



FRESENIUS
MEDICAL CARE

multiFiltratePRO ile
**TERAPÖTİK PLAZMA
DEĞİŞİMİ**

AMAÇDER KONGRESİ 2025 - ANTALYA

multiFiltratePRO ile Terapötik Plazma Değişimi (TPE)

- Plazmaferez terimi teknik olarak sadece plazmanın uzaklaştırılmasını ifade etse de, plazmanın uzaklaştırılmasından sonra bir replasman ürününün transfüze edildiği terapötik plazma değişimini de kapsayacak şekilde yaygın olarak kullanılmaktadır.
- Spesifik ve spesifik olmayan plazma değişimi arasında ayrım yapılır. Spesifik plazma değişimi sırasında plazmadan yalnızca belirli antikorlar çıkarılır. Bu yöntem immünoadsorpsiyon adı verilir. Spesifik olmayan plazma değişimi sırasında, çıkarılan plazma vücudun kendi plazmasını taklit eden bir çözelti ile değiştirilir. Bu terapötik plazma değişimi veya kısaca TPE, köklü bir ekstrakorporeal kan saflaştırma tekniğidir.



multiFiltratePRO Tedavi Sistemi

multiFiltratePRO Tedavi Sistemi

Cihaz



Kan Seti



Filtre



Sıvı içermeyen plazma filtresi, membran, immünoglobulinler (örn. IgM, IgG) ve lipoproteinler (örn. LDL, Albumin) gibi plazma proteinleri de dahil olmak üzere maddelerin (moleküler ağırlık olarak 2.000 kDa'ya kadar) geçmesini sağlar.

Solüsyonlar



TDP veya
Albumin
Solüsyonu

multiFiltratePRO ile Terapötik Plazma Değişimi



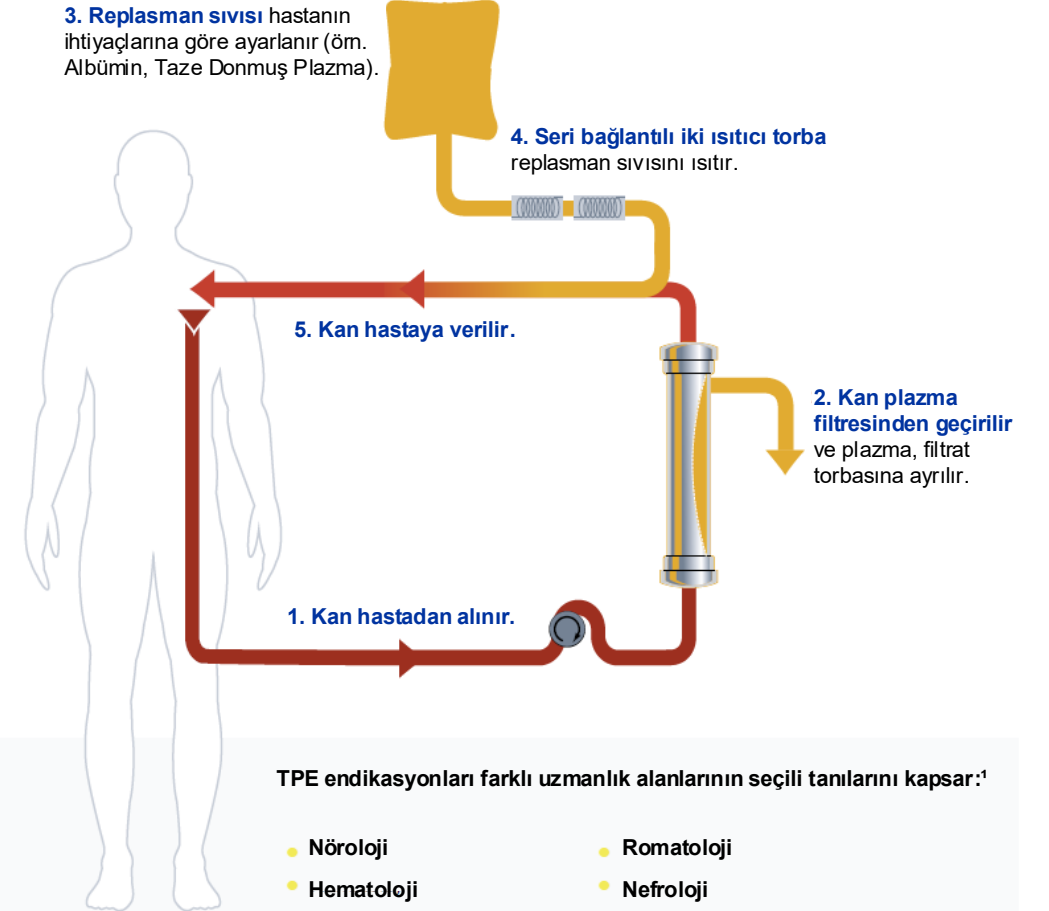
¹ Reeves HM et al. The mechanisms of action of plasma exchange. Br J Haematol 2014;164(3):342-51.

² Sprenger KB et al. Nomograms for the prediction of patient's plasma volume in plasma exchange therapy from height, weight, and hematocrit. J Clin Apher 1987;3(3):185-90.

³ Malchesky PS. Membrane processes for plasma separation and plasma fractionation: guiding principles for clinical use. Therap Apher 2001;5(4):270-282.

Terapötik Plazma Değişimi Akış Şeması

- Plazma kandan santrifüj veya membran filtrasyonu ile ayrılabilir.
- Santrifüj yoluyla ayırmanın aksine, Fresenius'un multiFiltratePRO cihazı plazmayı kan hücrelerinden membran plazma ayırma yoluyla ayırır.
- Bu teknik, patojenik plazma bileşenleri, boyutları veya albümin gibi büyük plazma proteinlerine spesifik olarak bağlanmaları nedeniyle yalnızca özel plazma filtrelerinin yüksek geçirgenliğe sahip membranları ile uzaklaştırılabiliyorsa kullanılır.
- Plazma ayrıldıktan sonra atılır ve yerine başka bir sıvı konur.



¹ Reeves HM et al. The mechanisms of action of plasma exchange. Br J Haematol 2014;164(3):342-51.

² Sprenger KB et al. Nomograms for the prediction of patient's plasma volume in plasma exchange therapy from height, weight, and hematocrit. J Clin Apher 1987;3(3):185-90.

³ Malchesky PS. Membrane processes for plasma separation and plasma fractionation: guiding principles for clinical use. Therap Apher 2001;5(4):270-282.

multiFiltratePRO'da TPE Kurulumu

TPE Kaset

- Kurulumu kolaylaştırmak için kaset üzerinde komple kan seti (Kan hatları, filtrat ve plazma değişim sistemi dâhildir)
- LuerLock ile önceden bağlanmış dört sivri uç ayrıca düşmeye karşı emniyete alınmıştır
- Yıkama solüsyonu için ayrı bağlantı
- Plazma değişim sıvısının (örn. TDP) çok hassas bir şekilde ısıtılması için iki entegre ısıtıcı torba



multiFiltratePRO'da TPE Kurulumu Tutucu

- Plazma değişim torbaları (örn. Albümin, TDP) veya şişeleri için sabit tutucu
- Kolay cihaz ve şişe/torba kullanımına olanak sağlamak için üst terazi tepsisinde sağlam sabitleme
- Torbaların/şişelerin göz hizasında optimum konumlandırılması



Plazma Filtreleri



Plazma filtremiz plasmaFlux, otoimmün hastalıklar, metabolik hastalıklar, endojen ve eksojen zehirlenmeler gibi endikasyonlar için kullanılır.

plasmaFlux, Polisülfon membran yoluyla plazmayı kan hücrelerinden ayırır. plasmaFlux, önceden doldurulmamış bir plazma filtresidir. Plazmasülfon kapillerinin içindeki yüzey tabakası, ikinci bir homojen, ince gözenekli tabaka ile çevrelenir ve dengelenir. Polisülfon membran, immünoglobulinler (örn. IgM, IgG) ve lipoproteinler (örn. LDL, Albumin) gibi plazma proteinleri de dahil olmak üzere maddelerin (moleküler ağırlık olarak 2.000 kDa'ya kadar) geçmesini sağlar.

Her iki filtre de buharla sterilize edilmiştir ve bu nedenle sterilizasyon kalıntısı içermez.

- PlasmaFlux P1 kuru ve plasmaFlux P2 kuru plazma filtrelerinin kuru olarak verilmesinin sayesinde basitleştirilmiş kurulum
- İki milyon Dalton moleküler ağırlığı aşan protein bileşenlerinin serbest geçişi
- Kan hücrelerinin tutulması

Plazma Filtrelerinin Karşılaştırılması

Performance/technical data	plasmaFlux® P1dry	plasmaFlux® P2dry
Membrane material	Fresenius Polysulfone®	
Inner lumen / wall thickness (µm)	330/65	330/65
Blood filling volume (mL)	35	67
Effective surface area (m²)	0.3	0.6
Sieving coefficient for molecules up to 2 x 10 ⁶ Da	~ 1	
Maximal TMP (mmHg)	100	100
Recommended blood flow range (mL/min)	40–150	80–250
Sterilisation method	INLINE Steam	



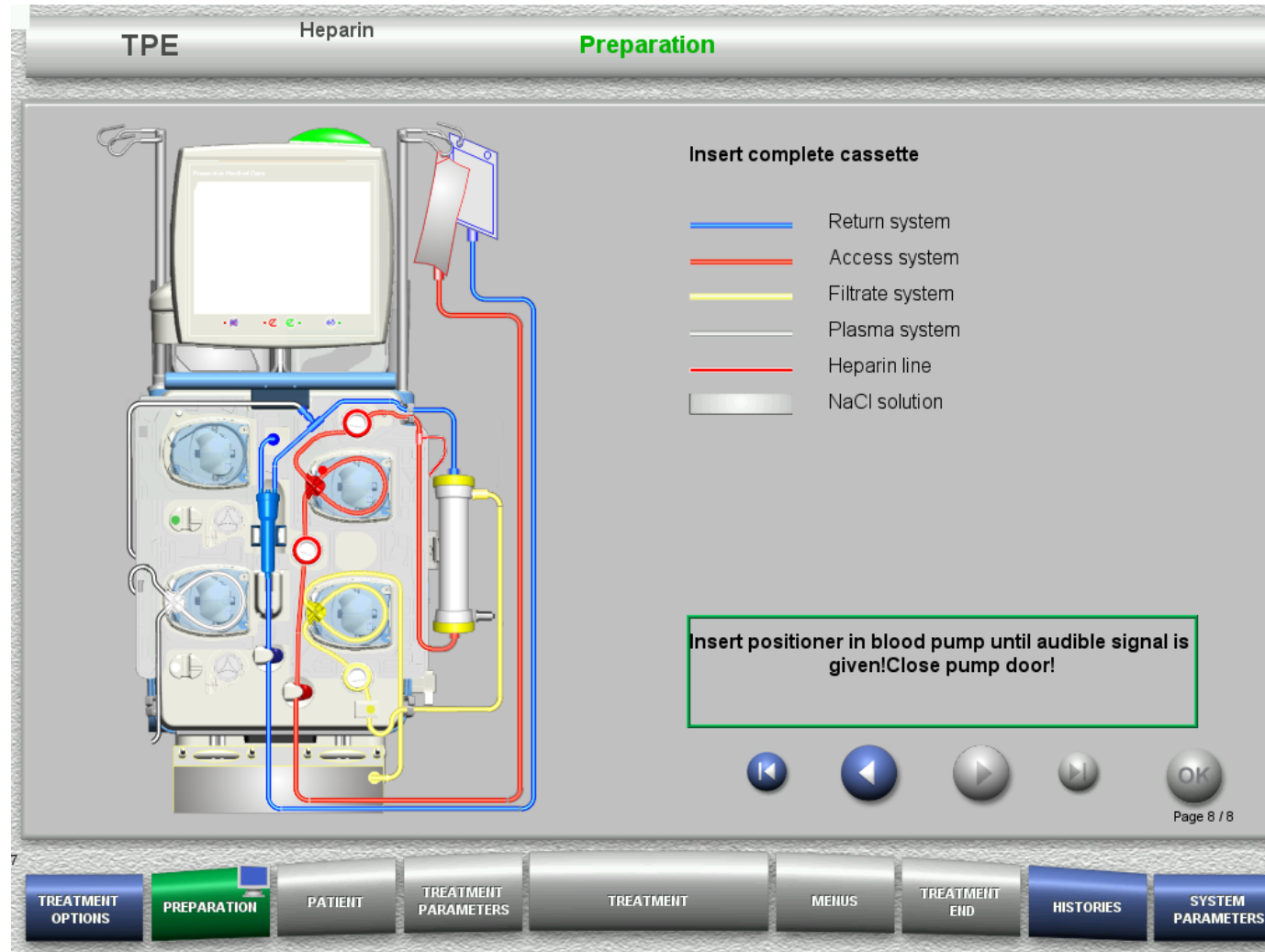
- Ekstrakorporeal bir devreden kan akışı koagölasyon kaskadının aktivasyonu ile ilişkilidir.
- Antikoagölasyonun amacı, hastanın kendi sistemik pıhtılaşmasına müdahale etmeden filtrenin ve devrenin pıhtılaşmasını önlemektir. Yaygın olarak kullanılan antikoagölün heparindir.
- TPE için sürekli renal replasman tedavisine (CRRT) göre daha fazla miktarda heparin gereklidir.
- Heparin dozu, daha yavaş kan akış hızı ayarı ve plazma ile birlikte çıkarılan önemli miktarda infüze edilen heparin nedeniyle CRRT için gerekenin yaklaşık iki katıdır.

Plazma Replasman Solüsyonunun Sıcaklığı

- Temel vücut sıcaklığındaki azalmaya bağlı hemodinamik dengesizliği önlemek için plazma replasman solüsyonu tedaviden önce en az 20 °C'ye kadar ısıtılmalıdır.
- Replasman solüsyonunun (örn. donör plazması) dikkatli bir şekilde ısıtılmasını sağlamak için Fresenius'un multiFiltrate cihazlarına seri olarak iki ısıtıcı torba takılmıştır. Bu, lokal aşırı ısınma riskini en aza indirir. Ayrıca donör plazmasındaki proteinlerin zarar görmesini önlemek için Fresenius'un multiFiltrate cihazlarıyla yapılan TPE tedavilerinde ısıtma gücü azaltılmıştır.



multiFiltratePRO Kurulum Arayüzü



multiFiltratePRO Plazma Hacminin Hesaplanması

- Plazma hacminin bilinmesi sadece plazma değişim tedavisinin standardizasyonu için temel bir gereklilik değil, aynı zamanda bu tedavinin stabilizasyonu için de zorunludur.
- Her plazma değişiminden önce plazma hacminin ölçülmesi çok maliyetli ve zaman alıcı olduğundan, plazma hacmi hesaplama yoluyla belirlenmelidir.
- Fresenius multiFiltratePRO cihazı kullanılarak, hastanın plazma hacmi ve ilgili plazma değişim hacmi, Sprenger ve arkadaşlarının formüllerine uygun olarak entegre otomatik plazma hacmi hesaplayıcısı ile hesaplanabilir.

TPE Heparin **Menus** 0 25 50 75 100 % Rinse

105 300
mmHg -300

65 500
mmHg -100

Pre-F 90 750
mmHg -50

582

Plasma volume Factor 1.0	Gender Male	Height cm 175	Weight kg 75	CRIT % 40
Calculated plasma volume ml 3459		Target volume ml OFF		

Rinse flow
ml/min
250

Back

Sprenger'in standart yöntemine dayalı hesap makinesi

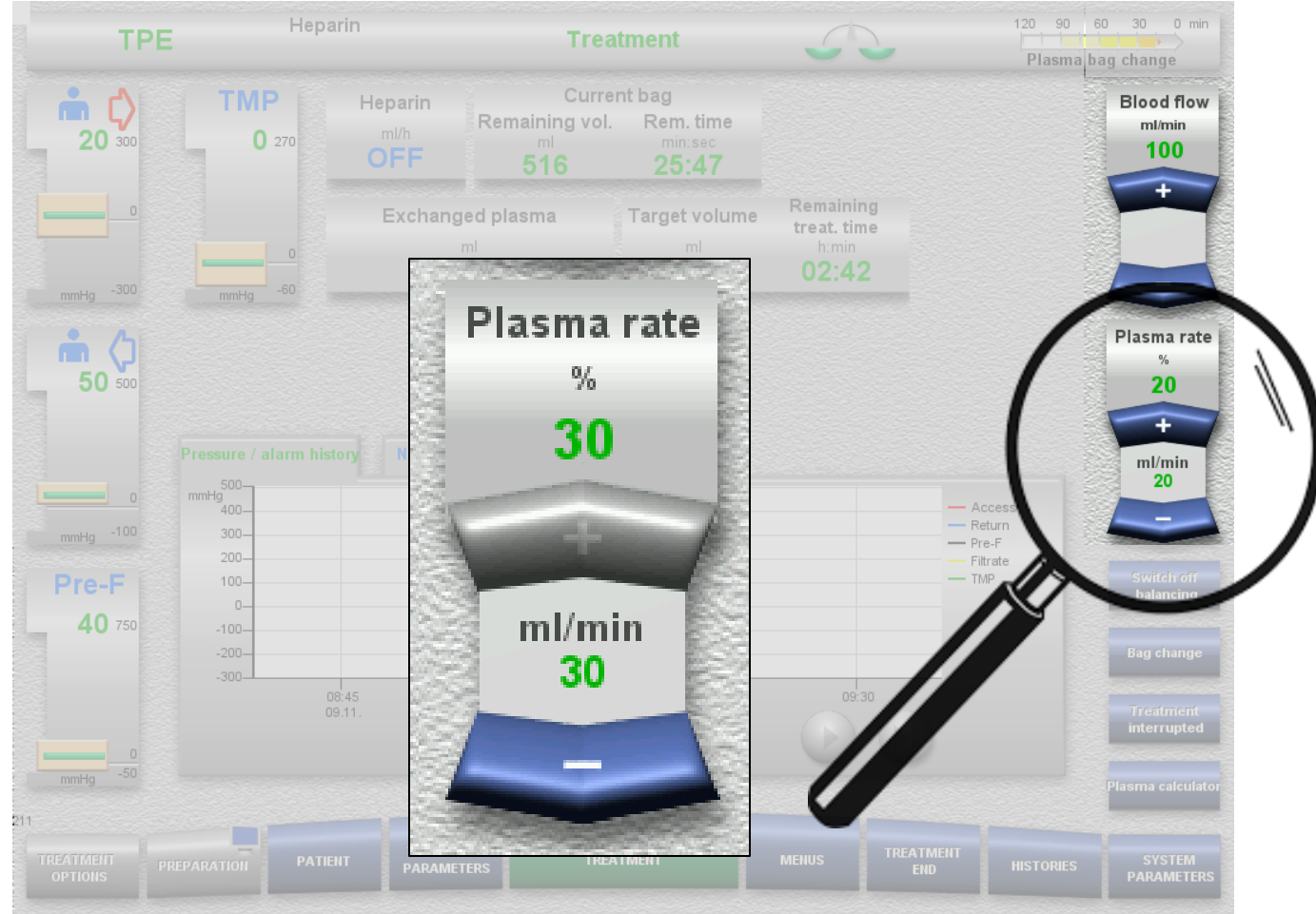
örneğin kadın hasta için hesaplama:

$$\text{Plazma Hacmi (ml)} = (40,51 * \text{boy [cm]} + 8,4 * \text{kilo [kg]} - 4811) * \left(\frac{100 - \text{hkt}[\%] * 0,91}{61,78} \right)$$

TREATMENT OPTIONS PREPARATION PATIENT TREATMENT PARAMETERS TREATMENT **MENUS** TREATMENT END HISTORIES SYSTEM PARAMETERS

Plazma / Kan Akışı Oranı

- Kılcal damarlardaki kanın istenmeyen şekilde kalınlaşmasını önlemek için plazma/filtrat akış hızı etkin kan akış hızının %30'unu geçmemelidir.
- Hemoliz - filtratın kırmızı renk alması ile gösterilir - genellikle aşırı plazma/filtrat akış hızının bir sonucudur.
- Hemoliz meydana gelirse plazma/filtrat akışı derhal durdurulmalıdır.
- Daha sonra plazma/filtrat akış hızı, hemoliz oluşmayacak şekilde daha düşük bir seviyeye ayarlanmalıdır.



Hedef Plazma Hacmi



Plazma Torbası Değişimi Arayüzü

TPE

Heparin

Bag change

120 90 60 30 0 min
Plasma bag change

20 300

0

mmHg -300

50 500

0

mmHg -100

Pre-F 40 750

0

mmHg -50

Plasma

Scale 2

2400g / max: 12 kg

Plasma volume

ml

508

Plasma bag change

1. Close clamps (white) on plasma bag connection and remove empty bag

2. Place new plasma bag on scale 2 (white) and connect

3. Open clamps (white) on plasma bag connection and break cones if necessary

4. Enter actually opened plasma volume

If "Confirm" is pressed, the entered plasma volume is saved

If "Cancel" is pressed, the original volumes are retained

Cancel

Confirm

Blood flow

ml/min

100

+

-

Plasma rate

%

20

+

ml/min

20

-

Switch off

balancing

Bag change

Treatment interrupted

Plasma calculator

295

TREATMENT OPTIONS

PREPARATION

PATIENT

TREATMENT PARAMETERS

TREATMENT

MENUS

TREATMENT END

HISTORIES

SYSTEM PARAMETERS

Kan Kaçağı Dedektörünün Deaktivasyonu

The screenshot displays the TPE@multiFiltratePRO interface. A central dialog box titled "Switch off blood leak detection/haemolysis detection" is active, with a question mark icon. The dialog contains the following text:

- Deactivation effective until end of treatment
- Automatic detection of a blood leak no longer possible!
- Regular visual monitoring of plasma filter and filtrate line required!
- Blood leak detector (yellow) can be switched back on in MENUS menu!

At the bottom of the dialog are "Back" and "Confirm" buttons. A large blue arrow points from the "Confirm" button to a red warning icon with a crossed-out circle and the text "Blood leak monitoring off" on the left side of the screen. The background interface shows various parameters: TPE (20), TMP (0), Heparin (OFF), Current bag (388 ml, 19:23), Exchange d plasma (333), Target volume (3460), Remaining treat. time (02:36), Blood flow (100), and Pre-F (40). The bottom menu bar includes TREATMENT OPTIONS, PREPARATION, PATIENT, PARAMETERS, TREATMENT, MENUS, END, HISTORIES, and SYSTEM PARAMETERS.

Teşekkürler...

