



PEDİATRİDE TERAPÖTİK AFEREZ VE DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

DR. TÜLAY KARAAĞAÇ AKYOL
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KAN MERKEZİ VE AFEREZ ÜNİTESİ



PEDİATRİK AFEREZ

Aferez işleminden önce

- Hastanın seçimi
- Hastanın hazırlanması
- Aferez öncesi tetkikler
- Aferez için damar yolu probleminin giderilmesi
- Aferezin teknik olarak takibi

önemlidir





Çocuklarda aferez uygulamalarını sınırlayan nedenler

- Genel kabul gören endikasyonlar ve tedavi şemaları bulunmamaktadır. Erişkinlerde yapılan kontrollü klinik çalışmalarda elde edilen sonuçlar çocuk hastalar için de uygulanmaktadır. Oysa hastalıkların patofizyolojisi ve tedaviye verdikleri yanıt pediatrik hastalarda farklı olabilir.
- İkinci sınırlayıcı etken ise teknik güçlüklerdir. Aferez cihazları erişkinlere uygun olarak yapılmıştır ve gerekli teknik düzenlemeleri yapmadan çocuklarda kullanımı söz konusu olamaz. İşlemi gerçekleştirebilmek için damar yolunun uygun olması gerekir. Çocuklarda bu çoğu zaman ancak kateter kullanımı ile mümkün olabilir.



PEDİATRİK AFEREZ TEKNİK SORUNLAR

- Venöz yol ile ilgili sorunlar
- Vücut dışı dolaşım fazlalığı/volüm kayması nedeniyle volüm sorunu
- Antikoagulasyon ile ilgili problemler
- Psikolojik uyum sorunları





VENÖZ YOL İLE İLGİLİ SORUNLAR

- Erişkinde çekiş hızı genellikle 60-150 ml/dk, küçük çocuklar için en düşük 10 ml/dk dır.
- <20 kg çocuklar en problemlili olanlar, kateter gerekli
- 20 - 40 kg arası Kateter + periferik damar



Pediatric aferezde damar yolu erişimi nasıl olmalıdır?

- Terapötik aferez işlemlerinde,
 - prosedürün tipine,
 - hastanın damar yapısına,
 - tedavi sıklığı ve süresine ve
 - altta yatan hastalık durumuna göre damar yolu erişimi seçilir.



DAMAR YOLU TİPLERİ VE ÖZELLİKLERİ

ÇOCUK HASTALARDA:

- Normalde çekiş için 17-gauge, dönüş için 19-gauge ve daha geniş gereklidir.
- Eritrosit değişimi gibi tek bir terapötik işlem için periferik venler yeterli olabilir. Ama bu venler tekrarlayan işlemlere yetmeyebilir.
- Çocuğun işleme koopere olamaması, gelişim geriliği, iğne korkusu, genel rahatsızlığı gibi faktörler periferik venlerin yetersiz görünmesine neden olabilir.



Pediatric aferezde damar yolu erişimi nasıl olmalıdır?

- Mevcut erişim türleri:
- Periferik damar kanülasyonu
- Santral venöz kateterler (SVK);
 - tünelli kateter ve tünelsiz kateter,
 - arteriyovenöz greft (AVG) ve
 - arteriyovenöz fistüller (AVF)
- Pediatric aferezde kan çekiş hızı düşük olduğundan **periferik damarlar** yeterli olabilir. Gerekli ise **SVK** de tercih edilmektedir. **AVF**, pediatric aferez işlemlerinde tercih edilen kullanım yolları olmasa da, hastada önceden mevcut olması durumunda kullanılabilirler.

Journal of Clinical Apheresis 27:153–159 (2012)

**The Choice of Vascular Access for
Therapeutic Apheresis**

Kambiz Kalantari*

Division of Nephrology, University of Virginia Health System, Charlottesville, Virginia



AFEREZ İÇİN VENÖZ YOL

Damar çekiş tipi	Kullanım endikasyonu	Avantaj	Dezavantaj
Periferal Venler	Santrifugal aferez Akut veya aralıklı aferez	Enfeksiyon oranı düşük Acil kullanım	Rahatsızlık hissi Sızma ve damarların sklerozu
Tünelsiz SVK	Kısa dönem kullanım (< 2 hafta) Santrifugal veya filtreli aferez Akut veya aralıklı aferez	Yatakbaşında kolay takılır Yüksek kan çekiş hızı	Kateter yerleştirilmesine özgü riskler Disfonksiyon Enfeksiyon, sepsis Tıkanıklık
Tünelli SVK	Kısa veya uzun dönem kullanım Santrifugal veya filtreli aferez	Tünelsiz kateterlerden daha az enfeksiyon Yüksek kan çekiş hızı	Kateter yerleştirilmesine özgü riskler Disfonksiyon Enfeksiyon, sepsis Tıkanıklık
Arteriovenöz fistüller (AVF)	Kronik aferez (>3 ay) Santrifugal veya filtreli aferez	Diğer vasküler erişim tiplerinden daha az risk	Cerrahi ve yeterli hasta anatomisi gerekir Kullanımından önce olgunlaşma süreci gerekir (6-8 hafta) Primer olgunlaşma sorunları ve ek işlemler gerekebilir Kanülasyon için eğitimli personel gerekir
Arteriovenöz greftler (AVG)	Kronik aferez (>3 ay) Santrifugal veya filtreli aferez	Diğer vasküler erişim tiplerinden daha az risk Çoğu yerleştirme sonrası 2 hafta içinde kullanılabilir	Cerrahi gerekir Kanülasyon için eğitimli personel gerekir AVF'den daha çok enfeksiyon/trombozis riski



DAMAR YOLU TIPLERİ VE ÖZELLİKLERİ

- PEDIATRİK AFEREZDE SEÇİLEBİLEN SANTRAL VENÖZ KETETERLER:

Araç	Geçici	Kalıcı
Med Comp	7 Fr-pediatrik 9 Fr-adölesan	7 Fr (double cateter)
Vas-cath	11,5 Fr	11,5 Fr
Quinton	10 Fr	10 Fr 9 Fr (>10 kg)
Vaxcel		9 Fr (>10 kg)
Arrow- Howes	5-12 Fr	
Hickman		13,5 Fr



HASTANIN VÜCUT AĞIRLIĞINA GÖRE KATETER BÜYÜKLÜĞÜ

Hastanın ağırlığı (kg)	Çift lümenli Santral Venöz Kateter
<10	7 Fr. MedComp ^a
10-20	8 Fr. MedComp veya 8 Fr. Mahurkar ^b
20-50	9 Fr. MedComp veya 10 Fr. Mahurkar
>50	9 Fr. veya 11.5 Fr. MedComp 10 Fr., 11.5 Fr. veya 13.5 Fr. Mahurkar Erişkin PermCath ^b veya erişkin Vas-Cath ^c

^aMedComp, Inc., Harleysville, PA

^bQuinton Instrument Co., Seattle, WA

^cVas-Cath, Inc., Mississauga, Ontario, Kanada

































FRENCH (Fr) SKALA SİSTEMİ

- $1 \text{ Fr} = 0.33 \text{ mm}$, $\text{Fr} = \text{Çap (mm)} \times 3$

örneğin 9 Fr kateterin çapı 3 milimetredir.

- French skalası çapın değil, çevrenin ölçütüdür.

(Çevre= Çap $\times \pi$)

in	.223	.21	.197	.184	.17	.158	.144	.131	.118	.105	.092	.079	.066	.053	.039
mm	5.7	5.3	5.0	4.7	4.3	4.0	3.7	3.3	3.0	2.7	2.3	2.0	1.67	1.35	1
Fr	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
															
															
Fr	18	19	20	22	24	26	28	30	32	34					
mm	6.0	6.3	6.7	7.3	8.0	8.7	9.3	10.0	10.7	11.3					
in	.236	.249	.263	.288	.315	.341	.367	.393	.419	.445					

CREGANNA
MEDICAL DEVICES

French Catheter Scale

French	Diameter (mm)	Diameter (inches)
3	1	0.039
4	1.35	0.053
5	1.67	0.066
6	2	0.079
7	2.3	0.092
8	2.7	0.105
9	3	0.118
10	3.3	0.131
11	3.7	0.144
12	4	0.158
13	4.3	0.170
14	4.7	0.184
15	5	0.197
16	5.3	0.210
17	5.7	0.223
18	6	0.236
19	6.3	0.249
20	6.7	0.263
22	7.3	0.288
24	8	0.315
26	8.7	0.341
28	9.3	0.367
30	10	0.393
32	10.7	0.419
34	11.3	0.445



VÜCUT DIŞI DOLAŞIM FAZLALIĞI NEDENİYLE VOLÜM SORUNU

- Pediatrik aferez işlemleri sırasında sıvı eklenmesi ya da çıkarılmasına bağlı volüm yer değiştirmeleri olur.





VÜCUT DIŞI DOLAŞIM FAZLALIĞI NEDENİYLE VOLÜM SORUNU

- İşlem başında tüm hastaların ekstrakorporeal kan volümü hesaplanmalıdır.
- İnfantlar ve okul öncesi dönemdeki çocuklarda kan hacmi 73-82 ml/kg olarak hesaplanabilir:
- $TKH = \text{Vücut ağırlığı} \times 80$



VÜCUT DIŞI DOLAŞIM FAZLALIĞI NEDENİYLE VOLÜM SORUNU

- Çocuk ve vücut ağırlığı düşük hastalarda, bu hesaplamalar sonucu **total kan hacimlerinin %15'inden fazlasının aferez setinde dolaşacağı düşünülüyorsa**, aferez cihazı seti kendi kanları ile cross-match testi uyumlu, ışınli, filtreli eritrosit süspansiyonu ile **priming/özel dolum** yapılarak güvenle yapılabilir.



VÜCUT DIŞI DOLAŞIM FAZLALIĞI NEDENİYLE VOLÜM SORUNU

- Aferez sonrası hasta platelet ve hematokrit düzeylerinde düşme meydana gelebileceğinden,
 - işlem öncesi hasta **hematokrit değeri**nin 20 mg/dL,
 - **platelet değeri**nin $50 \times 10^9/L$ olması istenmektedir.
- Hastanın hastalığına, vücut ağırlığına bağı olarak gerekli durumlarda uygun kan ürünü verilebilir.
- Kan ürünü verildikten sonra da CBC (tam kan sayımı) ile sayım tekrarlanmalıdır.

HEMAPHERESIS

Pediatric apheresis with a novel apheresis device with electronic interface control

*Jan Sörensen, Andrea Jarisch, Carmelo Smorta, Ulrike Köhl, Peter Bader, Erhard Seifried,
and Halvard Böning*



VÜCUT DIŞI DOLAŞIM FAZLALIĞI NEDENİYLE VOLÜM SORUNU

- Ayrıca;
- Aralıklı akım ile çalışan cihazlarda,
- Lökoferez sırasında yeterli buffy-coat oluşumunun sağlanması esnasında,
- Anemik hastalarda,
- Kardiopulmoner hastalığı bulunan kişilerde, eritrosit kaybı sorun oluşturabilir.

İşlem öncesi güvenilir hemotokrit düzeyi her hasta ve klinik durum için farklılık gösterir.

HEMAPHERESIS

Pediatric apheresis with a novel apheresis device with electronic interface control

Jan Sörensen, Andrea Jarisch, Carmelo Smorta, Ulrike Köhl, Peter Bader, Erhard Seifried, and Halvard Böning



VOLÜM KAYMASI NEDENİYLE OLUŞAN VOLÜM SORUNU

- Küçük çocuklarda geri dönüş fazında volüm yüklenmesi de önlenmeli.
- İşlem sırasında izovolemi sağlanır ise işlemin sonunda kasnaktan dönecek olan eritrosit ve plazma hacim fazlalığına neden olur. Bu fazlalığın TKH'nin %15'inden fazla olmaması lazımdır.
- Reinfüzyon ?





VOLÜM KAYMASI NEDENİYLE OLUŞAN VOLÜM SORUNU

- Ancak;
- Hedeflenen final hematokrit değeri hastanın ihtiyaçlarına göre belirlenir ve gerekiyor ise işlem sonunda kasnakta kalan eritrosit transfüze edilerek hastanın hematokritinin artması sağlanır.
- Tekrarlayan işlemlerde setin içerisinde kalan küçük hacimdeki kana bağlı olarak kronik kan kaybı oluşacağı unutulmamalıdır.





ANTIKOAGULASYON İLE İLGİLİ PROBLEMLER

- Antikoagülasyon aferez dolaşımında ekstravasküler kan akışkanlığını korumak için gereklidir.
 - Sitrat
 - Heparin




ANTİKOAGULASYON İLE İLGİLİ PROBLEMLER

- **Sitrat** güvenlik ve etkinliği nedeniyle değişim prosedürlerinin çoğu için tercih edilmektedir.
- Çocuklarda genellikle kullanılan antikoagulan ACD-A dir, oranı 1/7 ile 1/11 arasında değişir.



ANTIKOAGULASYON İLE İLGİLİ PROBLEMLER

- Sitrat komplikasyonları, **hipokalsemi** yapması nedeniyle meydana gelmektedir.
- Hipokalsemi semptomları:
- Hafif diasteziden  tetani, nöbetler ve kardiyak aritmiler
- Azalmış iyonize kalsiyum düzeylerinde ve/veya semptomatik hipokalsemi yönetiminde **oral veya IV kalsiyum verilmesi** önerilmektedir.
- Çocukların işlem sırasında Ca'dan zengin gıdalar ile beslenmesi yararlıdır.



Kalsiyum eklenmesi, eklenmemesi?

- Aferez işlemi boyunca,
- iyonize kalsiyum takibi yapılarak,
- **10 mL/saat** dozunda
- standart **devamlı IV kalsiyum glukonat** eklenmesi,
- hastaların rahat ve işlemlerin daha hızlı olması için yararlıdır.

Transfusion and Apheresis Science 48 (2013) 199



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Transfusion and Apheresis Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/transci



Does standard intravenous calcium gluconate administration during peripheral blood stem cell collection reduce the chance of a citrate reaction?

J.D.J. Brunner-Spiering, M.E.B. Grootes, P.A.W. te Boekhorst, G.E. de Greef

Erasmus MC Rotterdam, Hematology, Department of Hemapheresis, The Netherlands



Hangi antikoagölasyon, heparin eklenebilir mi?

- **Heparin** kullanımı;
- Membran bazlı plazma değişimi, LDL aferezi ve fotoforez ile sınırlıdır ya da
- Sitrat yükünü azaltmak için sitrat ile bir arada kullanılmaktadır.
- Vücut ağırlığı çok düşük olan küçük çocuklarda, maximum çekiş hızı 2 ml/dk/kg'ı geçmeyecek ve Asid Sitrat Dekstroz (ACD) infüzyon hızı 0.8 ml/dk/total kan hacmi olacak şekilde, sitrat yerine heparin kullanılabilir.

Journal of Clinical Apheresis 28:309-310 (2013)

Brief Report

**Collection of Peripheral Blood Stem Cells From
A 7 Month-Old Girl Weighing 7 Kg With the Use of
Combined Heparin and Citrate Anticoagulation**

Saptarshi Mandal,¹ Beverly W. Baron,¹ Maryorie Mischeaux,¹ Khadija James,¹ Joseph Roig,²
Judy Landers,² Samuel L. Volchenboun,² John M. Cunningham,² Barbara Reardon,² Gunta Musa,¹
and Elie M. Richa^{1*}



PSİKOLOJİK UYUM SORUNLARI

- Pediatrik aferez işlemleri yaklaşık 1,5-2 saat sürmekte ve çocuklar psikolojik uyum problemleri yaşayabilmektedir.





PSİKOLOJİK UYUM SORUNLARI

- İşlem öncesi hastaya bilgi verilmesi, aferez cihazının tanıtılması önemlidir.
- Aferez yapılan ortam da önemlidir, T.V, çeşitli oyunlar hastaların uyumunu arttırır.
- Çocuk ile anne veya babasının da aynı ortamda bulunması yararlıdır.
- Küçük hediyeler, ödüllerin çocuğa verilmesi uzun işlem süresinin rahat geçmesini sağlar.



Aferezde sedasyon gerekir mi?

- Yine vücut ağırlığı çok düşük olan küçük çocuklarda, veli/vasilerinden onam alınarak, uygun **sedasyon altında** aferez işlemi yapılabilir.

Journal of Clinical Apheresis 28:309–310 (2013)

Brief Report

Collection of Peripheral Blood Stem Cells From A 7 Month-Old Girl Weighing 7 Kg With the Use of Combined Heparin and Citrate Anticoagulation

Saptarshi Mandal,¹ Beverly W. Baron,¹ Maryorie Mischeaux,¹ Khadija James,¹ Joseph Roig,²
Judy Landers,² Samuel L. Volchenboum,³ John M. Cunningham,³ Barbara Reardon,¹ Gunta Musa,¹
and Elie M. Richa^{1*}



TEŞEKKÜR EDERİM.

