahisi, karaciğer transplantasyonu ve malignite için yapılan komplike cerrahi işlemler gibi ciddi durumlarda uygulanır.

Kan transfüzyonu ölüm de dahil olmak üzere pek çok ciddi komplikasyon ile sonuçlanabilmesine rağmen, MT hayat kurtarıcıdır. Kan alımı, saklanması ve verilmesi uygun şekilde yapılırsa risk / yarar oranı, yarar lehine bir işlemdir.

MT ihtiyacını eksiksiz karşılayabilmek bir kan bankası için son derece önemlidir. İstatistik değerlendirmeye göre MT yapılanlarda tam kanın yanı sıra hastaların, en az % 12'sinde eritrosit süspansiyonu, %20'sinde taze donmuş plazma (TDP) ve %14'ünde de trombosit süspansiyonu (TS) gerekmektedir.

Hayat kurtarıcı olan MT'nun yapılabilmesi için klinisyen, kan bankası personeli ve hemşirenin işbirliği gereklidir. Hastanın optimal yararı ve önemli bir kaynak olan kanın ziyan edilmeksizin en iyi şekilde kullanılabilmesi için şokun fizyopatolojisi ve tedavisi, komponent tedavisi, endikasyonlar, risk ve alternatifler iyi bilinmelidir.

Şok tedavisinde amaç hastada bozulmuş olan perfüzyon ve oksijen dağılımının düzeltilmesidir. Dolaşımın yeterli olarak devam ettirilmesi için kaybedilen kandan daha fazla volüm replasmanı yapılması gerekmektedir. Shires ve ark. optimal sıvı tedavisini ortaya koymak için hayvanlar üzerinde deneysel olarak gerçekleştirdikleri hemoraji-şok modelinde; deneğin kaybettiği kana eşit miktarda sadece kan transfüzyonu yapıldığında hayvanların %20'sinin hayatta kaldığını; bu kanlara ek olarak 10 ml/mg plazma verildiğinde ise %30'unun; kayıp kanla birlikte bu kan miktarının 3 katı kadar Ringer Laktat verildiğinde ise deneklerin %70'inin hayatta kaldığını görmüşlerdir.

Yeterli kan veya sıvı verildiğinin göstergesi olarak Hb, Htc. veya kan basıncı dikkate alınırsa yanılgılara yol açabilir. The American College of Surgeons komitesi travmada hemorajik şoku sınıflandırarak müdahalenin nasıl yapılacağını düzenlemiştir. Buna göre hastaya **her bir ES için 3 katı kadar kristalloid solüsyon verilmeli ve hasta hemodinamik yanıt ve doku perfüzyonu yönünden monitörize edilmelidir.** (Mental durum, idrar çıkışı, kapiller dolgunluk, asidozun olmayışı v.b.). Tedaviye kolayca temin edilebilen kristalloid solüsyonlarla başlanır, hastanın yanıtına göre transfüzyona kan ürünleriyle devam edilebilir. Hastaya 2000 ml. kristalloid verildiğinde vital bulgular stabil kalmış ise kan verilmesi genellikle gerekmez. Hastanın durumu böyle akut bir volüm replasmanına rağmen düzelmeyorsa genellikle majör bir kan kaybı söz konusudur ve bu kez acil kan transfüzyonu ve daha fazla sıvı transfüzyonu yapılmalıdır. Kan kaybı toplam vücut volümünün %40'ına ulaştığında eritrosit süspansiyonu verilmelidir. Başlangıçta aditif solüsyonlar içindeki ES'ları tercih edilirse de ilk 4 üniteden sonra tam kan ile devam edilebilir. Bu yolla verilecek plazma ile koagülasyon faktörleri ve protein de verilmiş olacağından kanama kontrol altına alınarak kolloid osmotik basınç sağlanmış olur.

MASİF TRANSFÜZYONDAN SONRA METABOLİK DEĞİŞİKLİKLER

MT sırasında genellikle belirgin bir kan kaybı ve şok söz konusudur. Çok sayıda kan transfüzyonu yapılan hasta veya yaralı bir kişide, banka kanlarındaki bilinen bir takım metabolik ve yapısal değişikliklerden dolayı teorik olarak fizyolojik bozukluklar çıkması beklenir. Ancak MT yapılan bir hasta yeterli sıvı alıyorsa, oksijen dağılımı ve organ perfüzyonu iyiyse MT'nun yan etkisi en aza inecektir.

Buzdolabındaki saklanmakta olan kanlarda progressif değişiklikler olur:

- Faktör 5 ve Faktör 8 miktarı azalır. Faktör 8' deki azalma kan alındıktan sonraki ilk gün %50'dir.
- Lökositler ilk 4-6 saat içinde fonksiyonlarını yitirir.
- Trombosit fonksiyonları +4C derece'de buzdolabındaki kanlarda ilk 24 saat içinde irreversibl olarak bozulur.
- Hb'nin oksijen afinitesinin değişmesi,
- pH düşüşü,
- Eritrosit süspansiyonlarındaki eritrosit deformeabilitesindeki değişiklikler, hemoliz,

- Potasyum, fosfat ve amonyum konsantrasyonundaki artış,
- Mikroageratların oluşumu, vazoaktif substansların salınımı,
- ES içindeki eritrositlerin yaşam süresi saklama süresi uzadıkça azalır. Bu intrasellüler 2,3 DPG ve intrasellüler ATP seviyesindeki azalma ile ilişkilidir.

Belirtilen değişikliklerden pek çoğu transfüzyondan çok kısa bir süre sonra düzelir veya ünetinin içeriğinden farklı metabolik yapılara dönüşebilir. Tablo 1'de beklemekte olan kanlardaki değişiklikler gösterilmektedir.

Yukarıda tanımlanan değişikliklere sahip, sitrat içeren ve soğuk olarak hem de çok sayıda yapılmış kan transfüzyonunun hastada önemli metabolik değişikliklere yol açması beklenir. Ancak çalışmalar ve klinik bulgular MT sonrası beklenen değişikliklerin pek çoğunun görülmediği, düzeldiği veya önceden tahmin edilenden farklı metabolik maddelere dönüştüğünü göstermiştir. Bu nedenle taze donmuş plazma, trombosit süspansiyonu, kalsiyum veya bikarbonatların belli bir sayıdaki eritrosik süspansiyonundan sonra profilaktik olarak şu kadar adet verilmesini öngören yemek kitabı gibi tarifler genellikle uygun değildir ve hastayı ek risklere sokar.

MASİF TRANSFÜZYONUN YAN ETKİLERİ

Hipotermi

Hipotermi MT'nun en önemli klinik etkilerinden birisidir.

Çok miktardaki soğuk kan ürününün transfüzyonu ile hastada belirgin hipotermi meydana gelebilir. Hipotermi'nin görülme sıklığı ve şiddeti, hastanın yaşı ve aşırı halsiz olması, açık torasik veya abdominal cerrahi altında (bu kavitelerden hızlı ısı kaybı nedeni ile) veya uzamış şokta bulunmasıyla artar.

Hipotermi

- Hb'nin oksijen afinitesini artırır,
- Alkalozu neden olur.
- Transfüze eritrositlerdeki 2,3 DPG düzeyine azaltır.
- Trombosit fonksiyonlarını bozar. Pıhtılaşma faktörleri ve trombositler normal dahi olsa vücut ısısı 34 C dere altındaki hastalarda normal pıhtılaşma oluşmaz.
- Düşük ısıda karaciğer sitratı iyi metabolize edemeyeceği için hipokalsemiye meyil artar ki bu şok tarafından da artırılan bir etkidir.
- Eğer soğuk kan santral venöz kateter yoluyla sinoatrial düğüm yakınlarına transfüze edilmekte ise hem lokal hipotermi hem de lokal iyonize kalsiyum miktarındaki düşüğe bağlı ölümcül aritmiler görülebilir.

İV solüsyonların verilmeden önce ısıtılmasıyla hipotermi önlenir. Kan ısıtma efektif olarak Özel cihazlarla yapılmalıdır. ES'ları 40 C' dereceden fazla bir ısıya maruz kalırsa eritrositlerin ömürleri kısalabilir veya hemoliz görülür. Diğer yöntemler ise hastaya solunum yaptırılan gazın ısıtılması, İV solüsyonların ısıtılması ve özellikle infant veya küçük çocuklar için hastanın başının ve ekstremitelerinin soğuktan korunması şeklinde sayılabilir. Bu teknikler şiddetli hipotermilerde yetersiz kalabilir. Bu kez external cihazlarla arteriovenöz ısıtma yapılabilir veya kardiopulmoner bypass gerekebilir.

Isıtma cihazlarının kullanımına rağmen hipotermi özellikle torasik ve abdominal cerrahi işlemlerde ciddi klinik durumlara yol açabilir.

Tablo 1, Characteristics of Whole Blood Stored for 35 Days in CPDA-1 (N=10)*

	Storage Time (Days)				
	0	7	14	21	35
Plasma dextrose (mg/dl)	432	374	357	324	282
Plasma sodium (mEq/L)	169	162	159	157	153
Plasma potassium (mEq/L)	3.3	12.3	17.6	21.7	17.2
Plasma chloride (mEq/L)	84	81	79	77	79
Plasma bicarbonate (mEq/L)	12.0	17.0	12.5	12.2	8

Whole-blood pH	7.16	6.94	6.93	6.87	6.73
Whole-blood lactate (mg/dL)	19	62	91	130	202
Plasma LDH (units)	296	1002	1222	1457	1816
Whole-blood ammonia (mg/dL)	82	280	423	521	703
Plasma hemoglobin (mg/dL)	0.5	13.1	24.7	24.7	45.6
WBC (x10 ^ü sü3/mL)	7.2	4.0	3.0	2.8	2.4
Hematocrit (%)	35	36	35	36	36
RBC hemoglobin (g/dL)	12	12	12	12	12
RBC (x10 ^ü sü6/mL)	4.0	4.0	3.9	3.9	3.9
Red blood cell 2,3-DPG (m mol/gHb)**	13.2	-	-	-	0.7
Red blood cell ATP (m mol/gHb)**	4.18	-	-	-	2.40

* Latham JT, Bove JR, Weirich FL. Chemical and hematologic changes in stored CPDA-1 blood. Transfusion 1982; 22: 158-9,

** Moore GL, Peck CC, Sohmer PR, Zuck TF. Some properties of blood stored in anticoagulant CPDA-1 solution. Transfusion. 1981; 21; 135-7

Sitrat toksisitesi

Sitrat içeren kan ürünlerinin masif transfüzyonu geçici olarak iyonize kalsiyum seviyesinde düşüğe ve teorik olarak koagulopatiye yol açabilir. Hipokalsemi ise hipotansiyona, azalmış nabız basıncına, sol ventriküler diastol sonu basınçta yükselmeye, pulmoner arter ve santral venöz basınçta artışa neden olur. EKG değişiklikleri (uzamış QT) olabilir.

Şokta olmayan pek çok normovolemik hastaya devamlı olarak her 5 dk.da bir ES veya 1 saat içinde 20 Ü.ES verilmesi normal şartlarda kalsiyum replasmanını gerektirmez.

Hipokalseminin koagülasyon üzerine olan etkisinden önce genellikle kardiovasküler etkisi görülür. Rastgele kalsiyum uygulaması geçici hiperkalsemiye neden olabilir, dikkat edilmelidir.

Asit-baz dengesinin bozulması

Saklanmakta olan kanların pH değeri asit olmasına rağmen (yaklaşık pH:6.3), masif transfüzyonda alkaloz görülür. Kan ürünlerinde antikoagülan olarak bulunan sodyum sitrat, karaciğerde sodyum bikarbonata çevrilir. Böylece ortaya çıkan alkaloz başlangıçta hemoglobinin oksijene olan afinitesini artırır, dokularda oksijenin bırakılması azalır. Bununla birlikte Embden-Myerhof glikoliz yolu uyarılacağı için alkalozun net etkisi eritrositlerdeki 2,3 DPG artışına neden olması ve eritrositlerin oksijen transportunu düzeltmesi şeklindedir. Transfüzyon sonrası pH 7.48-7.50 arasındadır ve potasyum artışıyla birlikte dir.

Büyük miktarlardaki transfüzyonlarla birlikte rutin olarak bikarbonat uygulanırsa bu, şiddetli alkolaza neden olur ve miyokard kontraktilesi ve Hb'nin oksijene artmış afinitesi gibi istenmeyen sonuçları doğurur. Şoktaki hastalarda metabolik asidoz görülmesi ek sıvı ihtiyacına işaret eder. Bikarbonat infüzyonu sadece asidozda geçici bir iyilik yaratır ve altta yatan doku perfüzyon açığını gizleyebilir.

Potasyum değişiklikleri

Saklanmakta olan kanlarda potasyum seviyesi 3.haftada 30-40 bEq/L seviyelerine dek yükselir. Teorik olarak MT'da hiperkalemi beklenir. Ancak klinikte transfüzyon hızı 100-150 ml/dk'yı geçmedikçe nadiren potasyuma bağlı belirgin klinik bulgular meydana gelir. Şokta bulunan ve MT ihtiyacı gösteren hastalarda aldosteron, ADH ve steroid hormon seviyeleri yükselmiştir. Renal fonksiyon bozukluğu olanlar hariç pek çok hastada hipokalemi vardır. Wilson ve ark. MT alan 471 hastada yaptığı bir çalışmada, serum potasyum seviyeleri % 22 hastada yüksek, % 18 hastada düşük bulunmuştur. Ortalama değer 4.6 +/- 0.9 mEq/L'dir. Asidoz düzeltildiğinde sadece % 5 hasta hiperkalemi olmuştur. Transfüzyon sonrası potasyum seviyeleri yaşam ile korelasyon göstermemiştir. Hiperkalemi EKG de T dalgalarında yükselmeye ve özellikle hipokalsemi ile birlikte karıdak fonksiyonlarda değişikliklere neden olabilir.

2,3 DPG seviyesindeki değişiklikler

Saklanmakta olan kanlarda 3.haftada 2,3 DPG seviyesi bariz bir şekilde azalır. Saklama süresinin sonuna gelmiş kanlarla yapılan MT, teorik olarak oksijenin dokulara bırakılmasında azalma

şeklinde bir sonuca neden olacaktır. Eritrosit süspansiyonlarındaki aditif solüsyonlar 2,3 DPG seviyesindeki düşüşün daha yavaş olmasını sağlarlar. 2,3 DPG seviyeleri eritrositler transfüze edilir edilmez (in vivo olarak ısındıklarında) hastada hızla normale döner. Relatif olarak kısa süreli 2,3 DPG seviyesindeki düşüklük kardiyak rezervi yeterli olan pek çok hasta tarafından kolayca tolere edilir. Bu hastalar oksijen salınımindaki azalmayı oksijen dağılımını artırarak (kardiyak output) kompanse ederler. Zayıf kardiyak rezervi olan ve banka kanı ile MT almış olan hastalarda anemi ve 2,3 DPG eksikliği nedeniyle artmış bir yetersiz oksijen dağılımı riski olsa da bu etkiye ait klinik bulgular net değildir.

Trombositopeni

1-6 C derecede 24 saat saklanmış kanlarda canlı trombosit bulunmayacağı için MT'da dilüsyonel trombositopeni görülebilir. Trombosit sayısındaki azalma, sadece dilüsyon gözönüne alındığında beklenenden daha az olup, nedeni tam olarak anlaşılamamıştır. Dalak ve kemik iliğinden trombositlerin daha fazla salınımı bu farkı doğurabilir. MT ile trombosit sayısı düşse de dilüsyonel trombositopeni tek başına mikrovasküler kanamadan sorumlu değildir. Hipotermi trombosit fonksiyonlarını olumsuz olarak etkiler.

MT yapılan hastalarda profilaktik trombosit süspansiyonları (TS) kullanımı, mikrovasküler kanama belirtileri olmadıkça gereksizdir.

Trombosit süspansiyonları, Faktör 8 hariç diğer pıhtılaşma faktörlerini de önemli bir oranda içermektedir. Faktör 8 ise bir akut faz reaktanı olarak zaten hastalarda artmış seviyelerdedir. Hipotermiye bağlı olmaksızın mikrovasküler kanama belirtileri gösteren ve MT yapılmış hastalarda ise trombosit süspansiyonlarının kullanılması oldukça yararlı olup, bu yolla trombositlere ek olarak pıhtılaşma faktörleri de verilmiş olur. Şiddetli hipotermisi bulunmayan ancak mikrovasküler kanama olan hastalarda trombosit seviyesi 50.000 – 100.000/mm³ ise veya trombosit sayısı 100.000/mm³'ün altına hızla düşmekte ise trombosit süspansiyonu verilmesi endikedir. DIC gelişmiş hastalarda yüksek dozda TS, taze donmuş plazma (TDP) ve Kriopresipitat gerekebilir.

Koagülasyon faktörlerindeki değişiklikler

Faktör 5 ve Faktör 8 labil faktörler olup, plazmanın saklanması sırasında miktarları azalır. TDP, MT alan hastalara sıklıkta verilir. Çalışmalarda MT sırasında görülen kanamalarla faktör eksikliği arasında sadece küçük bir ilişki gösterilmiştir. MT'nu takiben görülen mekanik olmayan kanamalarda TS'lar tek çaredir ("**anahtar ürün**") MT alan hastalarda intraoperatif kanamaların en sık nedeni kanayan damarların en sık nedeni kanayan damarların **cerrahi olarak yetersiz kontrolüdür**. Eğer 10 Ü'den fazla kan kullanılmış ve hastada halen mekanik olmayan bir kanama varsa koagülasyon sisteminde bir anormallik olabilir. Gene de mekanik olmayan kanama bulguları olmadıkça MT ek bir TDP veya TS verilmeksizin sürdürülebilir.

Özet olarak

MT uygulanmış hastalarda görülen majör değişiklikler, saklanan kanlarda görülen değişiklikler baz alındığında teorik olarak beklenenlere göre sıklıkla farklıdır. MT gereken hastalarda oksijen taşıma kapasitesini sağlamak için ES'ları, normotermik hastalarda mikrovasküler kanama görüldüğünde trombosit süspansiyonları ve intravasküler volümü düzeltmek için kristalloidler kullanılmalıdır. Pek çok durumda bikarbonat, kalsiyum ve profilaktik TDP kontrendikedir.

Kan transfüzyonunun riskleri

Tüm kan transfüzyonlarında görülebilen erken ve geç transfüzyon reaksiyonlarının MT uygulanan hastalarda da görülme olasılığı transfüze edilen kan sayısına bağlı olarak daha fazla olacaktır.

Akut hemolitik reaksiyonlar arasında en sık rapor edilen ölümler ABO uyumsuz transfüzyonlarla meydana gelmektedir. Büyük bir bölümü de O grubu hastalara yapılan kayıt hataları sonucu A grubu eritrosit verilmesi şeklindedir. Bu tip ölümler önlenemez etiketlenmesi, laboratuvar çalışmaları sırasında dikkatli olunmalı ve transfüzyon öncesi hastaların kimliği doğru olarak tesbit edilmeli ve doğru olarak kaydedilmelidir.

Febril reaksiyonlar lökosit azaltılmış eritrosit süspansiyonlarının kullanımı ile veya eritrosit içermeyen komponentlerin (örneğin trombosit süspansiyonlarının) verilmesinden önce asetaminofen gibi bir ilaçla premedikasyon yapılarak azaltılabilir. Alerjik reaksiyonlar genellikle transfüzyon öncesi diphenhydramine verilerek önlenemez.

Enfeksiyonların geçişi

Viral bakteriyel ve parazitik hastalıklar kan yoluyla bulaşabilir. Tüm kanamalara rağmen bugün için bilinen ve bilinmeyen viral ajanların bulaşma riski mevcuttur. Gene de yoğun bakım hastalarına uygulanan tedavi modelleri içinde transfüzyon nispeten daha emniyetli bir yöntem sayılabilir. Ciddi-fatal enfeksiyon görülme olasılığı genel olarak 3;10.000 alıcı olarak tahmin edilmektedir.

Transplantasyon yapılan hastalarda olduğu gibi immunsüpresif ilaç kullanan, immun sistemi baskılanmış hastalarda CMV enfeksiyonları önemli bir problemdir. CMV negatif donör kanları veya lökosit filtreleri ile lökositlerden arındırılmış ürünler kullanılarak korunabilir.

Özellikle immun suprese hastalarda ortaya çıkan ve kan transfüzyonlarının neden olduğu Graft Versus Host Disease Hastalığı ve kanların immun sistem üzerine baskılayıcı etkileri gözönünde tutulmalıdır.

ÇOCUKLARDA MASİF TRANSFÜZYON

Kan bankası personeli çocuklardaki MT'lar için uyanık olmalıdır. 6 kg ağırlığındaki bir çocuk için toplam kan volümünün 400 ml olduğu unutulmamalıdır. Çocuk için sadece 1 Ü ES sonrasında diğer komponentler ve TS gerekebilecektir. Anestezi uzmanı da kan bankasını farklı ürünlerin kullanılabilirliği konusunda uyarmalıdır.

Çocuklara yapılan MT, erişkinlere kıyasla bazı farklılıklar gösterir:

- Çocuklarda MT sırasında ısı değişiklikleri daha sıklıkla meydana gelebilir ve metabolik ve hematolojik sorunları arttırır. 30 C derece'nin altında verilen kanlarda ventriküler irritabilite ve kardiyak arrest sözkonusu olabilir.
- MT sırasında hiperkalemi olabilir. Bu, verilen komponentlerdeki extrasellüler potasyum oranına bağlıdır. Bekleyen kanlarda bu seviye giderek arttığından çocuklara taze kan temini için kan bankası olabildiğince yardımcı olmalıdır. Adsol içeren torbalarla alınan kanlarda potasyum seviyesi CPD-A1 içeren torbalarda saklanan kanlara göre daha düşük olmaktadır. (AS1 : 6.5 mEq/l ... CPDA1 : 78.5 mEq/l). Çocuklarda sıklıkla başvuru akrabalardan kan temini şeklindeki direkt donasyon hiperkalemi açısından daha fazla problem yaratır. Kanlar alındıktan sonra zorunlu olarak ışınlanması gerektiğinden ilk 4 günde Potasyum konsantrasyonu 2 katına çıkmaktadır. Bu nedenle kan bankası bu tip kanlarda ışınlanmayı hemen transfüzyon öncesi yapmalı veya bu kanları vermeden yıkamalıdır. Bu önlemler her ne kadar potasyum seviyesi düşük olsa da AS1 içindeki ES'ları için de geçerlidir.
- Hipokalsemi
ES transfüzyon hızı 60 ml/kg/saat (bu 6 kg'lık bir çocuk için 6 ml/dk' dır) aşarsa kalsiyum seviyesi önemli oranda düşer. Bazı çalışmalarda MT' na bağlı şiddetli hipokalsemiye bağlı olarak mortalite oranında yükseklik bildirilmektedir. Tablo 2' de ürünlerin içerdikleri sitrat/mg/saat'dir. 6 kg bir çocuk için 1 saat içinde 1 Ü TDP verildiğinde bu limit aşılmaktadır. (976 mg sitrat) MT sırasında hipotansiyon ve azalmış kardiyak output görüldüğünde Calcium chloride (3-6 mg/mg) veya Calcium glukonate 7-14 mg/mg yapılmalıdır.
- Hematolojik Komplikasyonlar
1 kan volümü kadar kan kaybı, kristalloid ve ES verilerek karşılandığında, koagülasyon faktörleri dilüe olur. Ancak yenidoğanda ve prematürelde koagülasyon faktörlerinin başlangıçta daha düşük seviyede olduğu unutulmamalıdır. Dilüsyonel trombositopeni daha önemlidir. 2 total kan volümü kaybedilene dek trombosit verilmesi genellikle gereksizdir. Ancak bu çocuklarda 1 total kan volümü olması ve trombosit sayısı 150.000/ uL altına düştüğünde dışarıdan TS verilmelidir.

Çocuklarda donör kanlarına maruziyet en aza nasıl indirilebilir?

- 1- Çocukların preoperatif htc seviyesi eritropoietin kullanımı ile artırılarak,
- 2- Taze kan kullanılarak, proteinaz inhibitörlerinin (Aprotinin) trombosit tutucu etkilerinden faydalanılarak,
- 3- İntraoperatif ototransfüzyon ile isovolemik hemodilüzyon yapılarak cerrahi kan kaybını en aza indirilerek,
- 4- Kan transfüzyonu için hemodinamik ve biyokimyasal göstergelerde endikasyon konana dek beklemek (Eskiden Htc< 30 olduğunda kan verilmeye başlanırdı. Ancak günümüzde hemodinamik değişiklikler, yetersiz oksijen dağılımına bağlı metabolik asidoz, şüpheli veya gerçek bir kan kaybının olduğu durumlarda (**Htc= 18' lerde olmaktadır**) transfüzyona başlanmaktadır),
- 5- Diğer bir teknikde anesteziist tarafından çocuğun transiyonunun kontrollü olarak, zarar vermeyecek 40-50 mmHg seviyesine sodyum nitroprüst gibi anesteziyelerle düşürülmesidir. Bu yolla operasyon sırasındaki kan kaybının % 50 azaltıldığı bildirilmektedir.

Özet olarak; Çocuklarda MT sırasında;

- 1- Kanlar ısıtılarak verilmeli,
- 2- Minimum miktarda sitrat ve potasyum içereceği için olabildiğince taze kan kullanılmalı,
- 3- Başlangıçtan itibaren kan komponentleri ihtiyacı için hazırlıklı olunmalı, hemostazın olabildiğince erken sağlanması ve donör kanlarına maruziyetin en aza indirilmesi için çaba sarfedilmelidir.

MASİF TRANSFÜZYONA HAZIRLIK VE UYGULAMALAR

MT, genellikle panik halinin bulunduğu acil anlarda gerektiğinden, transfüzyonun her aşamasında görev alan kişilerin (doktorlar, hasta bakım hemşireleri, laboratuvar çalışanları, kan bankası personeli vb.) nasıl davranmaları gerektiği önceden saptanmalı ve yazılı hale getirilmelidir. Ekibin işbirliği içinde çalışması sağlanmalıdır.

Tablo 2 Kan Komponentlerinin İçerdiği Sitrat Miktarları

Kan komponenti	Sitrat Foafat Dekstroz (CPD)	Standart Adsol
Tam kan	246 mg/dL = 1451 mg/ünite	206 mg/dL = 1261 mg/ünite
Eritrosit Süspansiyonu	76 mg/dL = 200 mg/ünite	54 mg/dL = 54 mg/ünite
Taze Donmuş Plazma	384mg/dL = 976 mg/ünite	384 mg/dL = 384 mg/ünite

İletişim

MT gereken bir hasta hastaneye ulaştığında hatta mümkünse daha ulaşmadan kan bankası böyle bir hastanın geldiğine dair uyarılmalı, stokların kontrolü ve işlemler için zaman kazanılmalıdır. Transplantasyon yapılar merkezlerde veya hastanın özelliğine göre kan bankası sorumlu doktoru, sorumlu hemşire, diğer teknisyenler de telefonla hastaneye çağrılabilir. Cerrahi ekipten biri kan bankası ile ilişki kurmakla görevlendirilmelidir.

Hastanın Tesbiti:

Acil olarak hastaneye getirilen bir veya birçok hastanın kimliği bilinmediğinde hasta "isimsiz erkek 1" veya "isimsiz kadın 2" olarak adlandırılıp bir protokol numarası verilmelidir.

Hastaların doğru olarak tesbiti ve karışıklıklara yol açmamak için "Kol bandı" sistemleri geliştirilmiştir. Her hastanın bileğine takılan ve üzerlerinde protokol numarası ve ismi yazılı olarak bulunan bu bantlardan otomatik olarak elde edilen etiketler hastadan alınan kan örneklerine yapıştırılır. Aynı şekilde transfüzyon öncesi de kimliği bu kol bandından kontrol edilebilir. Özellikle otobüs kazaları gibi çok sayıda kişinin ağır yaralı olarak getirildiği durumlarda böyle bir sistem faydalı olacaktır.

İlk Kan Çıkışı:

MT gereken hasta için, örnek tüpüne kan alındıktan sonra, transfüzyon 15 dk. içinde başlamalıdır. Bu nedenle acil hastaların başvurduğu hastane kan bankaları 2-6 ünite kadar 0 Rh Negatif ES' nunu ilk başvuru için stokta saklı tutabilirler.

Daha güvenli olan grup spesifik ES'ları temin edilinceye dek rutin olarak, 2Ü – 10 Ü O grubu Rh Negatif ES ve 4 Ü AB grubu TDP acilen ilk anda verilebilir. Bu uygulama özellikle birden fazla hasta için söz konusu ise kayıt ve sekreter hatalarına karşı dikkatli olunmalıdır. Cross yapılmamış O grubu **tam kan** bu amaçla kullanılmamalıdır.

Tablo 3'de uygun eritrosit süspansiyonu kullanımı gösterilmektedir.

Acil durumlarda hastaya rutin olarak kaç adet kan verileceği önceden vakaya göre belirlenmiştir. Trafik kazası ile gelen bir hastada silahlı veya bıçak yaralanması ile olana göre muhtemelen daha az kan kaybı olacaktır.

Kan komponentleri ile kanama genellikle kontrol altına alınabildiğinden, hemen o anda temin edilen donörlerden alınan ve kan ile bulaşan viral ajanlara karşı tarama testleriyle cross-match yapılamamış kanların taze kan olarak kullanılması son derece tehlikelidir. Hastaya kan yoluyla viral bir infeksiyon bulaştırılabilir. Böyle bir durum kan bankasının sorumluluğunu ortadan kaldırmamakla birlikte diğer ülkelerdeki gibi klinisyenlerden yazılı bir belge alınmalıdır. (Form 1)

Kan stoklarının sürekli olarak yetersiz olduğu kan bankalarında son bir çare de hastane çalışanları arasından donör olabilecek O grubu Rh Negatif kişilerin sık ve düzenli aralıklarla tarama testlerinin yapılarak acil durumlar için hazır bekletilmesidir.

Tablo 2: Hasta ve Donör Kan Gruplarının Uygunluğu

Hasta	Donör Tipi	
	Eritrosit Süspansiyonu	Taze donmuş plazma
0 Poz	0	Fark etmez
0 Neg	İlk 10 Ünite 0 neg sonra 0 Poz	Fark etmez
A Poz	A sonra 0 İlk 10 Ünite A veya 0 Neg; sonra A kullanıldı ise A Poz, 0 kullanıldı ise 0 Poz	A sonra AB A sonra AB
B Poz	B sonra 0 İlk 10 ünite A kullanıldı ise A Poz, 0 kullanıldı ise 0 Poz	B sonra AB A sonra AB
AB Poz	AB sonra A İlk 10 ünite	AB AB
AB Neg	AB Neg veya A Neg; Sonra A Poz	

Form 1:

REQUEST FOR EMERGENCY RELEASE OF BLOOD COMPONENTS

Complete this section only units are requested prior to completion of required testing.

I authorize and assume responsibility for the release of blood components without completion of required pretransfusion testing. Although transfusion of this blood may be associated with increased risk, I believe that delay of transfusion for completion of testing would seriously endanger the patient's life.

Signature _____ MD Dr. Number _____

Immediately send a labeled patient blood specimen and a signed blood request to the blood bank.

Acil Kan Talep Formu:

Transfüzyon öncesi yapılması gerekli olan testlerin tamamlanmadan hastama kan ürünlerinin verilmesini istiyorum ve sorumluluğu üstleniyorum. Bu kanın kullanımının risk taşıdığını bilmeme rağmen, testlerin tamamlanması için geçecek sürenin hastanın hayatını tehlikeye atacağına inanıyorum.

Doktorun Adı, İmzası

Günümüzde kullanılmakta olan membran EIA tekniğine dayanan hızlı tarama testleri de acil durumlar için kullanılabilir. Ülkemizde de Sağlık Bakanlığı 1997 yılı içinde yayınladığı bir tebliğ ile bu tip hızlı testlerin kan bankalarında bulundurulması gerektiğini belirtmiştir.

Transfüzyonun Alternatifleri

Hastayı enfeksiyon risklerine sokmadan oksijen taşıma kapasitesini sağlamak için sune ES'ları geliştirilmiştir. Bunlar 2 grupta toplanabilir. İlki proteinler ve perfulora bileşikleri gibi sentetik yapıda olanlar, diğerleri de stroma içermeyen hemoglobin taşıyan konjuge veya polimerize solüsyonlardır. Perfulorokarbon molekülü olan Fluosal DA-20 insanlarda başarılı olarak test edilmiştir. Polimerize ve polidoksilize edilmiş hemoglobin solüsyonları ile de istenilen amaca ulaşılmıştır. Çalışmalar sürmektedir.

Akut normovolemik hemodilüsyon ve operasyon sırasında özel cihazlarla kaybedilen kanın yeniden hastaya verilmesi transfüzyonun diğer alternatifleri olarak söylenebilir.

Kaynaklar:

1. Leigh C. Jefferies, Massive Transfusion, AABB Maryland, 1994.
2. Catherine S. Manno, Kathleen W. Hedberg, Haewon C. Kim, Comparison of the hemostatic effects of fresh whole blood, stored whole blood, components after open heart surgery in children, Blood, 1991, 77 : 5:930-6.
3. Marcela Contreras, ABC of Transfusion, Second Edition, London, 1992.
4. Robert Thurer, How physicians and surgeons view the blood bank. Short topic = 133, AABB Annual Meeting, 1997,

