



Hemşirelik Yaklaşımıyla Plazmaferez - Plazma Değişimi İmmünadsorbsiyon



Güneş Yiğit

gunesyigit@akdeniz.edu.tr

**Akdeniz Üniversitesi
Terapötik Aferez Merkezi**

27-28.09.2019 Çocuklarda Uygulamalı Hemodiyaliz Kursu-2

YÖNETMELİK

Sağlık Bakanlığından:

TERAPÖTİK AFEREZ MERKEZLERİ VE ÜNİTELERİ
HAKKINDA YÖNETMELİK

AFEREZ EKİBİ

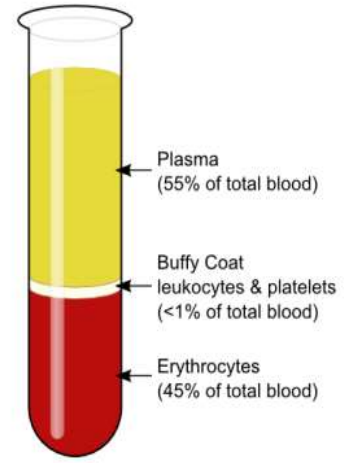
- Sorumlu Öğretim Üyesi
- Teknik Sorumlu
- Kalite Birim Sorumlusu
- Aferez Hemşiresi

The American Society for Apheresis



Ulusal Terapötik Aferez Rehberi

Aferez nedir?

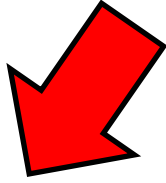


Aferez = Ayırmak, uzaklaştırmak

Hastanın ya da gönüllü vericinin kanının, tıbbi bir cihazdan geçirilmek sureti ile bir veya birden fazla bileşenine ayrıldığı ve kalanın ekstrakorporeal bir tedavi ile veya tedavisiz geriye döndürüldüğü veya ayrıştırılan bileşenin değiştirildiği bir işlemdir

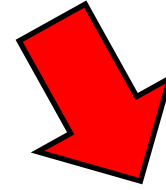
Aferez

Sağlıklı verici



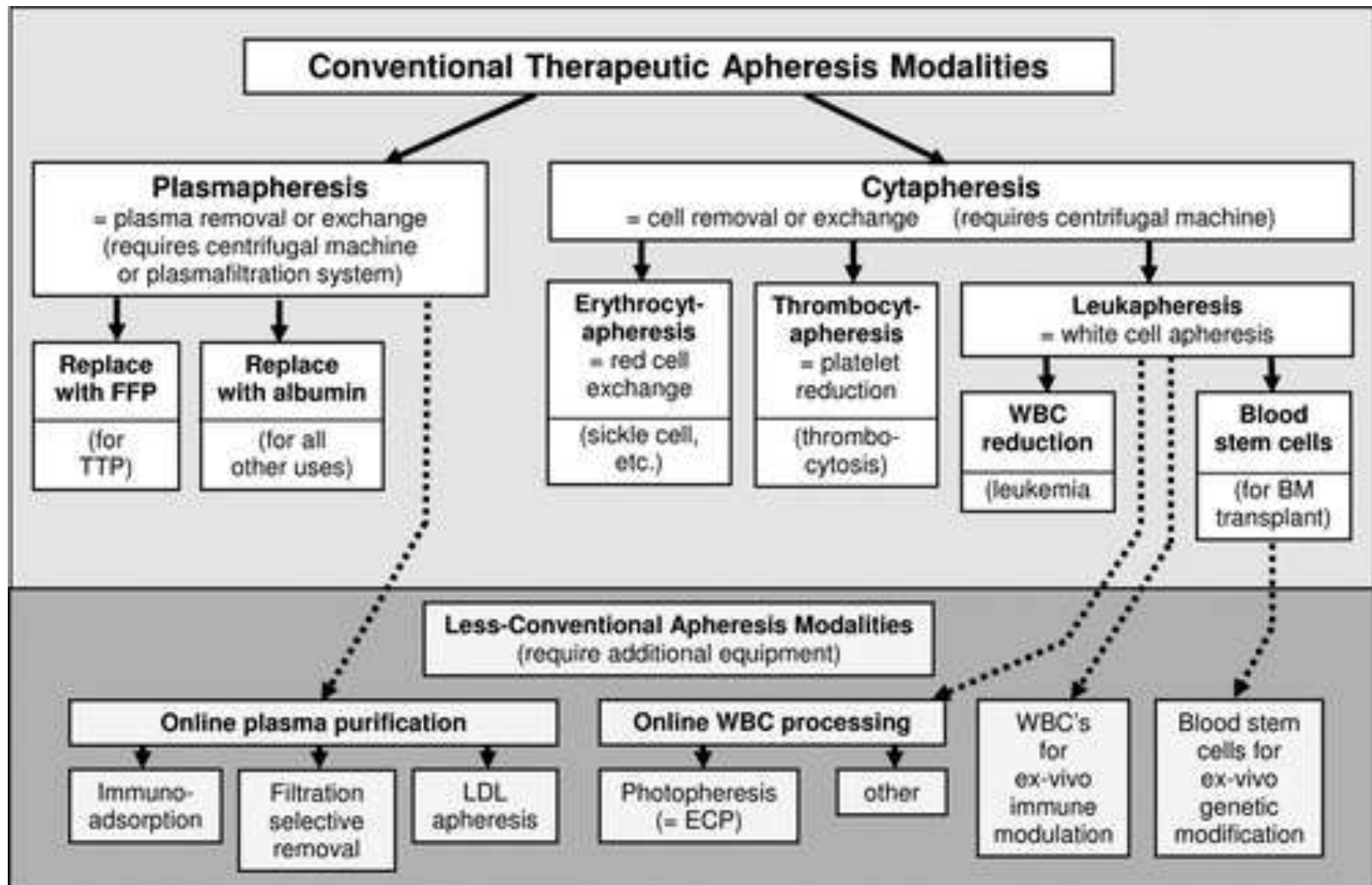
Donör Aferezi

Hasta



Terapötik Aferez

Geleneksel Terapötik Aferez Yöntemleri

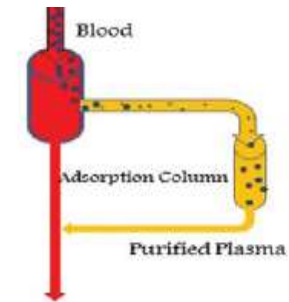
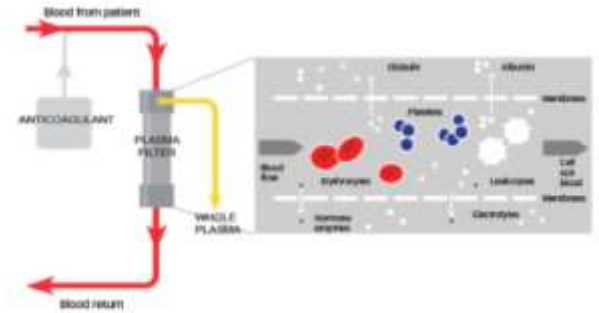
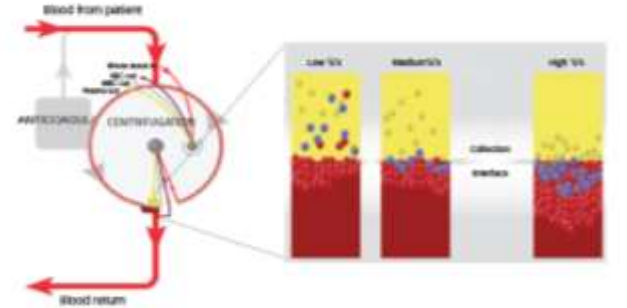


Aferez işlemi sadece intravasküler kompartmanda yapılır ve tedavinin etkinliği;

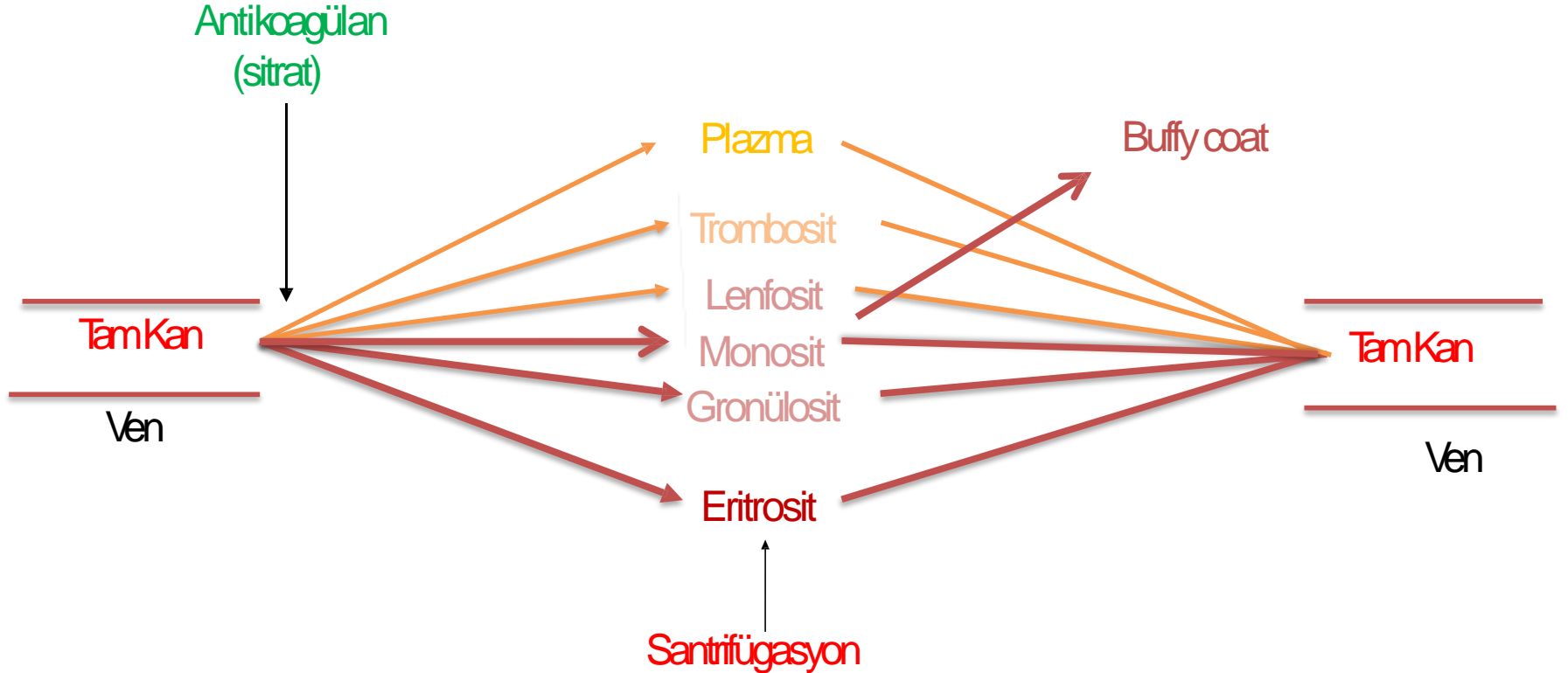
- ✓ İşlenen kan hacmi
- ✓ Her işlemde değiştirilen plazmanın hacmi
- ✓ Yapılan işlemlerin toplam sayısına ve değişim sıklığı
- ✓ Hücreler veya plazma bileşenlerinin mobilize olabilme, dengelenme ve tekrar sentezlenme hızlarına bağlıdır

Aferez Yöntemleri

- Santrifügasyon
 - Devamlı akım
 - Aralıklı akım
- Filtrasyon
- Adsorbsiyon



Santrifüj Tekniđi Prensibi

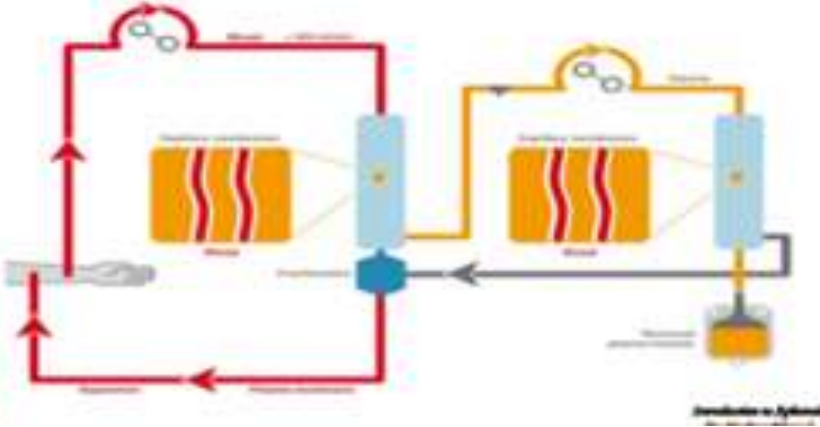


Santrifüj sırasında oluşan merkez kaç kuvvetinin etkisi ile *özgül ağırlıkları* birbirinden farklı olan kan hücreleri ve plazmanın ayrılması prensibine dayanır.

Özellikle sitaferez işlemleri için uygundur

Filtrasyon Tekniđi

Blood is Pumped to the Filter Membrane

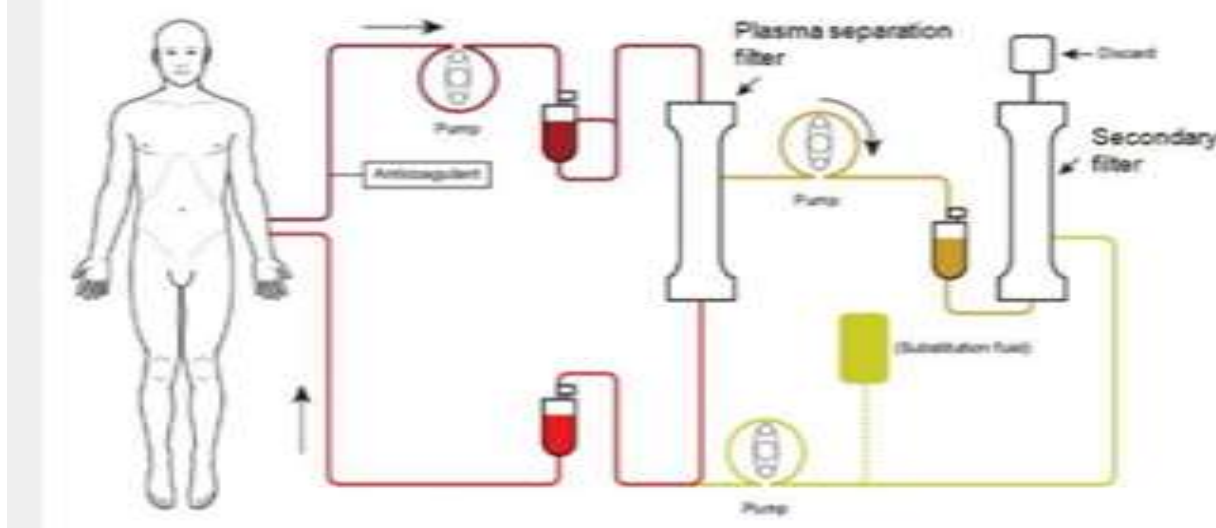


Filtrasyon temelli işlemler:

- ✓ Terapötik plazmaferez Plazma değişimi
- ✓ Selektif plazma değişimi
- ✓ Double filtrasyon plazmaferezi (DFPP)
- ✓ Kaskad filtrasyon (KF)
- ✓ Reoferez
- ✓ Lipid aferezi

Filtrasyon tekniğinde kullanılan membranın çapına (**büyükük**) göre hücreler ve plazma birbirlerinden ayrılırlar

Adsorbsiyon Tekniđi



Daha çok immünoadsorbsiyon işlemleri için kullanılır.

Kandan uzaklaştırılmak istenen maddeye karşı *bağlanma* kapasitesi olan özel biyoaktif membranlar kullanılarak istenilen elamanlar plazmadan ayrılır.

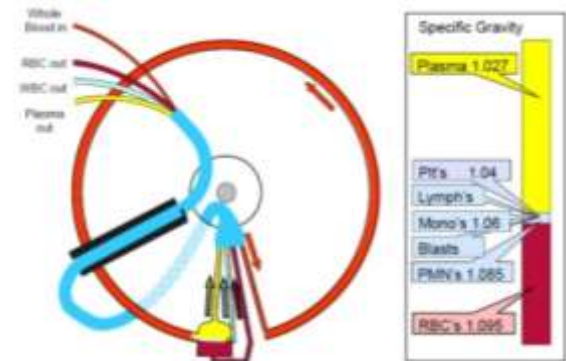
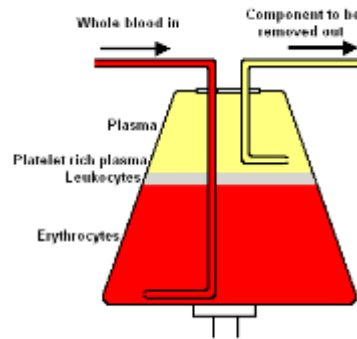
Aferez Cihazları

- Santrifüjle çalışanlar
 - Sürekli akım
 - Aralıklı akım
- Filtreleme ile çalışanlar



Santrifüj Teknolojileri

	Aralıklı Akım	Sürekli Akım
Vasküler giriş	Tek Lümen	Çift Lümen
Ekstrakorporeal hacim	Fazla (>225 ml)	Minimal (180-220 ml)
Düşük kilolu ve çocuk hastalar	Kullanılması uygun değildir	Kullanılabilir
Sıvı dengesi	Zor ayarlanır	Kolay ayarlanır
İşlem zamanı	Uzun	Kısa
Taşınma	Kolay	Zor



Total kan hacmi düşük (çocuk) hastalarda sürekli akım aferez sistemleri kullanılmalıdır

Hesaplamalar

Total Kan Hacmi (TKH)

- TKH= 70ml/kg x Vücut ağırlığı (kg)

Total Plazma Hacmi

- TPH= (1-Htc) x TKH

Total Eritrosit Hacmi:

- Hct x TKH/ 100

Ekstrakorporeal EH :

- Cihaz EK Hacim x Hct/ 100

İşlem sırasındaki hemotokrit:

- [(TEH-Ekstrakorporeal EH)/TKH] x 100

TKH hesaplaması Nadler formülü

Erkek:(0.006012xH3)+(14.6xW)+604 = ml

Kadın: (0.005835xH3)+(15xW)+183 = ml

H=height (inç olarak boy), W=weight (pound olarak ağırlık)

Aferez cihazlarında kullanılır.

Total kan hacmi hesaplaması (TKH) Gilcher'in 5'ler kuralı

	Erkek (ml/kg)	Kadın (ml/kg)
Şişman	60	55
Zayıf	65	60
Normal	70	65
Kaslı	75	70

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

Çocuklarda Total Kan Hacmi Hesaplama

Yaş Grubu

Yaklaşık TKH (ml/kg)

- Prematüre/yenidoğan	- 90-105
- Miadında yenidoğan	- 80-90
- Çocuklar (>3 ay)	- 70-80
- Adölesan ve erişkin	- Kız:65/Erkek:70

Örnek Hesaplama

15 kg, Hct:27 olan 5 yaşında erkek çocuk hasta

(Setin ECV ortalama 200 ml kabul edildi)

TKH: $15 \times 75 = 1125 \text{ ml}$ (Hastanın TKH'nin % 15'i **168 ml**)

ECV 200 ml TKH'nin %15'ini geçiyor

TPH: $1125 \times (1 - 0.27) = 821 \text{ ml}$ (1 plazma volümü değiştirmek için $821 / 250 = 3,2 \text{ TDP}$)

TEH: $1125 \times 27 / 100 = 303 \text{ ml}$

Ekstrakorporeal EH : $200 \times 27 / 100 = 54 \text{ ml}$

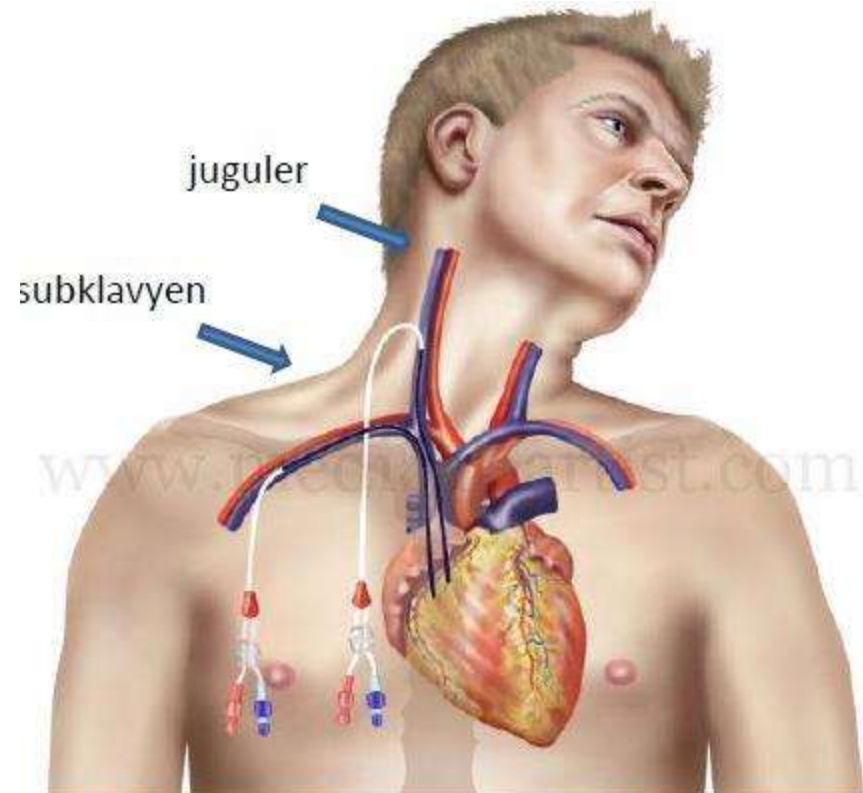
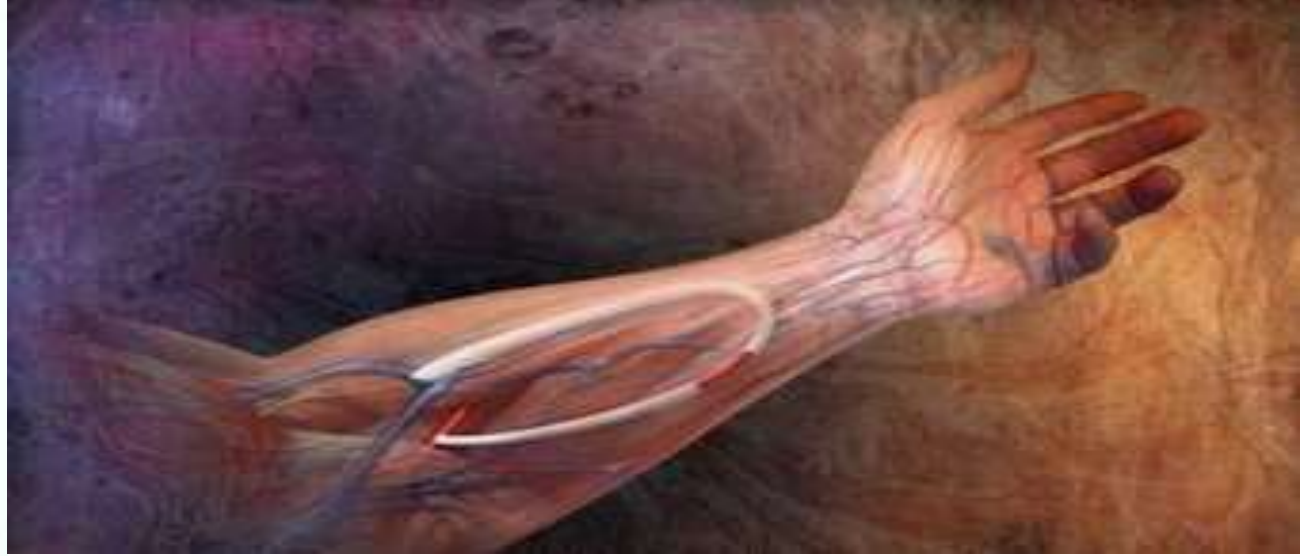
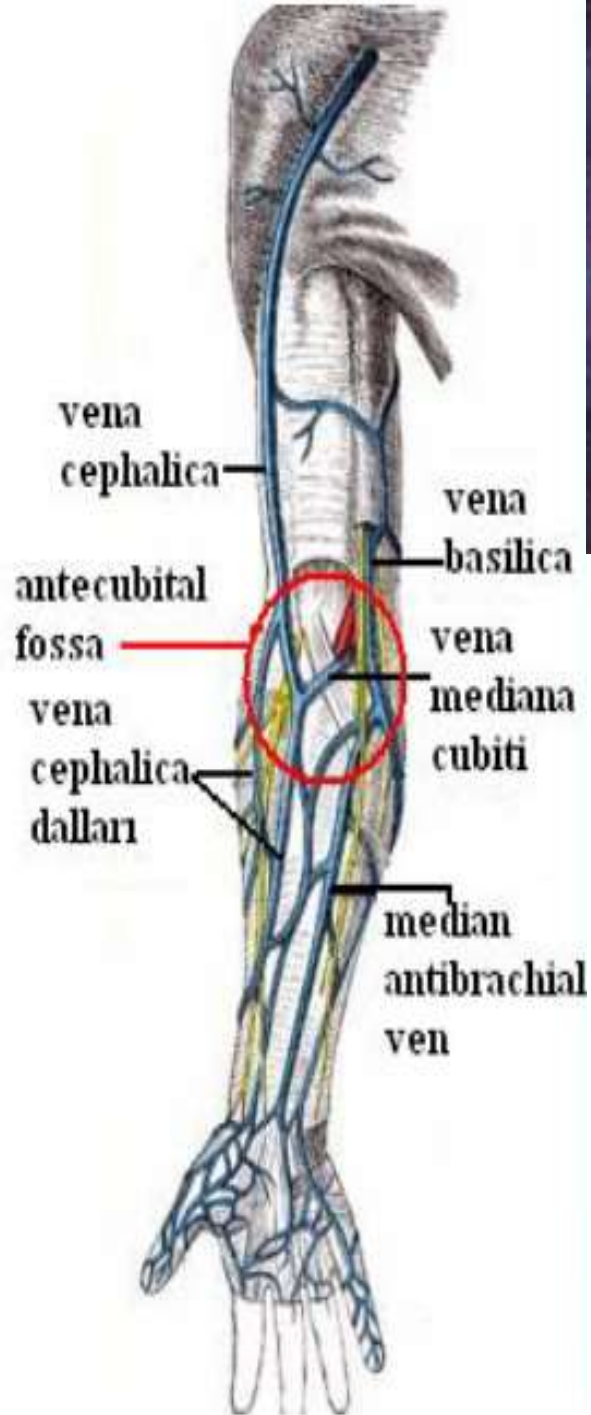
İşlem sırasındaki HCT % : $(303 - 54 / 1125) \times 100 = \mathbf{22.1}$

işlem sırasındaki HCT %'si 25 in altında

Ne zaman özel dolum ?

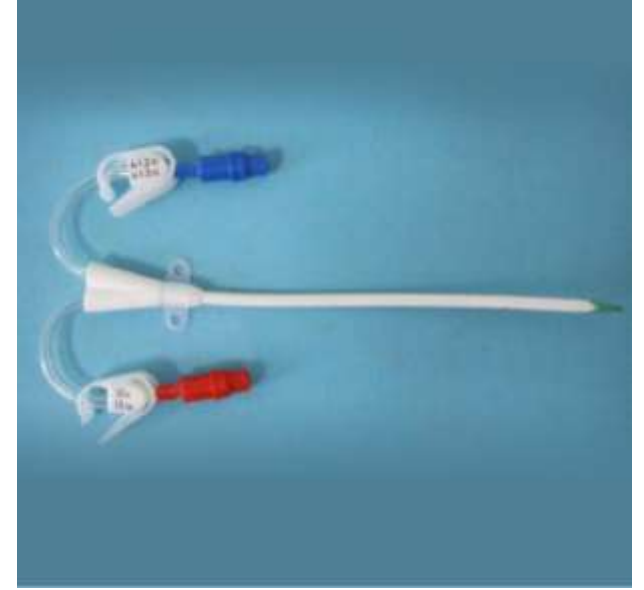
- ✓ ECV hastanın TKH'nin %15'ini geçmesi
- ✓ İşlem sırasındaki Hct% <25 ise
- ✓ Hemodinamik olarak instabil hastada
- ✓ Düşük kilolu (<30 kg) hastalar

Damar Eriřimi



Damar eriřimi

Başarılı bir TPD işleminin için güvenilir, geniş bir damar erişim yoluna ihtiyaç vardır. İdeal olanı *çift lümenli, yeterli akım sağlayan santral kateterlerin kullanılmasıdır.*



Vücut ağırlığı	SVK seçimi
<10 kg	7Fr
10-20 kg	8Fr
20-30 kg	9Fr
30> kg	10-11.5- 12Fr



Antikoagulan olarak sitrat kullanıldığında sinoatrial noda direkt infüzyonu kardiyak aritmilere yol açabilir.....



Antikoagölasyon

ACD (Asit Sitrat Dekstroz)

Artıları:

- Karaciğer tarafından hızlı bir şekilde bikarbonata metabolize olur, sistemik etkisi azdır
- Dolaşımdan hızla temizlenir

Eksileri:

- Geçici sistemik hipokalsemiye neden olabilir (sitrat toksisitesi)
- Uyuşma
- Peri-oral karıncalanma
- Tetani
- Kramp
- EKG değişiklikleri

Heparin

Artıları :

- Sitrat dozunu azaltmak
- Hipokalsemi önlemek
- Kısa süreli sistemik antikoagölasyon

Eksileri:

- Heparin ilişkili Trombositopeni riski
- Protamin ile doz aşımı

Aferez ve İlaç Kullanımı

- ✓ Flushing, Hipotansiyon, bradikardi, ile kendini gösteren anaflaktik reaksiyon özellikle ACE inhibitörü kullanan hastalarda sık görülmektedir. Bu nedenle *ACE inhibitörlerinin aferez işleminden 24-48 saat önce kesilmelidir.*
- ✓ Plazma proteinlerine bağlanan ve yavaş metabolize olan bazı ilaçlar TPD'den önce kullanılırsa terapötik etkileri kaybolur veya vücuttan uzaklaştırılabilirler
- ✓ Uygulama sıklığı az olan (günde 1) ilaç dozlarının TPD den hemen önce verilmemeli
- ✓ Hasta hem aferez hem diyaliz tedavisi alıyor ise öncelikle aferez işleminin, ardından diyaliz işleminin yapılması daha uygun olacaktır.

Terapötik Plazmaferaz

- ✓ Hastanın kan plazmasının, kanının tıbbi bir cihazdan geçirilmek sureti ile diğer kan bileşenlerinden **ayrıldığı**;
- ✓ Plazmanın **uzaklaştırıldığı** veya işlenmek sureti ile içerisinde bir takım bileşenlerin uzaklaştırıldığı ve hastaya geri verildiği;
- ✓ Gerekğinde **yerine kolloid solüsyonu** (örn, albumin ve/veya plazma) gibi değişim sıvısı ya da kristalloid/kolloid solüsyonu birleşiminin verildiği
- ✓ **Aferoze dayalı bütün işlemleri** (TPD, SPD, DFPP, CF, IA, Reoferez gibi) kapsayan genel bir terimdir.



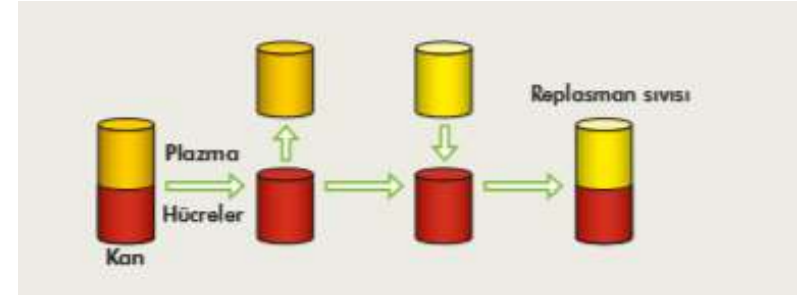
Terapötik Plazma Değişimi (TPD)

Hastanın kan plazmasının, diğer kan bileşenlerinden ayrıldığı; plazmanın uzaklaştırıldığı ve yerine kolloid solüsyonu (albumin ve/veya plazma) gibi değişim sıvısının verildiği terapötik bir işlemdir

Ulusal Terapötik Aferez Rehberi

Büyük molekül ağırlıklı maddelerin uzaklaştırılması

- ✓ Patojenik otoantikolar
- ✓ İmmun kompleksler
- ✓ Kryoglobulinler
- ✓ Myeloma hafif zincirleri
- ✓ Endotoksinler
- ✓ Kolesterol içeren lipoproteinler
- ✓ Metabolik atık ürünler
- ✓ Plazmaya bağlı toksinler ve ilaçlar

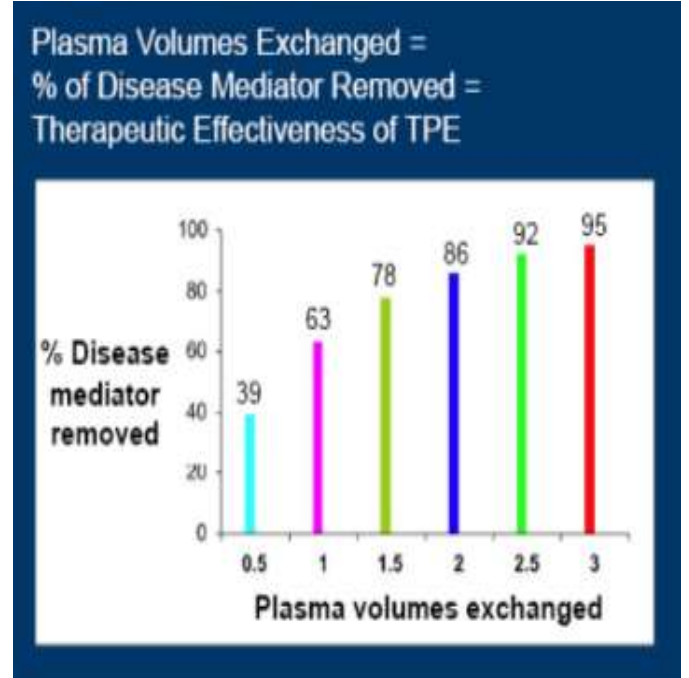


Büyük volümde plazma verebilme olanağı

Küçük ve Büyük Hacimli Değişim

1.0 plazma hacim değişimi: Her prosedür için gereken süreyi en aza indirir, ancak daha sık prosedürlere ihtiyaç duyabilir.

2.0 - 3.0 plazma hacim değişimi: Patolojik maddenin başlangıçtaki daha çok azalması ancak prosedürün uygulanması için daha fazla zaman gerektirir



Değişim volümü en az 1-1,5 plazma volümü olmalıdır



TPD işlem prosedürü

Hekim istemi

Acil

Planlı

Hasta genel durum ve
Damar yolu değerlendirme

Damar yolu değerlendirme

Hemodinami laboratuvar bulgularını değerlendirilmesi

Bölüm doktorunu bilgilendirme
Damar yolu uygun olmayan hasta için kateter istemi

Kan bankası ile koordinasyon plazma eritilmesi

Randevu verme

Hastanın yattığı bölüm ile iletişime geçilip premedikasyon sonrası işlem için üniteye kabulü/ hastanın yattığı bölüme gidilmesi

Randevu günü Laboratuvar bulgularını değerlendirilmesi

Aydınlatılmış onam alma

Vital bulgu takibi

Kan grubu ve torba numaralarının kontrolü

Hasta verilerinin cihaza girilerek işleme başlanması

Prosedür boyunca hastanın yakın takibi ve kayıt

İşlemin sonlandırılması ve vital bulgu takibi
İşlem ve hasta verilerinin kaydı

Hastanın yattığı bölüme gönderilmesi

Replasman Sıvısı

- ✓ Kristalloid (normal salin)
- ✓ Kolloid (albümin)
- ✓ Plazma



Replasman Sıvısı

Human Albumin (% 4-5)

Avantajları:

- Kolloid, izo onkotik intravasküler sistemde kalır
- Allerjik reaksiyonlar seyrek
- Viral bulaşma riski yok

Dezavantajları:

- Pıhtılaşma faktörü gibi diğer protein fraksiyonlarının yerini almaz
- Hiperonkotik
- Dilüsyonel anemi
- Hipotansif ataklar
- İmmünglobulin kaybı
- Pahalı
- Albumin temininde ulusal sıkıntı olabilir

Taze Donmuş Plazma

Avantajları:

- Postaferez koagülopatiyeye yol açmaz
- İzo onkotik
- Koagülasyon faktörü içerir
- İmmünglobulin kaybı olmaz
immünoglobulin ve diğer plazma proteinlerini değiştirir
- Ucuz, idamesi kolay

Dezavantajları:

- Anafilaktik reaksiyon riski
- Viral geçiş riski
- Ek sitrat yükü, hipokalsemi riskini artırır
- TRALI riskleri
- ABO uyumlu olması gereklidir

Terapötik Plazma Değişimi Prosedür Basamakları





Optia

Yapı

Veriler

İşlem

Sonlandır

Girilen TKH onaylanıyor.

Girilen TKH (m):

1520

Onaylamak için TKH
değerini tekrar girin (m):

0

14:13
20-09-2019

Onayla



TPE

Optia

Yapı

Veriler

İşlem

Sonlandır

AC İnfüzyon
Hızı

0.8

Alış:AC
Oranı (: :1)

10.0

Uzaklaşırılan
Plazma (ml)

1125

İşlem Süresi
(dk.)

154

Değişirilen
Plazma Hacmi

1.0

AC

Alış

Plazma

Replasman

Alış Hızı (ml/dk.)

1.2

12.5

8.8

7.5

Şu Anki (ml)

Hedef (ml)

192

1924

1294

1094

14:15
20-09-2019

Onayla



TPE



Dosyaya Yazdır

Spectra Optia Akıllı Sistemli 1P02281
 Yazılım sürümü: 1.1
 Etiket: 112 cm 18 kg
 Net: 1423

23.09.2019 19%
 Saat: 13:40 13:12
 Hük: 1320 ml

İşlem Değeri	İşleme	Oran
Reglasyon Sırası	Sulu/Küme	Sulu/Küme
Sıvı Dengesi (ml)	0	0
Sıvı Dengesi (%)	100	100
Uzaklaştırma Plazma (ml)	1120	1144
İşlem Süresi (dk.)	85	86
Değiştirilen Plazma Hacmi	1.0	1.0
AC (ml)	100	101
Aky (ml)	1002	1026
Uzaklaştırma Tarbesi (ml)	1330	1278 (AC 101)
Kullanılan Reglasyon (ml)	1142	1003

Sıvı Dengesi (ml)

AC	100
Uzaklaştırma Tarbesi	-1278
Kullanılan Reglasyon	1003
Hartson Seli	2
Geri Veriy	0
SR Teptan	0
Befes	0
Ek Sıvı	—
Teptan Sıvı Dengesi	—

Hastaya Göden AC: 85 ml

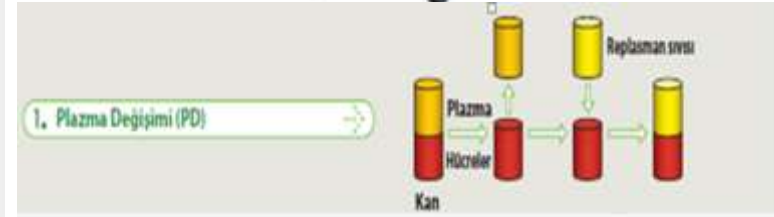
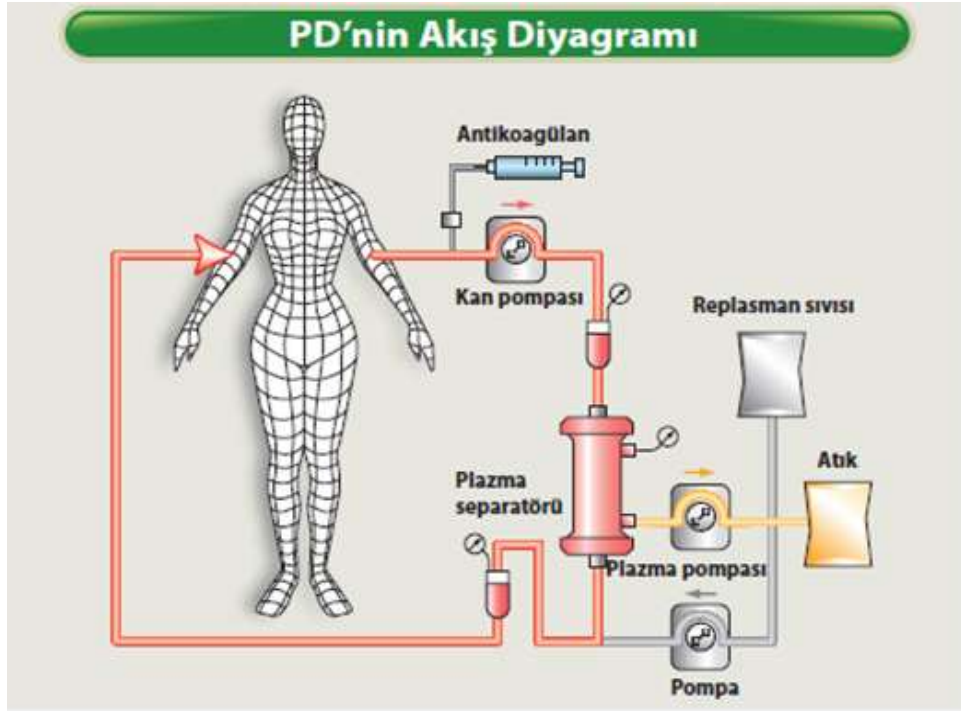
Hastanın

Kullanıcı

Satrifüj ile Plazma Değişimi



Filtrasyon ile Plazma Değişimi

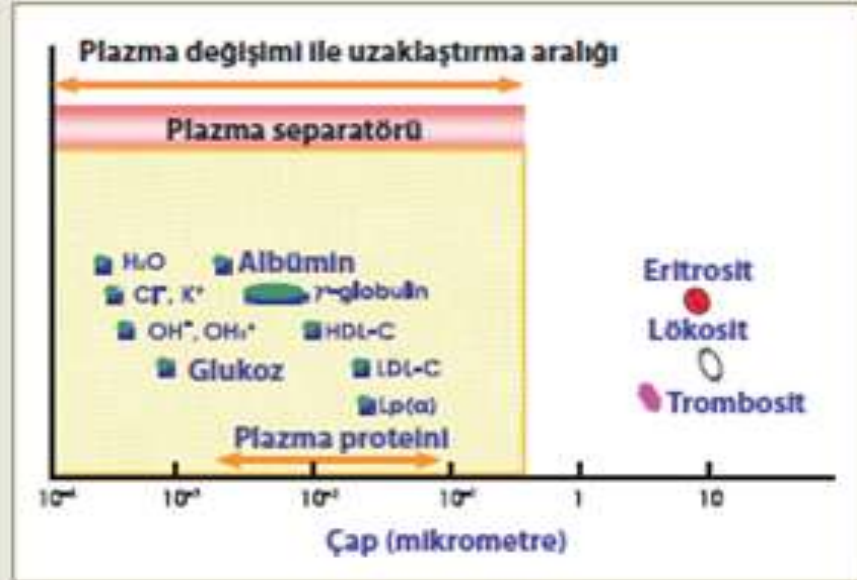


Hastadan gelen tam kan plazma antikoagülan ile birleşerek membran plazma filtresine gelir. Membranın geniş gözenekleri, hücreler ve trombositleri koruyarak plazma, proteinler ve patojenlerin geçmesine ve atılmasına izin verir.

Replasman sıvısı eklenerek tedavi edilen kan hastaya geri döndürülür.

Ayrılan plazmadaki tüm bileşenler atıldığı için PD seçici olmayan bir yöntemdir

PD'nin Separasyon Mekanizması



OP-02W (L)

OP-05W (L)

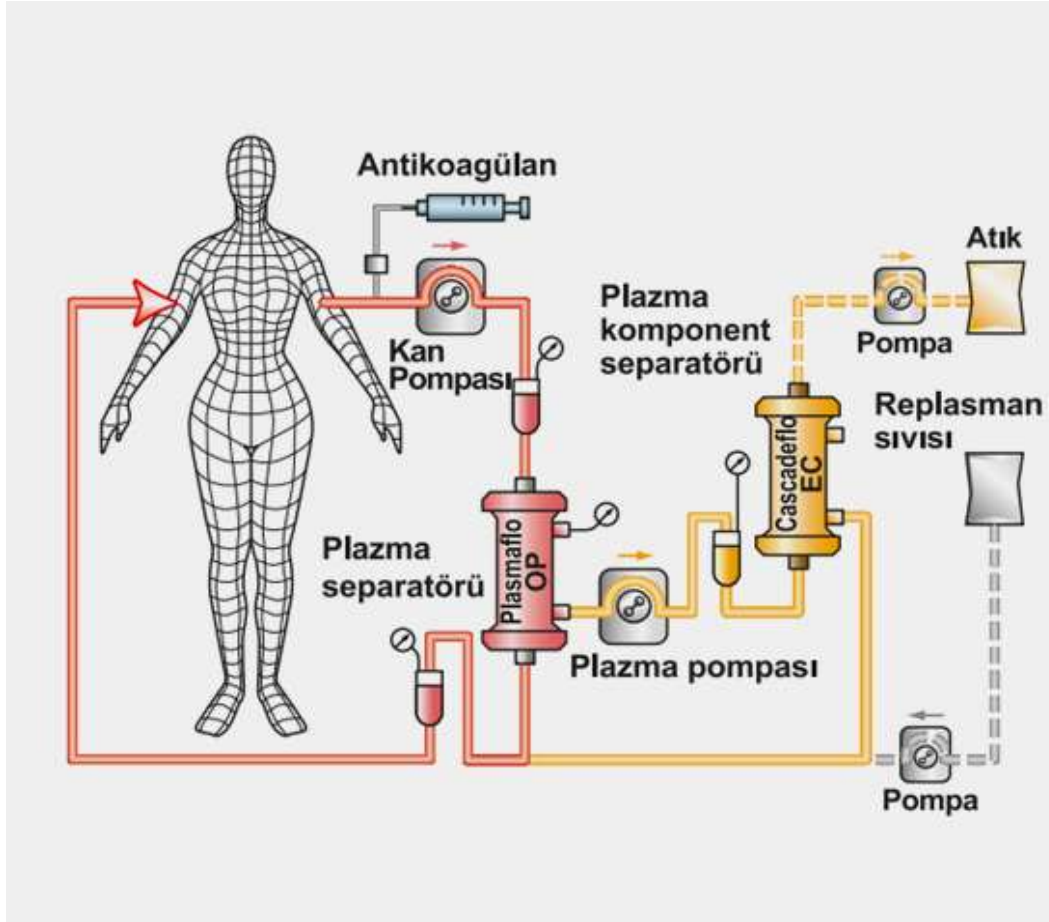
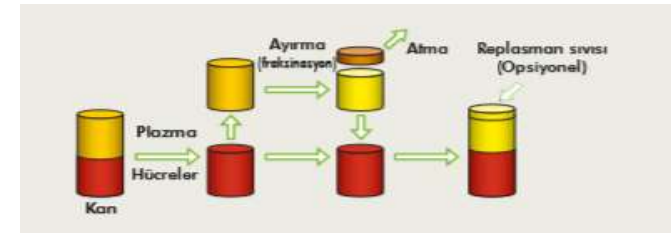
OP-08W (L)



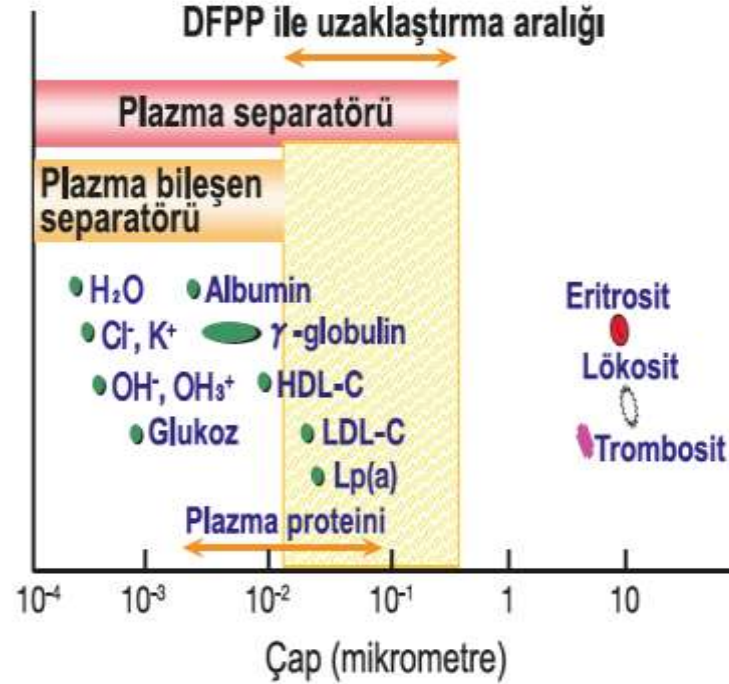
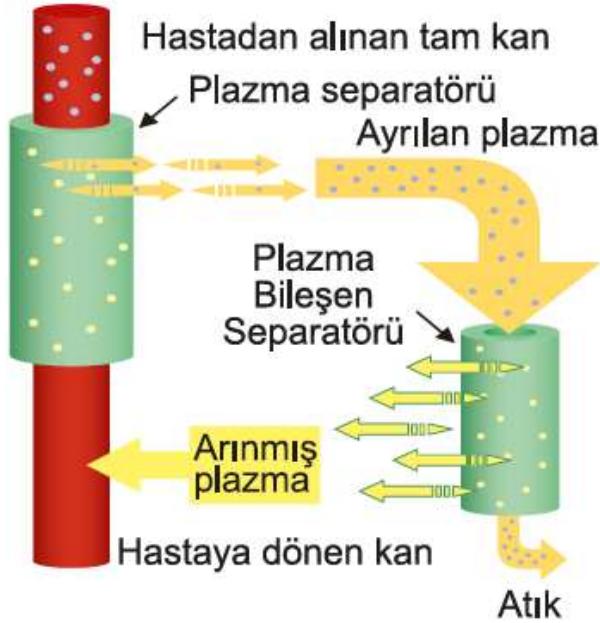
Çift Filtrasyon Plazmaferezi

İŞLEM AKIŞI

- Birinci filtrenin geniş porları plazma, protein ve patojenlerin ikinci filtreye geçişine izin verir.
- İkinci filtrenin daha küçük porları patojenik maddelerin plazmadan seçici olarak uzaklaştırılmasını sağlar
- Patojenleri uzaklaştırılmış albümin gibi yararlı maddeleri içeren düşük moleküler ağırlıklı bileşenler hastaya geri verilir

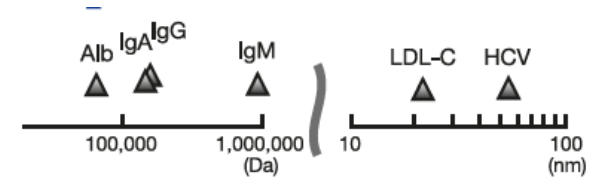


Çift Filtrasyon Plazmaferezi



Kullanılacak olan membran uzaklaştırılacak molekülün yapısına uygun olarak seçilir.

Double Filtrasyon Plazmaferezi (DFPP) için Plazma Komponent Separatörü



EC-50W

EC-40W

EC-30W

EC-20W

DFPP ile uzaklaştırma aralığı

EC-50W

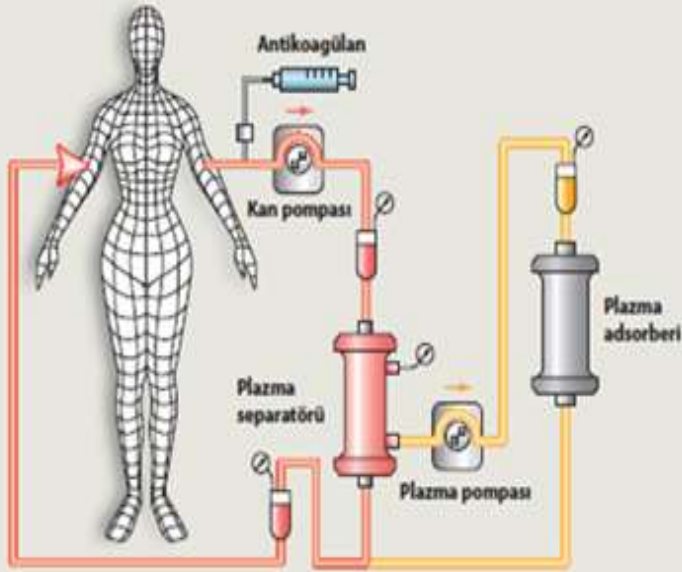
EC-40W

EC-30W

EC-20W

İmmunadsorbsiyon

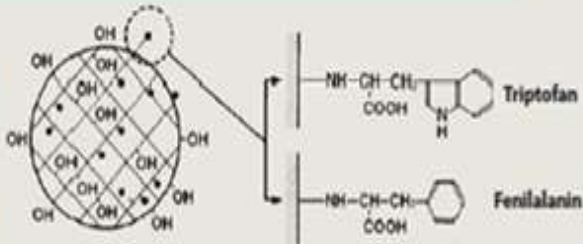
PA' nun Akış Diyagramı



Adsorber Tipleri

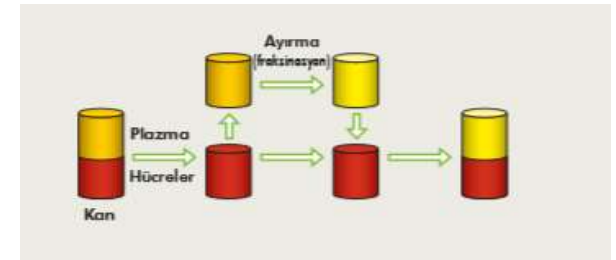
İmmusorba™ TR

İmmusorba™ PH



İŞLEM AKIŞI

- İlk fitredeki geniş porlu membran; plazma, proteinler ve patojenlerin adsorbsiyon kolonuna geçmesine izin verir.
- Adsorbsiyon kolonu ile uzaklaştırılmak istenen maddeye karşı bağlanma kapasitesi olan özel biyoaktif membranlar kullanılarak istenilen elamanlar ayrılır
- İç yüzey kömür, reçine ve polimerlerden yapılmıştır.
- Patojenden saflaştırılmış plazma/kan hastaya geri döner



İmmunadsorbsiyon

IMMUSORBA™
TR-350(L)
İmmünoadsorpsiyon Kolonu



İmmün kaynaklı nörolojik hastalıkların tedavisi için

The image shows a white cylindrical column with a white cap and a white base. The label on the column is white with black and red text, including 'IMMUSORBA TR-350(L)'. The background is orange with a pattern of yellow and orange circles of varying sizes.


PLASORBA™
BR-350(L)
Plazma Perfüzyon Kolonu



Bilirubin ve safra asidinin plazmadan selektif adsorpsiyonu

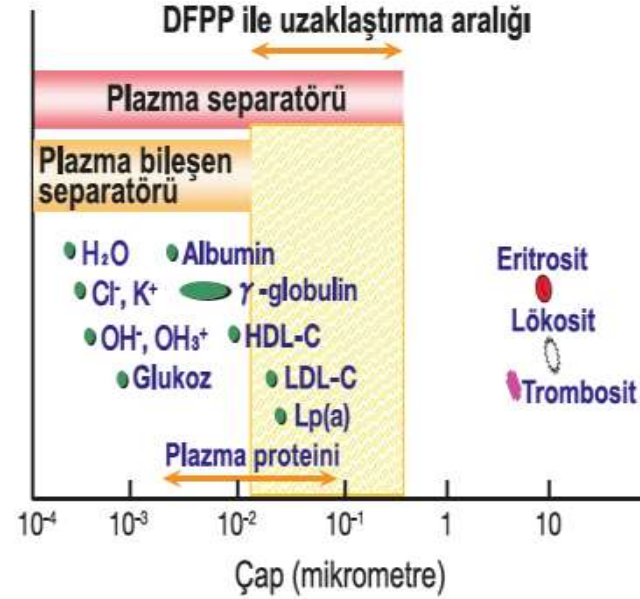
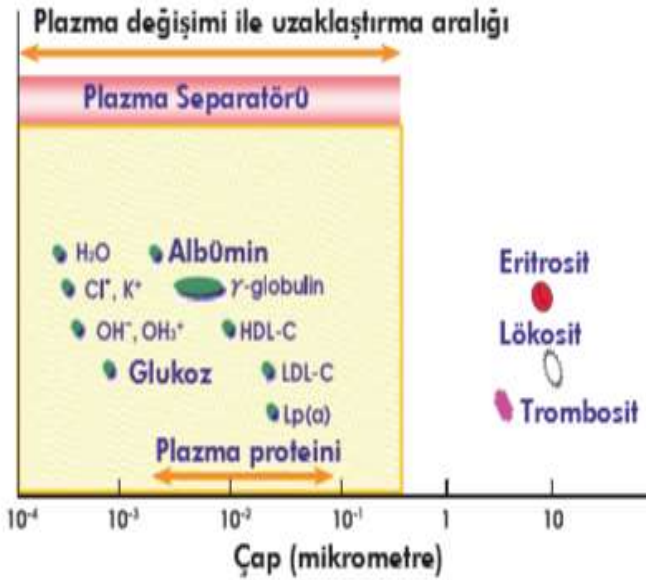
The image shows a white cylindrical column with a white cap and a white base. The label on the column is white with black and green text, including 'PLASORBA BR-350(L)'. The background is green with a pattern of yellow and green circles of varying sizes.

IMMUSORBA™
PH-350(L)
Immunoabsorption Column



Treatment for Autoimmune diseases

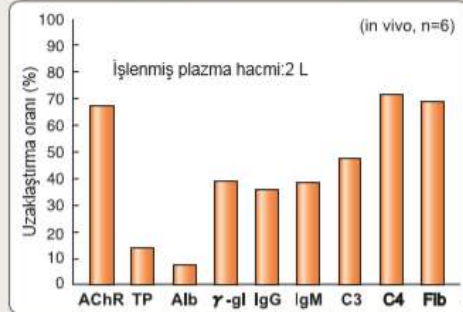
The image shows a white cylindrical column with a white cap and a white base. The label on the column is white with black and blue text, including 'IMMUSORBA PH-350(L)'. The background is blue with a pattern of yellow and blue circles of varying sizes.



TR-350(L)

■ Nörolojik hastalıkların tedavisi

Asetilkolin reseptörü, aquaporin - 4, gangliozidler vb. yapılara karşı gelişen oto-immün antikorların selektif adsorbsiyonu.

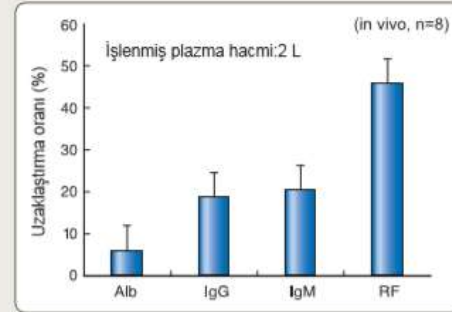


Myasthenia Gravis tedavisinde her bir maddenin TR-350(L) ile uzaklaştırılma oranları

PH-350(L)

■ Otoimmün hastalıkların tedavisi

Anti-DNA antikorları, romatoid faktör gibi yapıların selektif adsorbsiyonu

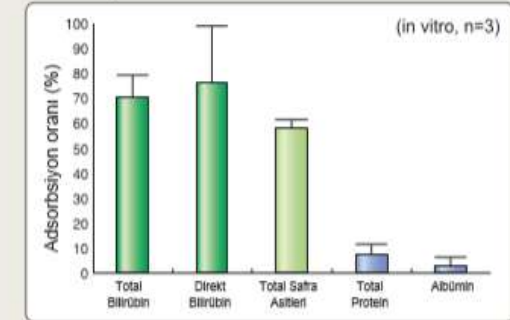


PH-350(L) ile romatoid faktör (RF) ve plazma komponentlerinin uzaklaştırılma oranları

BR-350(L)

■ Karaciğer hastalıklarının tedavisi

Plazmadan bilirubin ve safra asitlerinin selektif adsorbsiyonu



Hedefe yönelik

Komplikasyonlar



✓ **Ekstrakorporeal tekniklerin komplikasyonları**

- ✓ Hipotansiyon
- ✓ Hipovolemi vazovagal etkiler
- ✓ Venöz giriş yeri ile ilgili komplikasyonlar
- ✓ Trombositopeni
- ✓ Sitrat toksisitesi (hipokalsemi)
- ✓ Mekanik hemoliz
- ✓ Hava embolisi
- ✓ Hipotermi

✓ **Plazmafereze özgü komplikasyonlar**

- ✓ Anaflaksi
- ✓ Koagülasyon bozuklukları
- ✓ Trombositopeni
- ✓ Parestezi, tetani, senkop
- ✓ Aritmiler
- ✓ Tromboemboli
- ✓ Elektrolit bozuklukları
- ✓ İlaç uzaklaştırılması
- ✓ ARDS
- ✓ DIC
- ✓ Enfeksiyon, viral geçiş, ağır sepsis

Çocukta güvenli aferez işlemi

- ✓ Devamlı sabit intravasküler volüm sağlanması (**düşük ekstrakorporeal hacimli sürekli akım cihazlar kullanılmalı**)
- ✓ Dolaşımda uygun eritrosit kütesinin sağlanması
- ✓ Hipokalsemiden koruma
- ✓ Hipotermiden koruma
- ✓ Her hasta için güvenli işlem prosedürü geliştirilmelidir
- ✓ Hastanın sıvı ve elektrolit durumu, iyonize kalsiyum düzeyi, kardiyak, renal ve hepatik fonksiyonları incelenmelidir
- ✓ Hastanın aldığı ilaçlar, koagülasyon durumu, transfüzyon reaksiyon öyküsü bilinmelidir



Beş Yıllık TPD İşlem İstatistikleri

YIL	2014	2015	2016	2017	2018	TOPLAM
GENEL HASTA SAYISI	147	116	146	146	479	1034
GENEL İŞLEM SAYISI	1060	1002	1239	1298	1361	5960
ÇOCUK HASTA SAYISI	22	15	19	18	34	108
ÇOCUK İŞLEM SAYISI	97	248	161	104	194	804
ÇOCUK İŞLEM YÜZDELİK DAĞILIM	9.1	24.7	12.9	8	14.2	13.4



“Tanrının en değerli armağanı
olan hayat, çok defa
hemşirenin ellerine terk
edilmiştir.”

Florence Nightingale

