



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
Ankara İli Kamu Hastaneleri Birliği
2. Bölge Genel Sekreterliği

ANKARA ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI HEMATOLOJİ ONKOLOJİ
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ



PEDİATRİK TERAPÖTİK AFEREZ

BİO.YASİN KÖKSAL

TANIM

- **Aferezis; Uzaklaştırma (Yunanca)**
- Hasta veya sağlıklı donörden belirlenmiş hücre, sıvı veya maddeyi kandan uzaklaştırarak kanın diğer kısmını bireye geri vermeyi tanımlar.

AMAÇ

İki amaçla uygulanabilir

- Selektif olarak spesifik komponent ayrıştırılması ve komponent hazırlama (**Donör aferezi**)
- Kandan selektif olarak bir kısmın uzaklaştırılması (**Terapötik aferez**)

SEPARATÖRLER

- Cobe Spectra
- Baxter – Fenwal CS 3000
- Fresenius
- Haemonetics V50 ve MCS
- Dideco

SEPARATÖRLER

Cihazlar;

- Devamlı akım
- Aralıklı akım

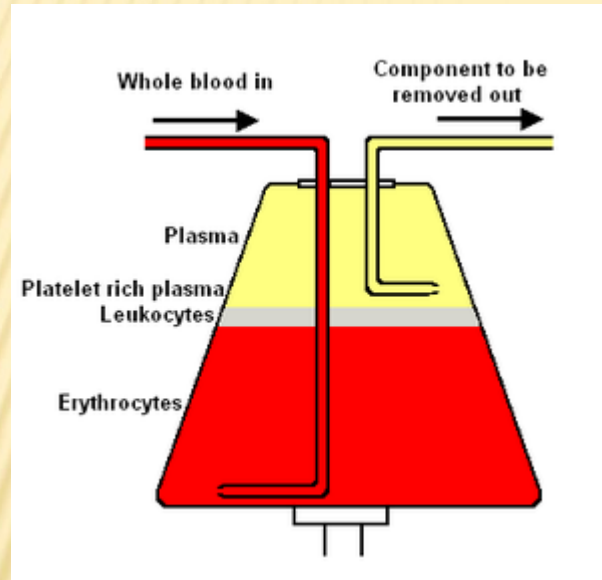
Dansite gradient yöntemi ile kanın elemanlarının farklı özgül ağırlıkta olmaları nedeni ile santrifüjlenerek plazma ve şekilli elemanların ayrılması sağlanır.

SEPARATÖRLER

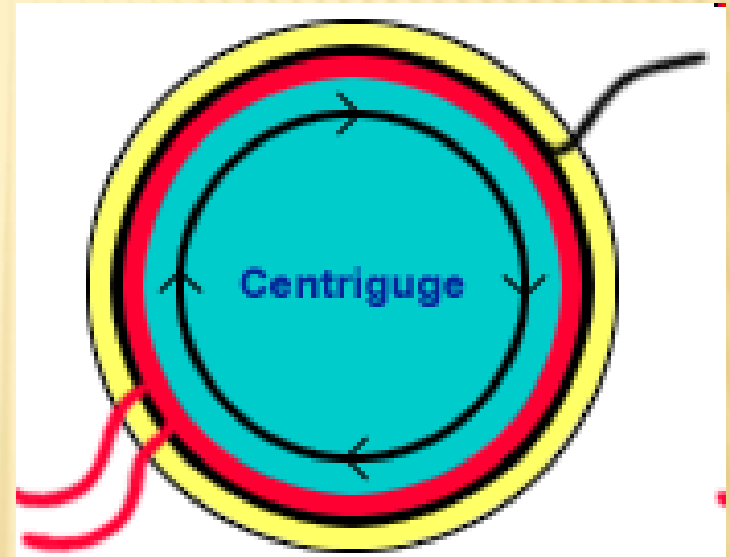
- Rotatör çember
- Santrifüj prensibi
- Extrakorporeal hacimleri 200-400 ml

Bu hacim işlem tipine, cihaz modeline ve özel uygulamaya göre değişebilir.

KASNAK



Haemonetics kasnağı

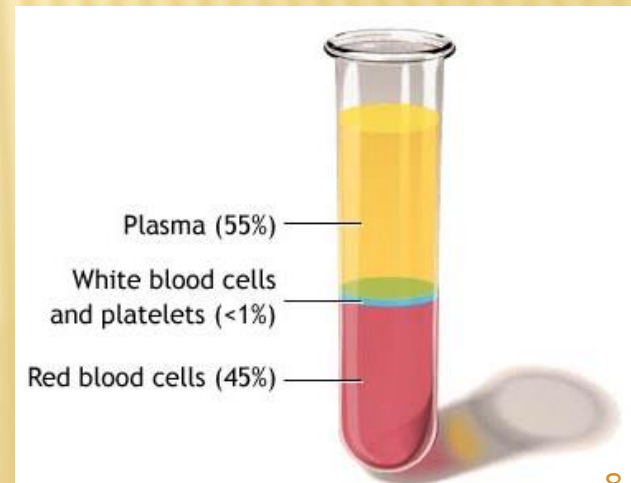


Freseniusun kasnağı

ÖZGÜL AGIRLIK

➤ Dansitesi en yüksek olan eritrositler en altta en düşük olan plazma ise en üstte yer alır. Eritrositleri sıra ile polimorfonükleer hücreler, mononükleer hücreler ve trombositler takip eder.

- | | |
|--------------|----------------------|
| ➤ Plazma | 1.025-1.029 |
| ➤ Platelet | 1.040 |
| ➤ Lenfosit | 1.070 (MNC+KÖK HÜC) |
| ➤ Granülosit | 1.087-1.092 |
| ➤ Eritrosit | 1.093-1.096 |



ISLEM TIPLERİ

- Amaçlanan kısım uzaklaştırılabilir.
 - Lökoferez
 - Donör aferezi
- Alınan kısmının yerine yenisi koyulabilir.
 - Plazmaferez
 - Eritrosit exchange
- Uzaklaştırılan kısım işlenip geri verilebilir.
 - Fotoferez
 - LDL aferezi

Pediyatriye Güvenle Yapılan Aferez İşlemleri

- Plazma Değişimi
- Eritrosit aferezis
- Lökoferez
- Fotoferez
- Periferik Kök Hücre Toplanması
- LDL aferezi

PEDİATRİDEKİ ZORLUKLAR

- Aferez cihazları yetişkinler için yapılacak işlemlere uygun olarak tasarlandığından pediatriye bazı güçlüklerle karşılaşılır.
- Çocuğa özel değişkenler işlem kalitesinin belirleyicisidir.
 - Damar yolu
 - Volüm değişikliği
 - Antikoagulanlar
 - Hipotermi

DAMAR YOLU



- Teröpatik aferez işlemini başarı ile gerçekleştirebilmek için öncelikle uygun bir damar yoluna ihtiyaç vardır.
- Pedyatrیده bu çoğu zaman katater kullanımı ile mümkün olabilmektedir.
- Normalde çekiş için 17-G, dönüş için 19-G 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.

DAMAR YOLU TİPLERİ VE ÖZELLİKLERİ

➤ PEDIATRİK AFEREZDE SEÇİLEBİLEN SANTRAL VENÖZ KATETERLER:

| Araç | Geçici | Kalıcı |
|--------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Med Comp | 7 Fr-pediatrik 9 Fr-adölesan | 7 Fr (çift lümenli kateter) |
| 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 |

VOLÜM DEĞİŞİKLİĞİ

- Kullanılan cihaza, yapılan işlem cinsine ve uygulanan protokole göre volüm kayması;
- Aferez işlemi sırasında **kan ısıtıcı** kullanılması durumunda ekstrakorporeal volum 400 ml ye kadar çıkar
- Bu hacim çocuk hasta için çok önem taşır
 - 12 kg ağırlığındaki hastanın total kan hacminin yaklaşık 800 ml olduğu düşünülürse ekstrakorporeal hacmi 400 ml olan bir işlemi uygulamak hastanın total kanının yarısını almak ile eş anlam taşıyacaktır
- Bu nedenle aralıklı akımla çalışan aferez cihazlarının çocuk hastada kullanılmaması önerilir

Total kan hacmi hesaplaması (TKH)

Gilcher'in 5'ler kuralı

| | <u>Erkek (ml/kg)</u> | <u>Kadın (ml/kg)</u> |
|--------|----------------------|----------------------|
| Şişman | 60 | 55 |
| Zayıf | 65 | 60 |
| Normal | 70 | 65 |
| Kaslı | 75 | 70 |

Ekstrakorporeal dolaşımda bulunan hacim işlem sırasında hiçbir zaman %15'i geçmemelidir.

TOTAL KAN HACMİ

Küçük çocuklarda ise

- Miadında yenidoğan 82-86 ml/kg
- Prematüre 89-105 ml/kg
- Süt-oyun çocuğu 73-82 ml/kg

İNTRAVASKULER HACİM

- Aferez işlemi ile ilgili **volüm yüklenmesi** veya **hipovolemi** kolayca gelişebilir
 - Kardiyak
 - Renal
 - Hepatik yetmezliği olan hastalarda bu komplikasyonlara oldukça sık rastlanır.

İNTRAVASKULER HACİM

- Total kan kaybı %15 iken kardiyak “output” ve oksijen tüketiminde değişiklik olmaz
- Kayıp >% 15 → Belirti ve bulgular +
- Kan kaybı >% 30 → Hipovolemiye bağlı **şok** tablosu

Bulgular eritrosit kitle kaybından çok, **sıvı kaybına** bağlıdır

TOTAL KAN HACMİ

Aferez cihazında

- Cinsiyet
- Ağırlık (kg)
- Boy (cm) verildiğinde otomatik olarak miktar belirlenebilir.

Farklı cihazlar farklı formüller kullanarak TKH'yi otomatik olarak hesaplar.

Cihazların hesapladığı TKH ile ml kan/kg olarak belirtilenler arasında cihaza bağlı farklar olur

Bunların oluşturacağı karışıklık için TKH hesaplanmalı veya gerekiyorsa cihazın verdiği değer değiştirilmelidir.

Donör Değerleri

Değerleri
ayarla

Spillover-
Menü

Geri

Cinsiyet

erkek

Boy

165 cm

Ağırlık

49 kg

Hct ön sayım

27 %

WBC ön sayım

7 E3/ μ l

CD34 ön sayım

50 1/ μ l

Toplam Kan Hacmi

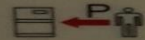
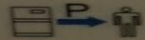
3.83 L

+

-



Tamam



P3



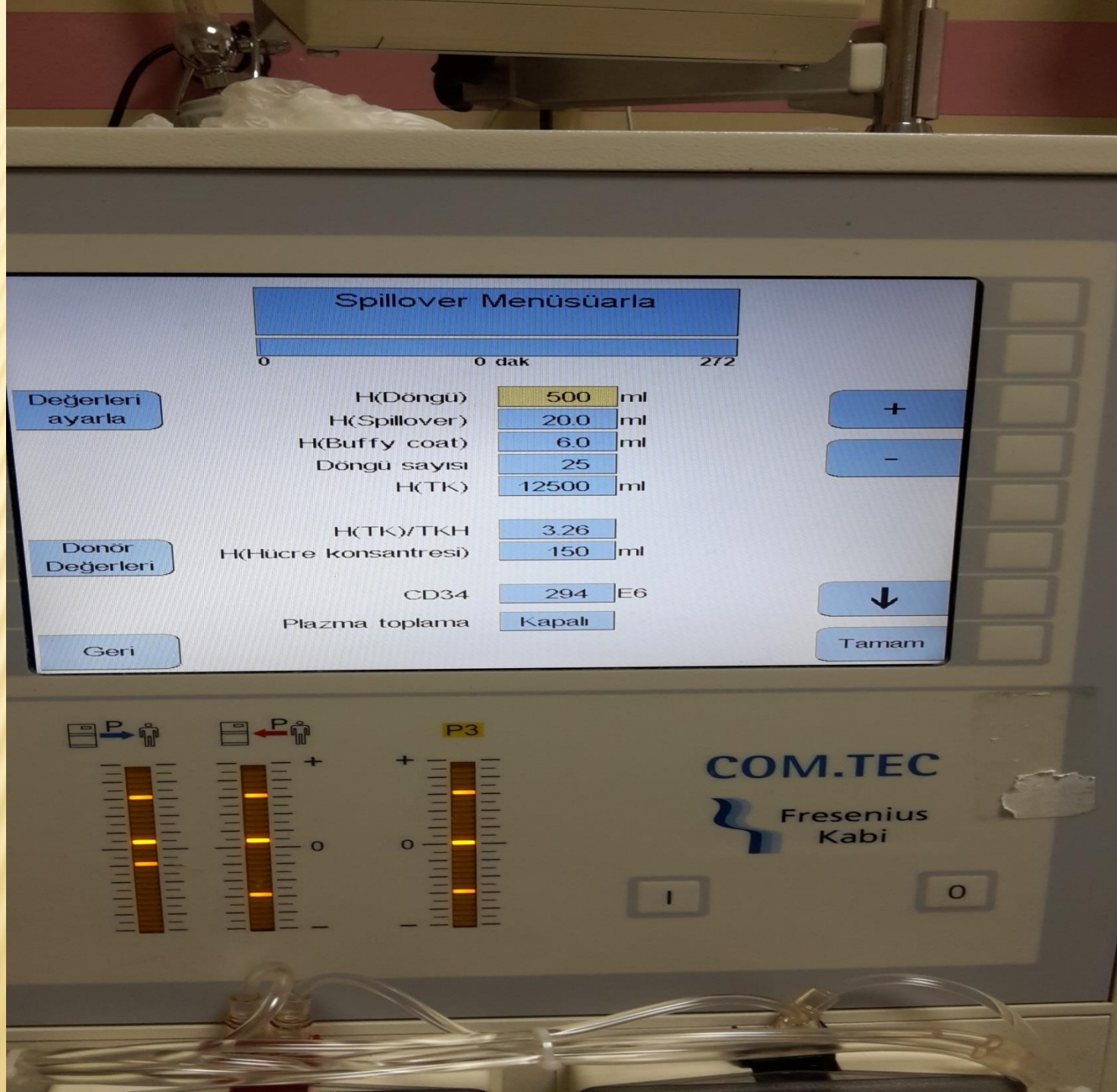
COM.TEC



Fresenius
Kabi

I

O



Spillover Menü

0 0 dak 272

Değerleri
ayarla

| | | |
|---------------|-------|----|
| H(Döngü) | 500 | ml |
| H(Spillover) | 20.0 | ml |
| H(Buffy coat) | 6.0 | ml |
| Döngü sayısı | 25 | |
| H(TK) | 12500 | ml |

+

-

Donör
Değerleri

| | | |
|----------------------|------|----|
| H(TK)/TKH | 3.26 | |
| H(Hücre konsantresi) | 150 | ml |

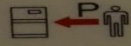
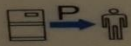
| | | |
|------|-----|----|
| CD34 | 294 | E6 |
|------|-----|----|

| | | |
|----------------|--------|--|
| Plazma toplama | Kapalı | |
|----------------|--------|--|

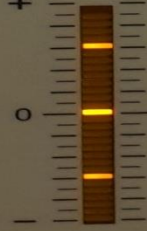
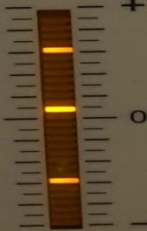
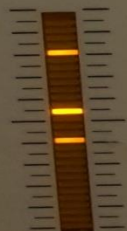
↓

Tamam

Geri



P3



COM.TEC



Fresenius
Kabi

I

0

TOTAL KAN HACMİ

- Her hasta işlem ve cihaz için EKH ve TKH ilişkisi değerlendirilmeli, gerekiyorsa işlem uygulaması sırasında değişiklikler yapılmalıdır.
- Prime sonrası cihazın kasnağını uygun kan ürünü (Tam Kan, TDP, ES) doldurarak işleme başlanması volüm problemini aşmamızı sağlayacaktır.

AFEREZ İŞLEMLERİNDEKİ HACİM HESAPLAMALARI

Total plazma hacmi (TPH)=(1-Htc) X TKH

Total eritrosit hacmi (TEH)= Htc X TKH

İşlem sırasındaki Htc=

$$(TEH - \text{ekstrakorporeal EH}) / TKH \times 100$$

en az %25 olmalıdır





ÖZETLE

- İşlem öncesi hastanın kan hacmi, hematokriti bilinmeli
- İşlem sırasında cihaza ve işlem tipine özel kan hacminde olabilecek değişiklikler ve bunun hastaya özel tolere edilebilir sınırları belirlenmeli
- İşlem sırasında aferez programı değiştirilerek bir anlamda “manuel aferez” yapılmalıdır
- Hacim değişiklikleri ile ilgili belirleyiciler hastanın intravasküler hacim, total kan hacmi, eritrosit hacmi ve ekstrakorporeal hacimdir

ANTİKOAGULANLAR

Pediyatrik hastalarda sitrat toksitesini önlemek için

- İyonize kalsiyum düzeyinin aferez öncesi/sonrası 2 kez incelenmesi
- ACD/tam kan oranının düşürülmesi
- **Heparin** + sitrat kombinasyonunun antikoagülan olarak kullanımı

ANTİKOAGULASYON AYARI

- ACD (9:1 – 14:1)
 - Bu oran şunlara göre ayarlanır
 - KCFT
 - Platelet sayısı
 - Replasman sıvılarına göre
- Heparin
 - 0.5 – 2.0 u/ml

Parametreleri ayarla

Spillover-
Menü

Donör
Değerleri

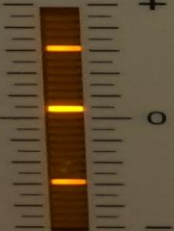
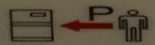
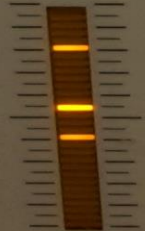
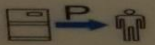
| | | |
|--------------------|---------|----------|
| Kan akışı | 50 | ml/dak |
| Plazma akışı | 15 | ml/dak |
| Plazma toplama | Kapalı | |
| ACD : Kan | 1 : 120 | |
| ACD infüzyon oranı | 1.00 | ml/dak/L |
| Devir | 1200 | RPM |
| IP kontrol | 7 : 1 | |

+

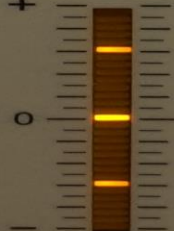
-



Tamam



P3



COM.TEC



Fresenius
Kabi

I

0

HİPOKALSEMİ

- Ağır hastalığı olan çocuklarda;
 - Bazal iyonize kalsiyum düzeyi düşük
 - Karaciğerin mevcut hastalıktan etkilenmesine bağlı olarak sitratı metabolize etme kapasitesi azalmıştır

HİPOKALSEMİ

Sitrat toksisitesi belirtileri

- Ağız çevresinde soluklaşma ve disfori
- Daha ağır durumlarda hipotansiyon
- Kardiyak ritm bozukluğu izlenir
- Çok küçük veya ağır hastalığı olan çocuklarda sitrat toksisitesine ait ilk belirtiler gözden kaçabilir

HİPOTERMİ

Hastanın kan hacminin önemli bir kısmı vücut dışına alındığında çevresel koşullara bağlı olarak ısı kaybı olur

Erişkin hastada hipotermi **trombosit aferez** işleminde **90 dakika** sonunda

- Titreme
- Üşüme hissi ile kendini belli eder

Çocuk hastada aferez işlemi sırasında yaşamı tehdit eden hipotermiden korumak için kan ısıtıcılar kullanılabilir

HİPOTERMİ

Isı kaybının derecesi üç ana faktöre bağlıdır;

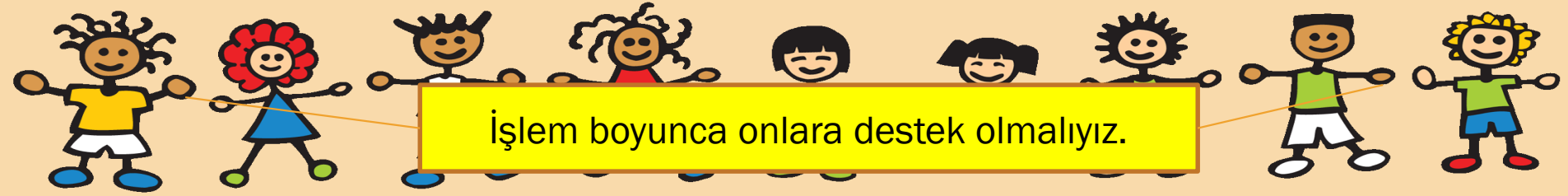
1. Ekstrakorporeal hacim / Total kan hacmi oranı ne kadar büyükse,
2. Kanı alma hızı veya replasman hızı / Kardiyak output oranı ne kadar büyükse,
3. Aferez sisteminin ısı sağlama veya koruma özelliği ne kadar az ise ısı kaybı riski fazladır



Hastayı monitorize etmekle birlikte çok iyi takip etmek gerekir. Çocuk hastalar oluşacak komplikasyonları sözlü ifade edemeyebilir hareketleri ile belirtiler verir.



Çocuklar küçük erişkinler değildir!!



İşlem boyunca onlara destek olmalıyız.







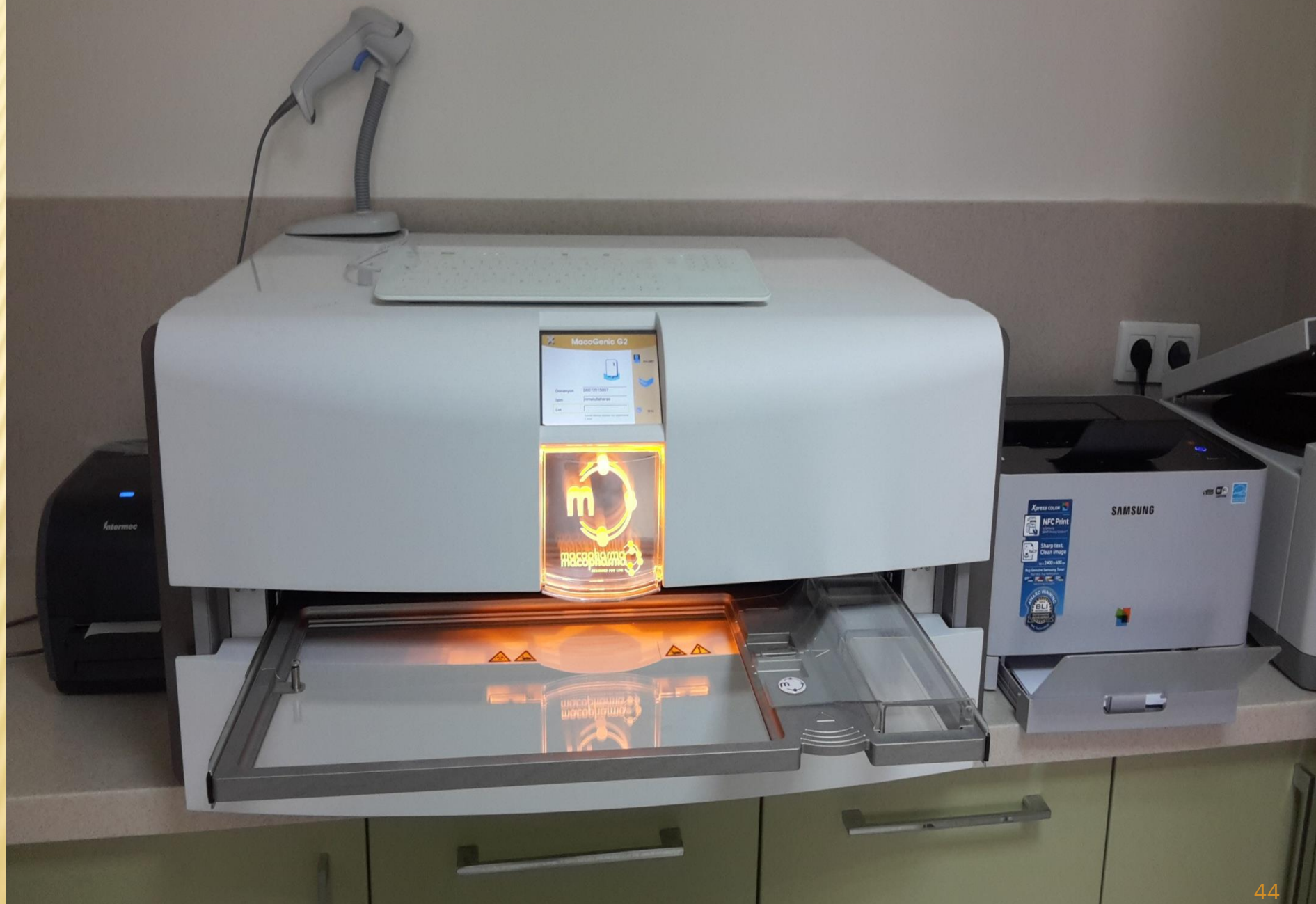
FOTOFEREZ

Psöralen ile etkileşime girmiş periferik kan mononükleer hücrelerin **ultraviyole-A** ile ışınlanmasıdır.

FOTOFEREZ ENDİKASYONLARI

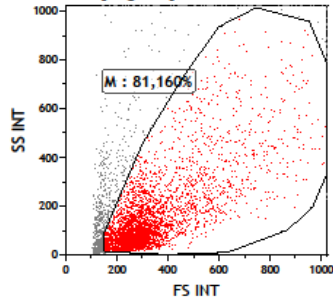
- Kutanöz T hücreli lenfoma
- Solid organ transplantasyonunda doku reddinin önlenmesi
- GVHH tedavi ve proflaksisi
- T-hücre ilişkili sistemik otoimmün hastalıklar



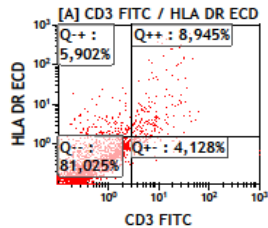


KEZIBAN KESIKCI
11.03.2013
FOTOFEREZ ÖNCESİ

Data Set 1: KEZIBAN KESIKCI YASIN
11.03.2013 001
[Ungated] FS INT / SS INT

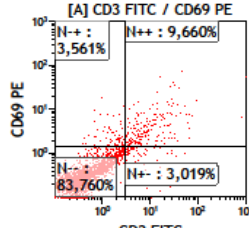


Data Set 1: KEZIBAN
KESIKCI YASIN 11.03.2013
001



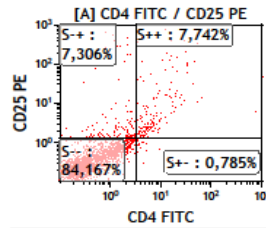
| Gate Number | %Total | %Gated |
|-------------|--------|----------------|
| All | 8.116 | 81,160 100,000 |
| Q-- | 6.576 | 65,760 81,025 |
| Q+ | 479 | 4,790 5,902 |
| Q+ | 335 | 3,350 4,128 |
| Q++ | 726 | 7,260 8,945 |

Data Set 1: KEZIBAN
KESIKCI YASIN 11.03.2013
001



| Gate Number | %Total | %Gated |
|-------------|--------|----------------|
| All | 8.116 | 81,160 100,000 |
| N-- | 6.798 | 67,980 83,760 |
| N+ | 289 | 2,890 3,561 |
| N+ | 245 | 2,450 3,019 |
| N++ | 784 | 7,840 9,660 |

Data Set 2: KEZIBAN
KESIKCI YASIN 11.03.2013
002

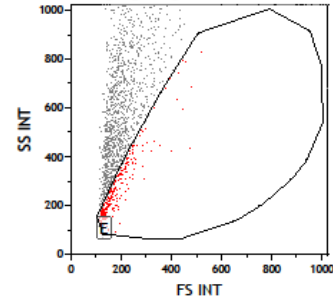


| Gate Number | %Total | %Gated |
|-------------|--------|----------------|
| All | 8.021 | 80,210 100,000 |
| S-- | 6.751 | 67,510 84,167 |
| S+ | 586 | 5,860 7,306 |
| S+ | 63 | 0,630 0,785 |
| S++ | 621 | 6,210 7,742 |

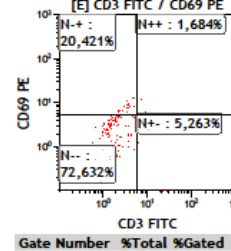
Page 1 of 1

KEZIBAN KESIKCI
4134966
FOTOFEREZ SONRASI

Data Set 1: KEZIBAN KESIKCI YASIN
14.03.2013 003
[Ungated] FS INT / SS INT

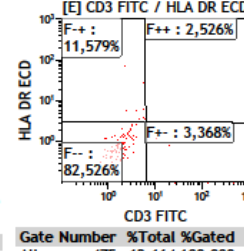


Data Set 1: KEZIBAN
KESIKCI YASIN 14.03.2013
003



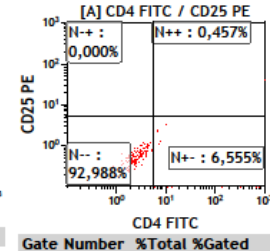
| Gate Number | %Total | %Gated |
|-------------|--------|----------------|
| All | 475 | 12,164 100,000 |
| N-- | 345 | 8,835 72,632 |
| N+ | 97 | 2,484 20,421 |
| N+ | 25 | 0,640 5,263 |
| N++ | 8 | 0,205 1,684 |

Data Set 1: KEZIBAN
KESIKCI YASIN 14.03.2013
003



| Gate Number | %Total | %Gated |
|-------------|--------|----------------|
| All | 475 | 12,164 100,000 |
| F-- | 392 | 10,038 82,526 |
| F+ | 55 | 1,408 11,579 |
| F+ | 16 | 0,410 3,368 |
| F++ | 12 | 0,307 2,526 |

Data Set 2: KEZIBAN
KESIKCI YASIN 14.03.2013
004



| Gate Number | %Total | %Gated |
|-------------|--------|----------------|
| All | 656 | 12,021 100,000 |
| N-- | 610 | 11,178 92,988 |
| N+ | 0 | 0,000 0,000 |
| N+ | 43 | 0,788 6,555 |
| N++ | 3 | 0,055 0,457 |

Page 1 of 1

FOTOFEREZ ÖNCESİ

FOTOFEREZ SONRASI





TEŞEKKÜRLER

