

PLAZMAFEREZ YÖNTEMLERİ VE REPLASMAN SIVILARI

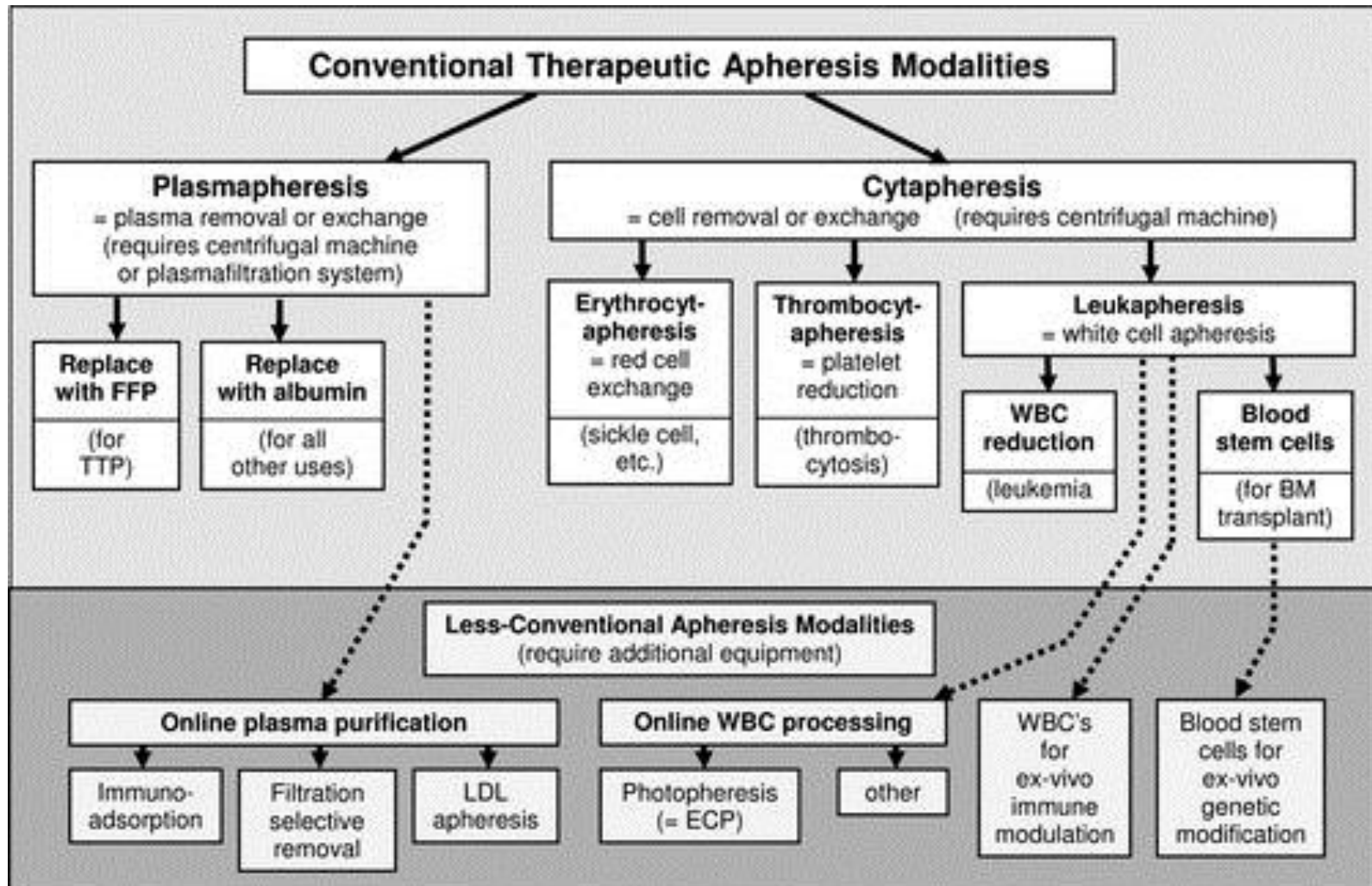


Uzm. Hemş. Güneş Yiğit

gunesyigit@akdeniz.edu.tr

**Akdeniz Üniversitesi
Terapötik Aferez Merkezi**

Geleneksel Terapötik Aferez Yöntemleri



Genel tanımlamalar

Pratikte terimler birbirinin yerine kullanılsa da

İki prosedür klinik olarak farklı....

Plazmaferez: Plazmayı uzaklaştıran herhangi bir aferez tekniği için kullanılan genel tanımlama (TPD, SPD, DFPP, CF, IA, Reoferez gibi)

Plazma değişimi (exchange): Replasman sıvısının kullanıldığı plazmaferez yöntemi

Plazmaferez

- ✓ Klinik etkisi genellikle immünsupresif tedaviden daha hızlıdır.
- ✓ Pek çok tedavi, hastanın kendi plazmasını temizleme işlemini ve bunun geri dönüşünü içerir
- ✓ Bu terapi her zaman çıkartılan plazmanın değiştirilmesini gerektirmez
- ✓ Plazmaferez tedavisi ile birlikte genellikle altta yatan hastalığa yönelik immünsupresif tedavi de başlanır.

Terapötik Plazmaferaz

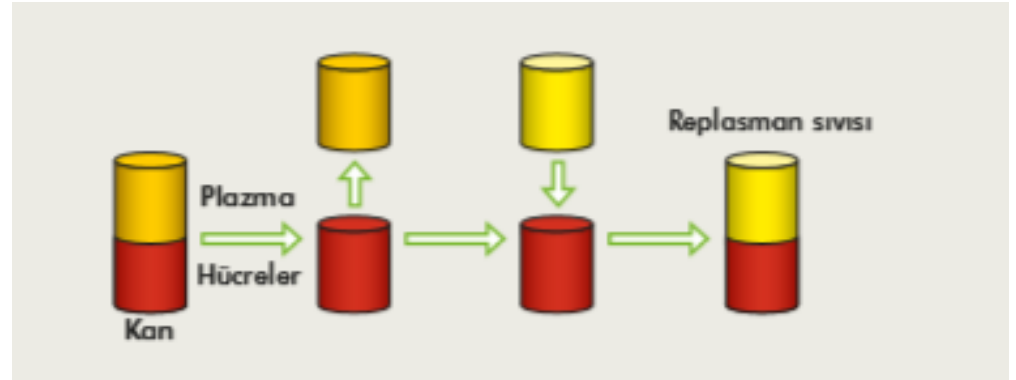
- Terapötik Plazma Değişimi ~ TPD
- Selektif Plazma Değişimi ~ SPD
- Kaskad ~ CF /Duble Filtrasyon Plazmaferaz ~ DFPP
- Reoferez
- Immünadsorbsiyon (IA) ~ IgG Aferezi
- Viral Eradikasyon/Uzaklaştırma
- Adsorbsiyon (AA)
- Lipid Aferezi

Terapötik Plazma Değişimi (TPD)

Bu prosedür, bir hastadan büyük miktarda plazma çıkarıldığı durumdur.

Çıkarılan hacim, değiştirilmezse vazomotorun çökmesine neden olan önemli hipovolemi oluşacak şekildedir.

Sonuç olarak, çıkartılan plazma bir miktar replasman sıvısı ile değiştirilmelidir.



Amaç

- ✓ Plazma fraksiyonundaki patojenik antijenlerin veya maddelerin uzaklaştırılması
- ✓ Albümin ve pıhtılaşma faktörleri gibi temel faktörlerin tamamlanması

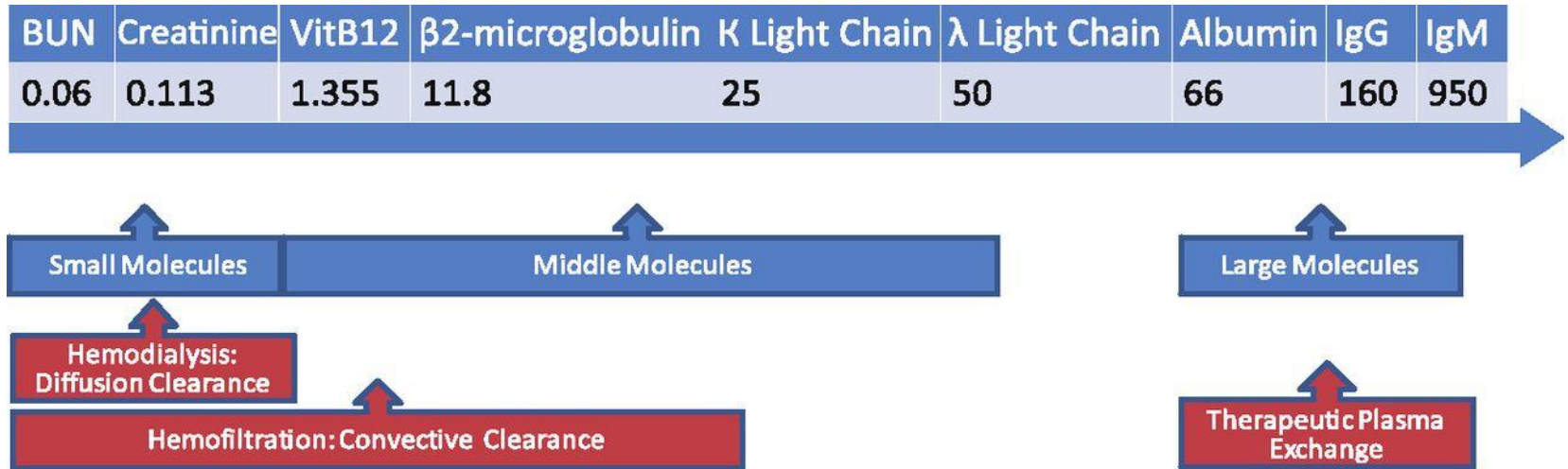
Plazmaferez hangi maddelerin uzaklaştırılmasında faydalıdır?

- ✓ Dolaşımdan klasik tedavilerle uzaklaştırılamayan
- ✓ Hızlı uzaklaştırma gerektiren
- ✓ Uzun yarı ömre sahip
- ✓ Yavaş re-sentez yeteneği olan
- ✓ Damar içi dağılımı olan
- ✓ Proteinlere bağlanma oranı yüksek

Planlama

- ✓ Uzaklaştırılmak istenen molekül özelliklerine göre değişir
- ✓ Plazmadan uzaklaştırılması istenen maddenin *intravasküler* (Ig M, Fibrinojen, α 2- makroglobulin) veya *ekstravasküler* (albumin ve Ig G) kompartmanda yoğunlaşması önemlidir.
- ✓ Ağırlıklı olarak intravasküler kompartmanda yer alan Ig M, fibrinojen ve α – 2 makroglobulin'in, ağırlıklı olarak ekstravasküler kompartmanda yer alan albumin ve Ig G'ye göre daha büyük oranda uzaklaştırılması mümkün olmaktadır

Ekstrakorporeal tedavilerin hedef maddelerin büyüklüğü ile ilişkili olarak etkinliği

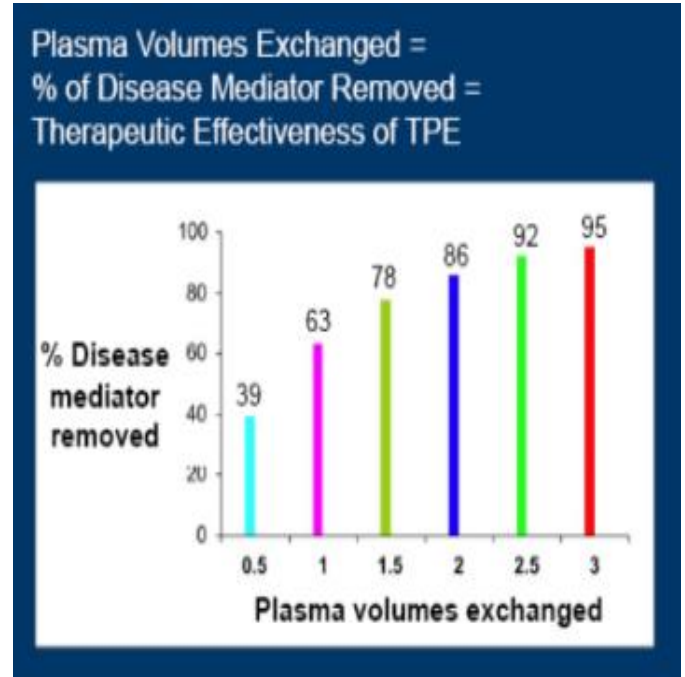


Moleküler kütleler (kilodalton cinsinden) belirtildiği gibidir.

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

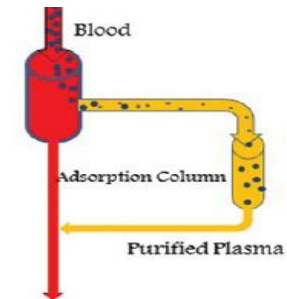
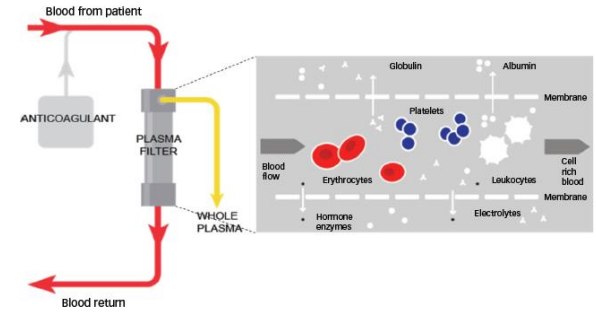
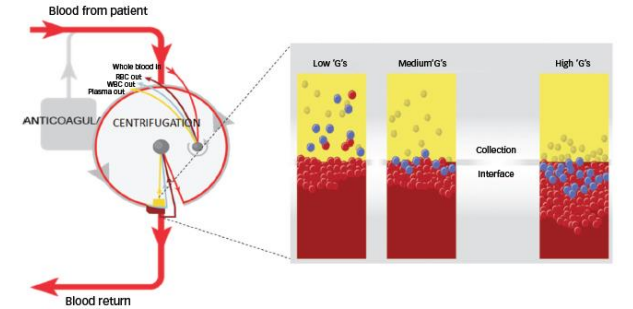
Yöntemler

- **Santrifügasyon**

- Sürekli akım
- Aralıklı akım

- **Filtrasyon**

- **Adsorbsiyon**



Aferez Cihazları

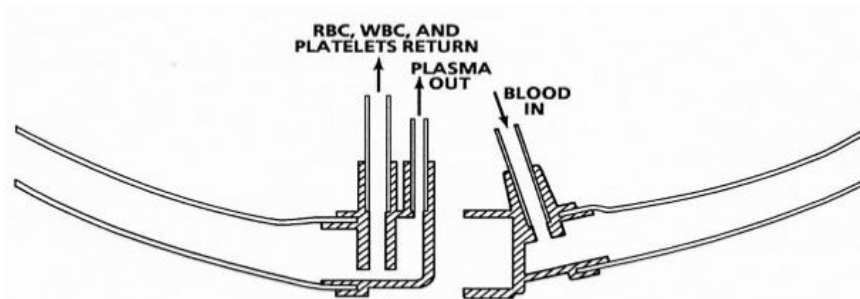
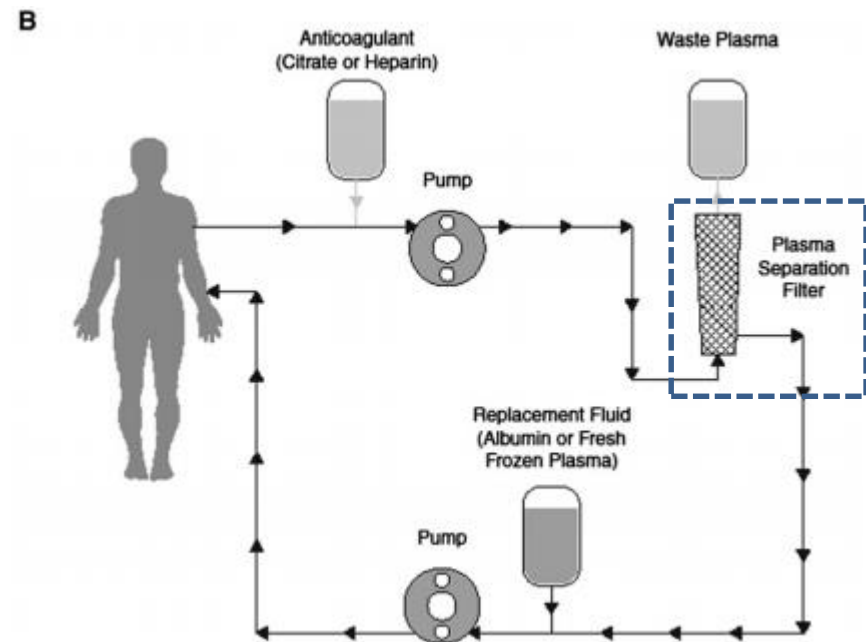
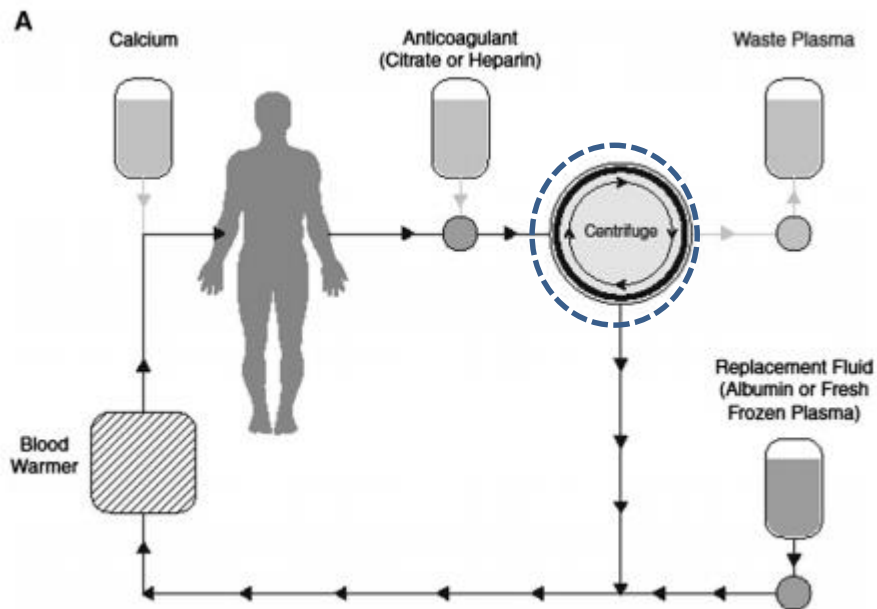
Günümüzde, plazma ayrılmasında iki temelde farklı teknolojik yaklaşım mevcut

Santrifüj temelli cihazlar

- Sürekli akım
- Aralıklı akım

Filtrasyon temelli cihazlar





Cihaz	Santrifüj temelli	Filtrasyon temelli
Mekanizma	Santrifüj	Kapiller membran filtresi
Kan akımı (ml/dk)	10-150	150
Plazma uzaklaştırma (%)	80	30
İşlem süresi	Kısa süreli	Genellikle uzun süre
İşlenen kan hacmi	1-1.5 kat	3 kat
Antikoagulasyon	Sitrat	Heparin
Madde ayırımı	Özgül ağırlık	Boyut
ECV(ml)	180 ml	125 ml
Kanama riski	Düşük	Orta-yüksek
İşlem çeşitliliği	Tüm aferez (sitaferaz) işlemleri	Plazmaferaz işlemleri
İstenmeyen etki	Hipokalsemi Trombosit kaybı	Transmembran basıncı yüksek ise hemoliz
Molekül uzaklaştırma	Molekül ağırlığı için üst sınır yok örneğin, IgM veya immün kompleksler	Büyük moleküler ağırlıklı maddeleri verimli bir şekilde uzaklaştıramıyor

PubMed ▾ comparison of theuropetic plasma exchange apheresis system



Search

[Create RSS](#) [Create alert](#) [Advanced](#)[Help](#)

Article types

[Clinical Trial](#)[Review](#)[Customize ...](#)

Text availability

[Abstract](#)[Free full text](#)[Full text](#)

Publication dates

[5 years](#)[10 years](#)[Custom range...](#)

Species

[Humans](#)[Other Animals](#)[Clear all](#)[Show additional filters](#)

Format: Summary ▾ Sort by: Most Recent ▾ Per page: 20 ▾

Send to ▾

Filters: [Manage Filters](#)**Best matches for comparison of theuropetic plasma exchange apheresis system:**[Comparison of plasma exchange procedures using three apheresis systems.](#)

Cid J et al. Transfusion. (2015)

[Comparison of plasma exchange performances between Spectra Optia and COBE Spectra apheresis systems in repeated procedures considering variability and using specific statistical models.](#)

Hequet O et al. Transfus Apher Sci. (2014)

[Prospective crossover study for a standardized comparison of the dextrane sulfate whole blood and plasma apheresis system in patients with cardiovascular disease and severe dyslipidemia.](#)

Ramlow W et al. Atheroscler Suppl. (2017)

[Switch to our new best match sort order](#)

Sort by:

[Best match](#)[Most recent](#)**Find related data**Database: [Select](#)[Find items](#)**Search details**

comparison[All Fields] AND ("plasmapheresis"[MeSH Terms] OR "plasmapheresis"[All Fields] OR ("plasma"[All Fields] AND "exchange"[All Fields]) OR "plasma exchange"

[Search](#)[See more...](#)**Search results**

Items: 1 to 20 of 39

<< First < Prev Page 1 of 2 Next > Last >>



The following term was not found in PubMed: theuropetic.

- ☐ [Prophylactic infusion of calcium gluconate to prevent a symptomatic fall in plasma ionized calcium during therapeutic plasma exchange: A comparison of two methods.](#)

1. Zhao Y, Linden J, Welch L, St Pierre P, Graves M, Garrity D, Ducharme P, Bailey JA, Greene M, Vauthrin M, Weinstein R.

J Clin Apher. 2018 Oct;33(5):600-603. doi: 10.1002/jca.21648. Epub 2018 Aug 11.

Recent Activity[Turn Off](#) [Clear](#)

comparison of theuropetic plasma exchange apheresis system (39) [PubMed](#)

comparison of theuropetic plasma exchange (1055) [PubMed](#)

Membrane versus centrifuge-based therapeutic plasma exchange: a randomized prospective crossover study

**Carsten Hafer¹ · Paulina Golla¹ · Marion Gericke² · Gabriele Eden^{1,4} ·
Gernot Beutel³ · Julius J. Schmidt¹ · Bernhard M. W. Schmidt¹ · Stef De Reys² ·
Jan T. Kielstein^{1,4}**

- ✓ m(TPE) ve c(TPE) karşılaştırılmış
- ✓ 20 hasta 40 terapötik işlem
- ✓ İşlem öncesi, sonrası ve atık torbasından numune alınmış
- ✓ İlk 2 tedavi uygulaması değerlendirilmiş

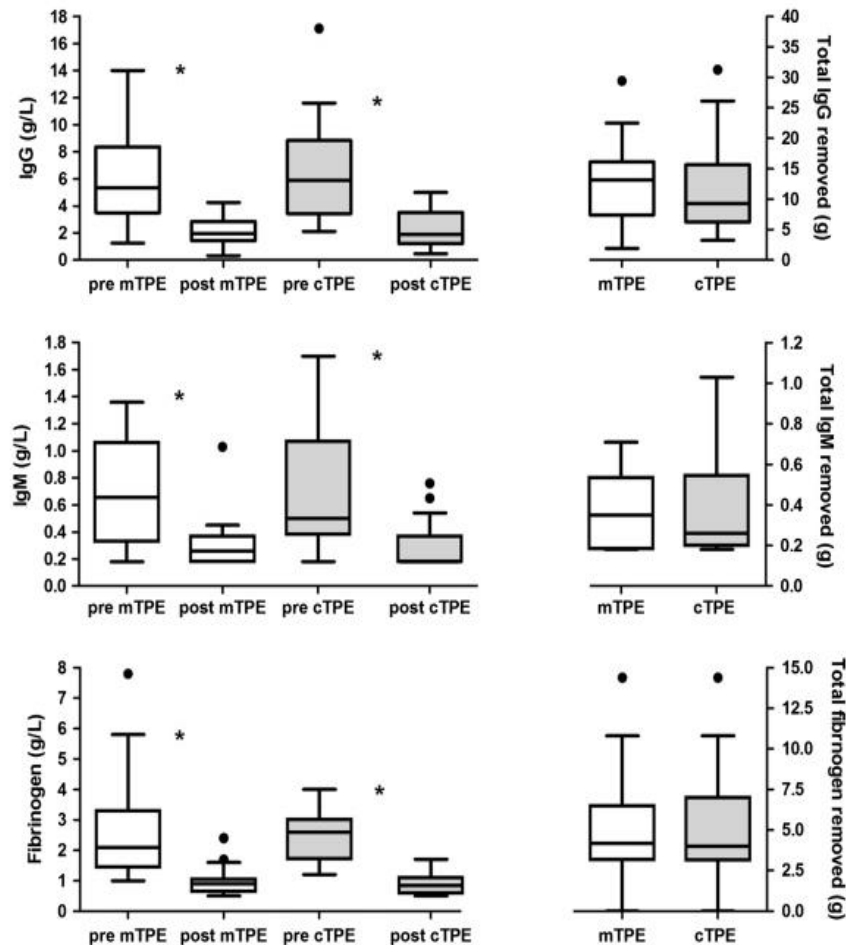


Fig. 2 Pre- and post-procedure plasma levels of IgG and fibrinogen and the corresponding total amount of these compounds in the removed plasma. Data are visualized as box-and-whisker plots (horizontal bars indicate median values)

Table 1 Laboratory parameters before and after mTPE and cTPE

Parameter	Unit	MTPE before	MTPE after	CTPE before	CTPE after
Hematocrit	%	33.90 (31.08–37.80)	32.79 (28.83–37.65)	33.85 (30.33–37.98)	34.95* (30.93–38.43)
Hemoglobin	g/dL	11.30 (10.03–11.98)	10.90 (9.45–12.15)	11.10 (10.03–12.23)	11.50* (10.23–12.28)
PLT	Mill/L	237.5 (176.3–310.0)	209.5* (141.5–254.5)	235.5 (174.0–284.8)	222.0* (151.0–293.0)
Leukocytes	10 ³ /μL	8.00 (3.92–11.43)	8.55* (5.47–13.3)	6.70 (4.82–13.03)	7.30* (5.37–13.95)

* $p < 0.05$ comparing pre-and post-TPE values per treatment mode

Tedavi süresi

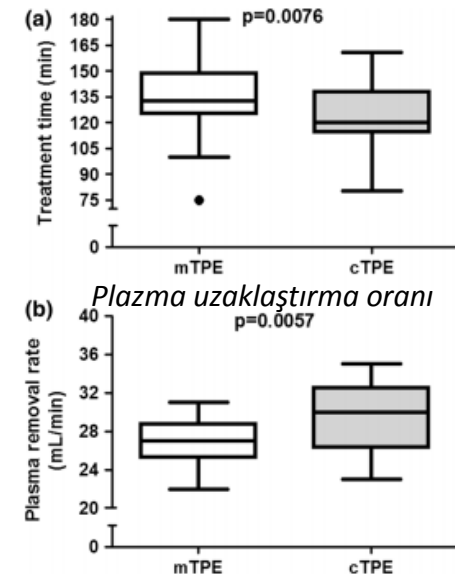


Fig. 1 a Procedure time during the mTPE and cTPE treatment. b Plasma removal rate during the mTPE and cTPE treatment

Sonuç: plazma uzaklaştırma etkinliği ve süre bakımından cTPE üstün....

RESEARCH ARTICLE

Paired comparison of therapeutic plasma exchange using the Fenwal Amicus versus TerumoBCT Spectra Optia

Edwin A. Burgstaler ✉, Sandra C. Bryant, Jeffrey L. Winters

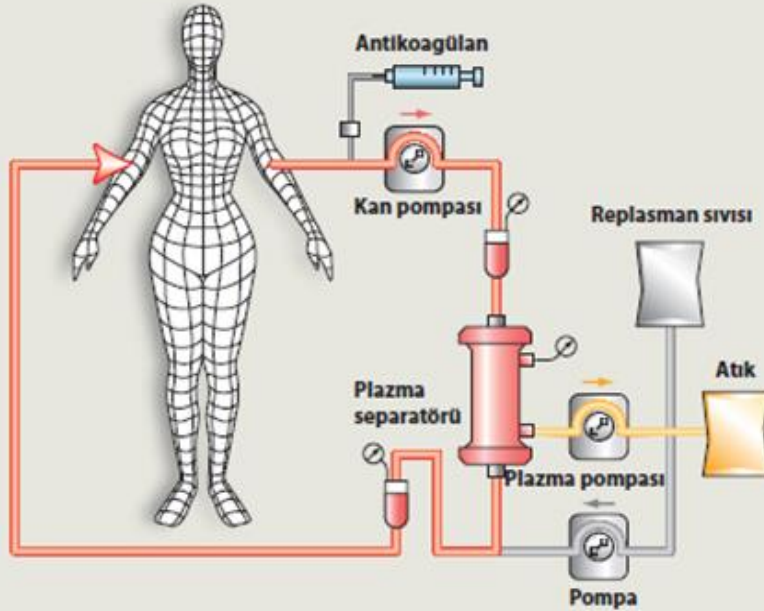
First published: 23 September 2017 | <https://doi.org/10.1002/jca.21589>

Variable	Amicus	Optia	Difference (Amicus – Optia)	P value
Inlet volume processed (mL)	5995 (3451, 12,595)	5978 (3445, 9549)	33 (–1592, 4910)	.003 ^s
AC used (mL)	229 (134, 482)	230 (133, 490)	–3 (–243, 197)	.12
Whole blood processed (mL)	5766 (3317, 12,113)	5748 (3312, 9182)	51 (–1541, 4713)	.002 ^s
Average inlet rate (mL/min)	97 (46, 122)	100 (47, 124)	–1 (–20, 40)	.02 ^s
Plasma volume removed (mL)	3196 (1975, 4743)	3120 (1837, 4745)	28 (–550, 497)	.19
Procedure time (min) ^a	71 (45, 155), 75.8	71 (45, 123), 70.2	3 (–22, 55)	<.0001 ^s
AC to patient (mL)	36 (11, 287)	34 (11, 89)	4 (–42, 209)	<.0001 ^s

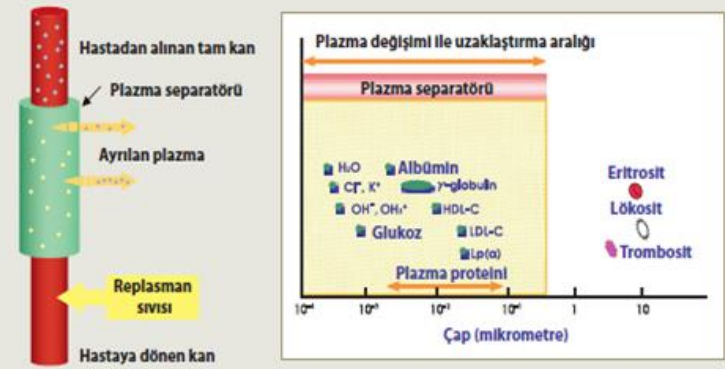
Sonuç: plazma uzaklaştırmada cihazlar benzer, süre ve kullanılan antikoagülan bakımından Optia avantajlı

Filtrasyon ile Plazma Değişimi

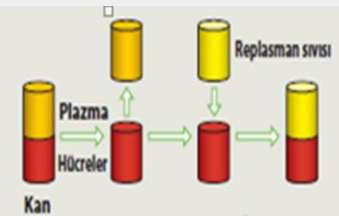
PD'nin Akış Diyagramı



PD'nin Separasyon Mekanizması



1. Plazma Değişimi (PD)



Hastadan gelen tam kan plazma antikoagülan ile birleşerek membran plazma firtesine 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

Plazma filtresi

Gözenek genişlikleri:

- ✓ HF filtreleri = 30 mikron
- ✓ TPD filtresi = 50 mikron

Mevcut membran filtrelerinin çoğu plazma proteini için 0.9-1.0 eleme katsayısına sahiptir.

- Albumin 69 000 Dalton
- İmmünoglobulin A 150 000 Dalton
- İmmünoglobulin G 180 000 Dalton
- İmmünoglobulin M 900 000 Dalton



Plazma filtrasyonun Etkinliği

- ✓ Gözenek büyüklüğü
- ✓ Transmembran basıncı
- ✓ Hematokrit (hct)
- ✓ Kan viskozitesine bağlıdır.

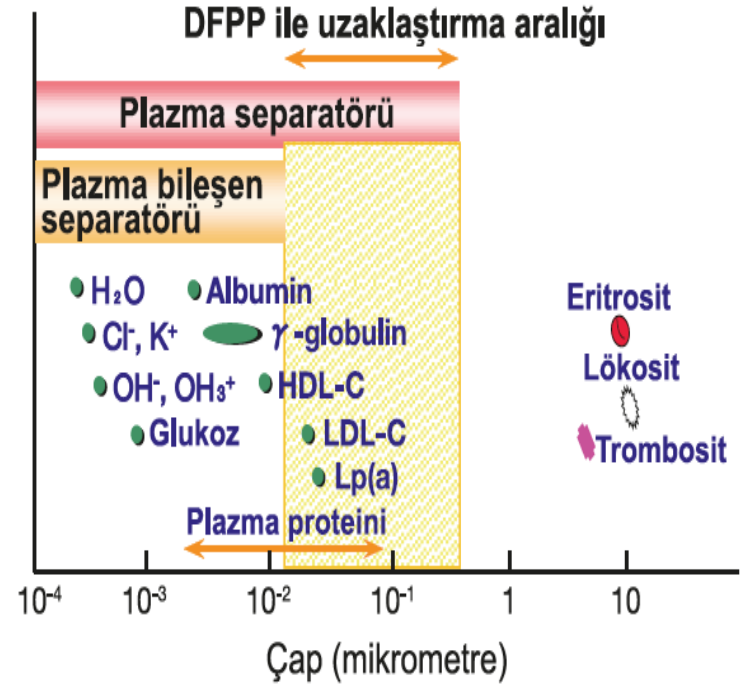
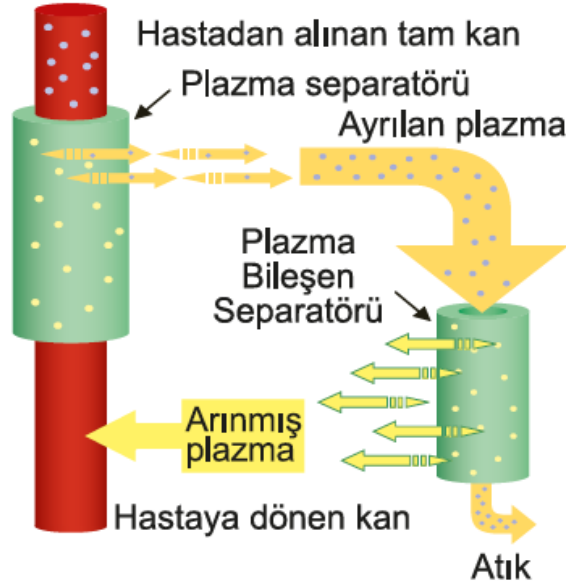
Kaskad / Çift Filtrasyon Plazmaferezi

Temelinde “Filtrasyon Selektif Ayırma” işlemlerinden olan CF ve DFPP, birer terapötik plazmaferaz işlemi olup, birbirinden işleme tabi tutulacak plazmanın *filtre veya santrifüj* ile ayrılmasına göre farklılık gösterir.

Plazma filtre ile ayrılırsa işlem DFPP, santrifüj ile ayrılırsa CF olarak adlandırılır.

Birbirlerine yakın işlemler olmakla beraber endikasyona ve/veya teknik ve aferez merkezi cihaz altyapısına göre uygun olan metot kullanılabilir.

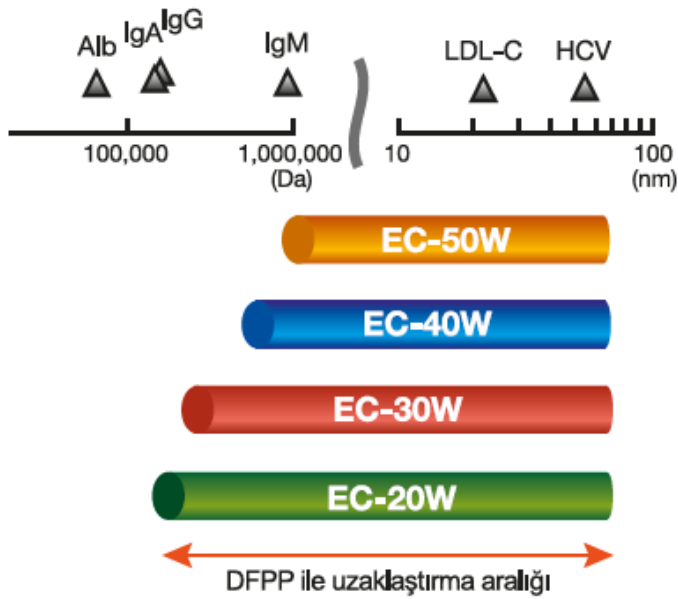
Çift Filtrasyon Plazmaferezi



Kullanılacak olan membran uzaklaştırılacak molekülün yapısına uygun olarak seçilir.

Çift Filtrasyon Plazmaferezi

Plazma Komponent Separatörü



Çift Filtrasyon Plazmaferezi

Avantaj

- ✓ Replasman sıvısı gereksinimi az
- ✓ Eksiklik koagülopatisi riski düşük
- ✓ Hipogamaglobulinemi riski düşük
- ✓ İstenmeyen büyük moleküllerin uzaklaştırılmasında yararlı
- ✓ Uzaklaştırma aralığı plazma filtrasyonuna göre daha seçicidir

Dezavantaj

- ✓ Albümin kaybı, plazma onkotik basıncının düşmesinden dolayı hipotansiyona neden olabilir.
- ✓ Fibrinojen kaybı kanamaya neden olabilir.
- ✓ Replasman albümin hacmi, çıkartılan hacimden oldukça düşükse, hipoalbüminemi oluşabilir.

Double Filtration Plasmapheresis in the Treatment of Antineutrophil Cytoplasmic Autoantibody Associated Vasculitis With Severe Renal Failure: A Preliminary Study of 15 Patients

- Plazmaferéz öncesi 3 gün pulse MP
- Ortalama 3 seans DFPP

1 yıllık böbrek sağ kalımı % 62.9

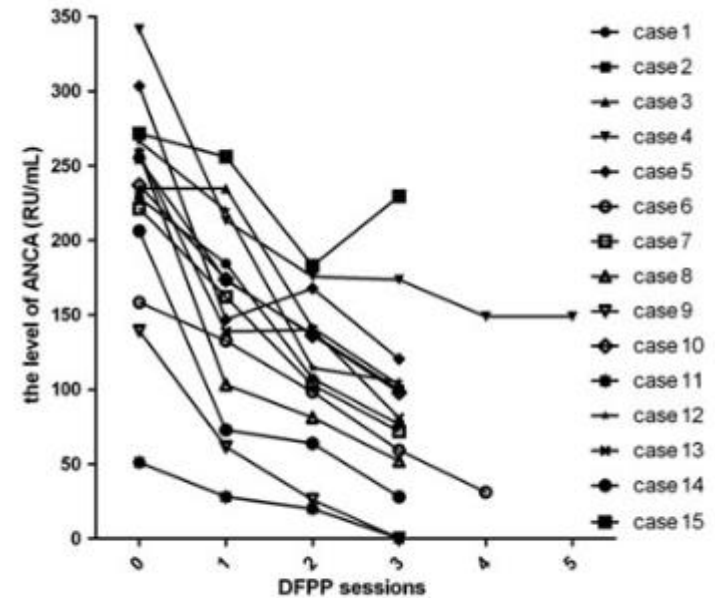
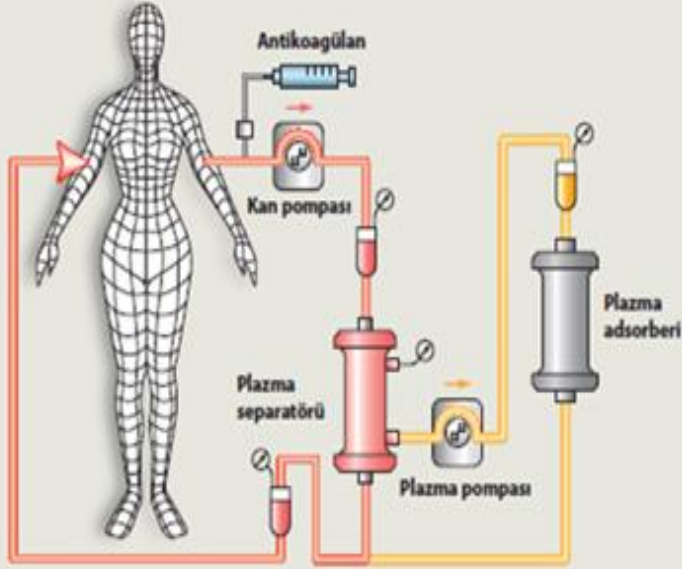


FIG. 1. The change of antineutrophil cytoplasmic autoantibody (ANCA) level with double filtration plasmapheresis (DFPP) treatment.

İmmunadsorbsiyon (IA)

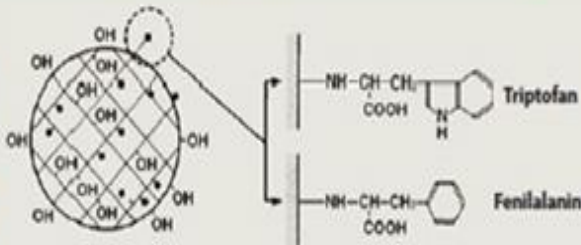
PA'nun Akış Diyagramı



Adsorber Tipleri

Immunosorba™ TR

Immunosorba™ PH

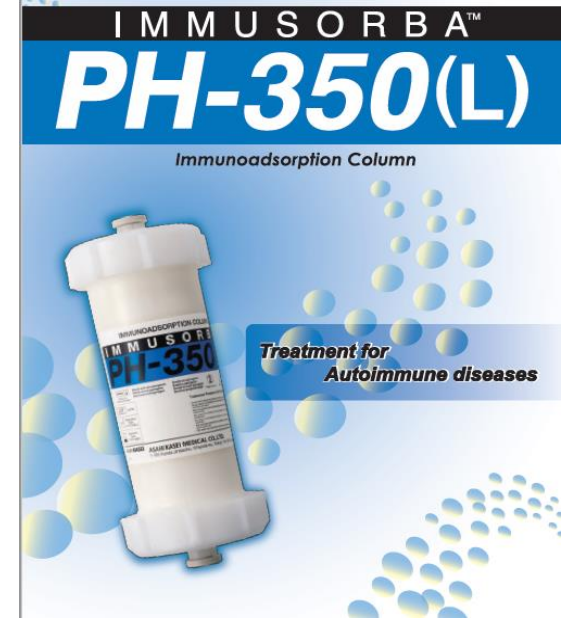


İŞLEM AKIŞI

- 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

Spesifik hedefe yönelik

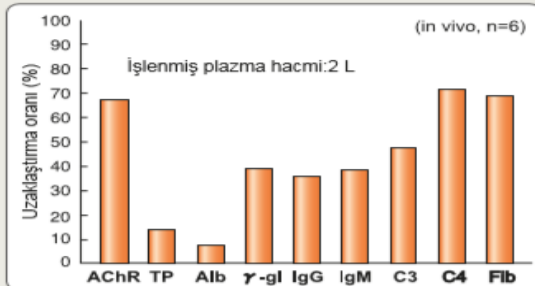
İmmunadsorbsiyon



TR-350(L)

■ Nörolojik hastalıkların tedavisi

Asetilkolin reseptörü, aquaporin - 4, gangliosidler vb. yapılara karşı gelişen oto-immün antikorların selektif adsorpsiyonu.

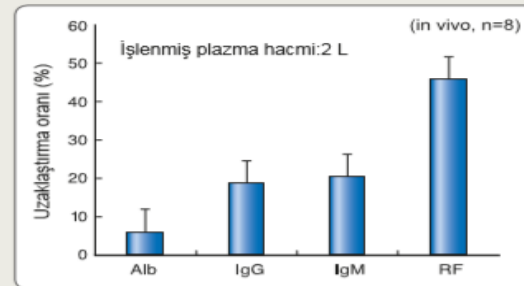


Myasthenia Gravis tedavisinde her bir maddenin TR-350(L) ile uzaklaştırılma oranları

PH-350(L)

■ Otoimmün hastalıkların tedavisi

Anti-DNA antikorları, romatoid faktör gibi yapıların selektif adsorpsiyonu

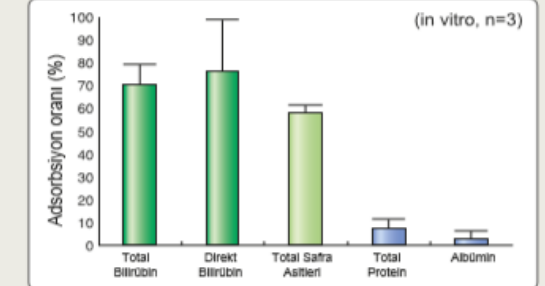


PH-350(L) ile romatoid faktör (RF) ve plazma komponentlerinin uzaklaştırılma oranları

BR-350(L)

■ Karaciğer hastalıklarının tedavisi

Plazmadan bilirubin ve safra asitlerinin selektif adsorpsiyonu



Reoferez

Hastanın kanından ayrılmış plazmasını, kan reolojisini olumsuz etkilediği düşünülen bileşenleri (fibrinojen, fibronektin, vWF, dolaşımdaki immüno kompleksler, LDL gibi) uzaklaştırmak/arındırmak için yapılan terapötik bir işlemdir.

Viral uzaklaştırma

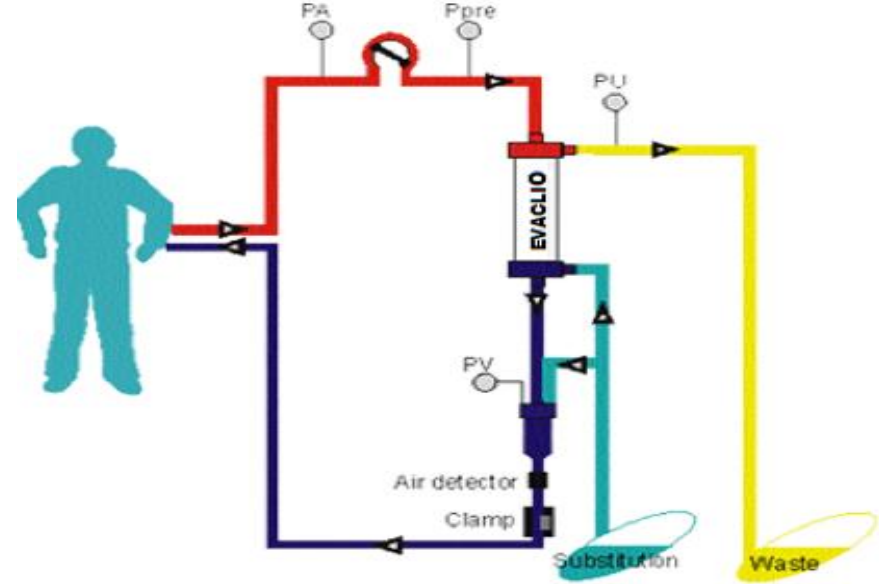
Hastanın kanından ayrılmış plazmasını, uzaklaştırılmak istenen virüse uygun bir filtreden geçirmek sureti ile dolaşımdaki virüs yükünün azaltıldığı terapötik bir işlemdir

Seçici Plazma Değişimi

Hemofiltrasyon ve plazma değişimi arasında & kombinasyonu (suda çözünen ve protein & proteine bağlanan unsurların uzaklaştırıldığı) bir tekniktir.

Hasta kanından filtre yardımıyla plazma bileşenlerini boyutlarına (**düşük molekül ağırlığa sahip fraksiyonunun**) bağlı olarak uzaklaştıran ve yerine albumin ve bikarbonat tamponlu solüsyon gibi değişim sıvısı verildiği bir sistemdir.

Hemofiltrasyon temeline dayandıkları için Üre, Kreatinin ve Amonyak gibi suda çözünen veya orta molekül ağırlığa sahip unsurları da hasta dolaşımından uzaklaştırılır.



Karaciğer destek tedavisi (Bilirubin, Aromatik Aminoasitler uzaklaştırılır)

Sepsis (sitokin fırtınası unsurları uzaklaştırılır)

Sentetik Kannabinoid ‘Bonzai’ İntoksikasyonu: Altı Olgu Serisi

Synthetic Cannabinoid ‘Bonzai’ Intoxication: Six Case Series

Dursun Fırat Ergül, Serdar Ekemen, Birgül Büyükkıdan Yelken

Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Ünitesi, Eskişehir, Türkiye

Yoğun bakım servisinde takip edilen kullanım öyküsü olmasına rağmen kanda saptanamamış bonzai almış 6 hastanın, klinik seyrini, tedavi yönetimini ve tanı koymakta yaşanan güçlükler

Bu gibi yeni nesil uyuşturucular çok sayıda ve çeşitte olan izomerler ve türevlerinden oluşmaktadır.

Etkileri hızlı başlar ve kısa veya uzun sürebilir.

Tablo 2. İkinci olguya ait biyokimyasal değerler tablosu

Yatış günü	AST (U L ⁻¹)	ALT (U L ⁻¹)	LDH (IU L ⁻¹)	CK (U L ⁻¹)	Kreatinin (mg dL ⁻¹)	BUN (mg dL ⁻¹)	aPTT	INR	PH
1. gün									
Birinci ölçüm	3872	1445	11940	159544	3,12	28,9	32,1	1,21	7,01
İkinci ölçüm	2884	966	5591	65170	1,87	20,6			
2. gün									
Birinci ölçüm	1698	446	3061	108210	3,18	30,7	Maksimum	1,5	7,32
İkinci ölçüm	704	157	4575	48668	2,68	24,5			
3. gün	1269	339	7200	97000	3,35	28,9	251	1,4	7,31
5. gün	863	244	6800	82840	2,15	25,6			
6. gün	481	51	748	10129	4,43	44,4	98,3	2,24	7,0
AST: aspartat transaminaz; ALT: alanin aminotransferaz; LDH: laktat dehidrogenaz; CK: kreatin kinaz; BUN: kan üre nitrojen; aPTT: parsiyel tromboplastin zamanı; INR: uluslararası düzeltme oranı; PH: hidrojenin gücü									

CK (normal değeri, 30-200 U L)

- ✓ Üre, kreatinin değerleri ikinci saatinde artan hastaya acil şartlarda HD başlandı ve 4 saat diyaliz sonrası CK, değeri 147707 U L⁻¹; ölçülen hastaya HD yeterli olmadığı düşünülerek SPD uygulanmış
- ✓ Hasta ilk 3 gününde, toplam 3 kez SPDA, 3 kez İHD ve 1 defa SRRT tedavilerine alınmış

Sonuç: Olgularda BUN, kreatinin, ALT, AST, kreatinin kinaz (CK) enzim yükseklikleri için gün aşırı uygulanan SPDT'nin aralıklı HD ve sürekli renal replasman (SRRT) yöntemlerine göre daha etkin ve hızlı tedavi sağladığını söylenebilir.

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

Hangi replasman sıvısı?

- ✓ Endikasyon
- ✓ Plazmaferez prosedürleri
- ✓ Hastanın patofizyolojik durumu
- ✓ Laboratuvar bulguları
- ✓ Uzaklaştırılacak volüm

Replasman sıvısı ideal özellikleri

- ✓ Yeterli plazma osmotik (onkotik) basıncı
- ✓ Uygun elektrolit dengesi
- ✓ Pıhtılaşma faktörü ve / veya immünoglobulin takviyesi
- ✓ Hipoalerjenik
- ✓ Viral enfeksiyon riski olmamalı
- ✓ Bulunabilirlik

Hali hazırda hiçbir replasman sıvısı bu koşulların hepsini yerine getiremese de, hastanın patofizyolojik durumuna ve plazmaferez prosedürlerine göre uygun replasman sıvısı seçilmelidir.

Replasman Sıvısı

- ✓ Kristalloid (küçük moleküllü)
 - ✓ %0.9 sodyum klorür
- ✓ Kolloid (büyük moleküllü)
 - ✓ Albumin
 - ✓ Taze Donmuş Plazma
- ✓ Kristalloid Kolloid karışımları



Kristalloid solüsyonlar

Normal salin(NS) solüsyonudur (%0.9 sodyum klorür)

Konsantrasyonu kanın kendi konsantrasyonuna yakındır yani

isotoniktir

Plazmadan daha az (verilen miktarın 1/4 intravasküler alanda kalır) onkotik basınç sağlar, bu nedenle uzaklaştırılan hacmin 2-3 katı verilmelidir.

Kristalloid solüsyonlar

Kristalloid solüsyonların plazmaya benzer sodyum içerikleri vardır.

Endotel hasarı olan durumlarda damar dışı sıvı volümünde artışa yol açarak [periferik ödeme neden olur](#)

Hiperkloremi açısından dikkatli olunmalıdır.

Solüsyon	Avantaj	Dezavantaj
Kristalloid	Daha ucuz Anafilaktik reaksiyon görülmez İdrar oluşumunu artırmaları Ekstraselüler sıvıların ve intravasküler kayıpların yerine konması	Akciğer ödemi Elektrolit konsantrasyon değişiklikleri Asit-baz dengesindeki değişiklikler Kısa süreli hemodinamik etki Büyük volüm gereksinimi Periferik ödem Hiperkloremi

Kolloid Solüsyonlar

Plazmanın yerine geçebilen, plazma proteinlerinin bazı işlevlerini (en önemlisi onkotik basınç) üstlenebilen maddelerdir

İntravasküler volüm kayıpların yerine konması

Kolloid Solüsyonlar

Doğal kolloidler

- ✓ İnsan Serum Albumin
- ✓ Taze donmuş plazma

İnsan Serum Albumini

Albüminin en önemli fizyolojik fonksiyonu kan onkotik basıncına olan etkisi ve kandaki düşük molekül ağırlıklı maddeleri taşıma görevidir. Albümin kan akış hacmini stabilize eder ve hormonlar, enzimler, ilaçlar, toksinler vb. taşıyıcı görevini üstlenir.

İnsan Serum Albumini

Kaynak: İnsan

- ✓ Human albümin temel yerine koyma sıvısıdır.
- ✓ Molekül ağırlığı 69.000 Dalton
- ✓ Yarı ömrü 16 saattir
- ✓ %5 Human Albumin 250 ml (Türkiye'de yok)
- ✓ %20 Human Albumin 50-100 ml solüsyonlar halinde bulunur
- ✓ % 5 Albumin (50 g/L) onkotik basıncı 20 mmHg (Plazma onkotik basıncı ile aynı)
- ✓ En önemli dezavantajları pıhtılaşma faktörlerini içermemesi ve pahalı olmasıdır.

Taze Donmuş Plazma

✓ Kaynak: İnsan

- ✓ TDP'da koagülasyon faktörlerinin aktiviteleri korunmuştur.
- ✓ Cross-match yapmaya gerek yoktur.
- ✓ ABO uyumu gereklidir.
- ✓ 30-37 °C'de çözüldükten sonra 24 saat içinde uygulanmalıdır (1-6 °C'de saklamak koşuluyla).

Kolloid Solüsyonlar

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
- İmmünglobulin kaybı
- Pıhtılaşma faktörlerinin azalmasına bağlı olarak işlem sonrası hipotansif ataklar ve koagülopati
- Pirojenik reaksiyonlar
- Albumin temininde ulusal sıkıntı olabilir
- Pahalı

Taze Donmuş Plazma

Avantajları:

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

Dezavantajları:

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

Komplikasyonlar



✓ **Ekstrakorporeal tekniklerin komplikasyonları**

- ✓ Hipotansiyon
- ✓ Hipovolemi vazovagal etkiler
- ✓ Venöz giriş yeri ile ilgili komplikasyonlar
- ✓ Hematokrit ve trombosit sayısında düşüş
- ✓ Sitrat toksisitesi (hipokalsemi)
- ✓ Mekanik hemoliz
- ✓ Hava embolisi
- ✓ Hipotermi

✓ **Plazmafereze özgü komplikasyonlar**

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

Plazmaferez ve İlaç Kullanımı




- ✓ İlaçların proteine bağlanması, dağılım hacmi, doz, son dozdan bu yana zamanlama; TPE hacmi, prosedürünün uzunluğu, ardışık işlemler ve potansiyel olarak replasman sıvısı ilacın terapötik etkinliğini azaltır yada ilacı vücuttan uzaklaştırılabilirler
- ✓ **Tüm bu etkiler göz önünde bulundurularak tedavi planlanmalıdır**
- ✓ 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.*



Amerikan Aferez Derneđi Pıhtılaşma Alt Komitesi Amerika'da mevcut uygulamada TPD'de hemostaz yönetimi anketi

Kurum başına bir cevap, membran filtrasyon kullanıcıları hariç olmak
zere maksimum 107 katılımcıya ulaştı.

Hemostasis management and therapeutic plasma exchange: Results of a practice survey

Nicole D. Zantek¹  | Leonard I. Boral² | Yanhua Li³ | Chisa Yamada⁴  | Annika M. Svensson⁵ |
Jason E. Crane⁶ | Roy E. Smith⁷ | Monica B. Pagano⁸ | Marian A. Rollins-Raval⁹ |
Amy E. Schmidt¹⁰ | Edward C. C. Wong^{11,12} | Yanyun Wu¹³ 

Katılımcılar

Doktor (eğitim görevlisi /üyesi) 67 (62.6)

Hemşire 27 (25.2)

Aferez Servisi Direktörü 2 (7.4)

Kurum Tipi

Üniversite hastanesi (%69.2)

Kan merkezi (%12.2)

Akademik olmayan tıp merkezi (%5.6)

Aferez hizmetlerinin sözleşmeli sağlayıcısı (%4.7)

Merkezlerden %64.4'ü 500 yatak üzerindeki hastanelerde

% 37.1'i 700 işlem üzerinde prosedür uyguladıklarını,

TPE uygulanan bölümlerden % 31.1 hematoloji, %30.2 nefroloji

%64.5'i yetişkinler ve çocuklara uyguladıklarını belirtmiştir.

Ardışık beş TPD yapılan teorik bir hasta vakasına göre

En yaygın prosedür parametreleri

- Plazma hacmi (% 63.2) **1 volüm**
- Antikoagülasyon (% 97.1) **ACD-A**
- Replasman sıvısı kanama pıhtılaşma sorunu yoksa (% 75.5) **albümin**
- Replasman sıvısı seçimi (% 80,6) **tanıya**
- Sıvı seçimi **Aferez Hekimleri yalnız** (% 59.4), talep eden birim ile (% 29.2) ortaklaşa
- TPD'den 1 gün önce küçük bir invaziv prosedür (% 46.7) ise replasman sıvısı için **albümin+plazma**

Sonuç

Halen, TPD tedavisi alan hastalarda hemostaz yönetimi ile ilgili fikir birliği veya ulusal kılavuz bulunmamaktadır.

TPD uygulanan hastalarda hemostazı yönetmek için replasman sıvı seçiminde kurumlar arası büyük farklılıklar göstermektedir.

TPD ile optimal hemostaz yönetimini yönlendirmek için ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Hangi işlem?

- ✓ Endikasyon
- ✓ Hastanın patofizyolojik durumu
- ✓ Uzaklaştırılacak madde
- ✓ Merkezin teknik donanımı
- ✓ Kurumsal politikalar (malzeme alımı)
- ✓ Maliyet

Ulusal Terapötik Aferez Rehberi

The American Society for Apheresis





Kaputaş Plajı/Kaş/Antalya