

## ÇÖPE ATILAN DÖVİZLER VE AYNI DİYALİZ FİLTRESİNİN AYNI HASTADA 5-10 DEFA KULLANILMASI "DİYALİZER REUSE"

Prof. Dr. Ekrem Ereğ

Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nefroloji Bilim Dalı Başkanı  
Türk Nefroloji Derneği Önceki Başkanı

### Soru ve cevaplarla Dünyada ve Türkiye'de reuse (\*)

#### 1-Reuse ne demek?

ABD'de %82 oranında uygulanan, aynı diyaliz filtesinin (membran, diyalizer) aynı hastada mükerrer (defalarca) kullanılması demektir. ABD'de son yıllardaki reuse yapım oranları Şekil 1'de görülmektedir. ABD'de aynı filtre 1989'da 12 defa 1996'da 16 defa kullanılmaktadır, İngilterede ortalama 11.2 Toronto'da 4.3 defa kullanılmaktadır. Son 10 yıl içinde kullanımı giderek artmaktadır, çünkü diyalizdeki hasta sayısı giderek artmaktadır ve buna bağlı olarak tedavi masrafları ve ekonomik güçlükler giderek artmaktadır. Tablo 1'de yabancı filtrelerden tespit ettiğimiz reuse yapan ülkeler ve bunların yıllık kişi başına gelir oranları görülmektedir (The Economist, Brown, Mintech corporation). ABD çok büyük oranda yapılması yanısıra zengin Avrupa daha az da olsa uygulamakta, gelir düzeyi düşük ülkeler ise yüksek oranda reuse uygulamaktadır.

#### 2-Reuse'u kim ve nerede yapabilir

Reuse için 8-10m 'lik havadar bir oda, otomatik bir reuse makinesi, ve reuse'dan sorumlu bir sağlık personeli (hemşire veya teknisyen) gereklidir. Son yıllarda bazı yabancı ülkelerde 3-5 diyaliz merkezinin kullanılmış diyalizerlerini sterilize etmek için gönderdiği tek bir reuse merkezi uygulamasına geçilmiştir.

Filtrelerin (diyalizerlerin) temizlenmesi ve sterilize edilmesi elle veya günümüzde daha çok otomatik makinelerle yapılıyor. Bir reuse makinesinin fiyatı vasat bir diyaliz makinesinin fiyatından itibaren başlanmaktadır.

#### 3-Sterilizasyon için hangi maddeler kullanılıyor?

Formaldehid, gluteraldehid ve son yıllarda perasetik asit, hidrojen peroksit ve asetik asit bileşenleri kullanılıyor. Bu maddelerin kullanım oranları Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 1: Bazı Ülkelerdeki Reuse sıklığı ve kişi başına düşen yıllık gayri safi milli hasıla (US\$) (GSMH)(GDP)

ABD	%82 (37900)
Avustralya	%5 (22900)
Singapur	%97 (26600)
İngiltere	%8 (25900)
Almanya	%5 (27100)
Belçika	%20 (25700)
Polonya	%80 (4860)
Güney Afrika	4 merkez (3050)
Sudi Arabistan	%5 (7310)
İspanya	%1 (16500)
İsviçre	%18 (39400)
Tayland	%100 (2100)
Çin, Malezya, Endonezya, Pakistan, Hindistan	%100 (GSMH aralık 481-4090)
Türkiye	%0 (3210) (2000 yılı)
Balkan Ülkeleri	%0 (GSMH aralık 1890-12400)

Kaynak: 1)National registries: 1998-2001

2)Reuse market information of some firms: 1998-2001

3)The Economist 2001, S.97

(\*)Büt yazı Türk Nefroloji Derneği, 2001 yılı **Kapadokya** kongresinde kısmen yayınlanmıştır.



**Şekil 1:** ABD'de reuse uygulanan merkezlerin yüzdesi. (18)

**Tablo 2.** ABD'de sterilizasyon maddelerinin kullanım oranları (4)

Renalin	%56
<b>Perasptic acid</b>	
Aselic acid	
Hydrogen peroxyde	
Formaldehid	%34
Gluteraldehid	%7

#### 4-Reuse'un avantajları neler?

Diyaliz membranının ilk kullanılması sendromunu azaltıyor ve insana uyumu (biyokompabilite) artıyor Bulantı, kaşıntı, halsizlik, hipotansiyon, kompleman aktivasyonu ve sitokin oluşumu azalıyor. Önlenemeyen kaşıntılarda reuse özellikle endikedir.

Aynı filtrenin aynı hastaya 5-10 defa kullanılması diyaliz maliyetini önemli ölçüde azaltıyor ve pahalı (polisülfan, sentetik) filtrelerin hastalara daha çok kullanılmasına imkan veriyor Çevreye daha az atık madde yayılıyor.

#### 5-Reuse'un sakıncaları nelerdir?

İnfeksiyon riski (sterilizasyonun iyi yapılmamasına bağlı), pirojen reaksiyon

Kullanılan sterilizasyon maddelerinin, dikkat edilmemesi halinde, hem personel hem de hasta üzerine yan etkileri görülebiliyor. Son 10 yılda bu iş için yeni sterilizasyon maddeleri ve otomatik makineler kullanılması bu işi dünyada en çok yapılan ABD'de yan etkileri azaltmıştır. Filtre klirensi kontrol edilmelidir.

- Mortalite bakımından tek veya mükerrer kullanılan diyalizerlerle yapılan tedavi arasında bir fark bulunamamıştır (12,13).
- Klirens ve ultrafiltrasyon yönünden önemli bir düşüş tespit edilememiştir (özellikle 5-10 defa kullanımlarda)

#### 6-Hangi filtrelerde Reuse yapılabilir?

Bu oran ABD'de aşağıdaki gibidir

Sellülozik %73.5

Semi-sentetik %75.9

Sentetik %95.7 (Polisülfon) (7)

#### 7-Reuse tehlikeli mi?

Reuse aynı filtrenin steiiize edilerek yine aynı şahısta kullanılması demektir. Halbuki gastroskopi, bronkoskopi, kolonoskopi, cerrahi aletler, pens ekartör, kalp akciper makineleri, yoğun bakım cihazları hemde farklı kişilerde yüzlerce defa kullanılmaktadır. Reusun tehlikeli değil bilakis, kullanılan sterilizasyon maddeleri nedeniyle virüs inaktivasyonunu kolaylaştırdığı belirtilmektedir.

#### 8-Reuse için hangi filtreler kullanılabilir?

Reuse filtreleri dünyada ve Türkiyede halen kullanılan filtrelerin aynısıdır. Bunların üzeri reuse için etiketlenmiş ve reuse işleminin yapılaş tarifesini bildiren prospektüsü olan filtrelerden (membran, diyalizer) ithal edilmesi gerekir. Türkiye dışında her yerde piyasada bulunan ve reuse yapıldığını gösteren etiketli filtreler ve üretici firmaları **Tablo 3 ve 4'de** görülmektedir (7,18).

**Tablo 3:** Reuse İçin Membran (Filtre) Üreten Firmalar Ve Ürettikleri Membran Tipleri.

Üretici	Dialyzer Model	
Althin	Altra Nova 200	
Asahi Medical Co. Ltd	APS Series Hemodialyzers (wet models) APS-40M, APS-40S, APS-04E, APS-40EX APS-55M, APS-55S, APS-55E, APS-55EX APS-65M, APS-65S, APS-65E, APS-65EX APS-75M, APS-75S, APS-75E, APS-75EX APS-90M, APS-90S, APS-90E, APS-90EX APS-105M, APS-105S, APS-105E, APS-105EX APS Series Hemodialyzers (dry models) APS-40M--D, APS-40S-D, APS-40E-D, APS-40EX-D APS-55M-D, APS-55S--D, APS-55E--D, APS-55EX--D APS-65M--D, APS-65S--D, APS-65E-D, APS-65EX-D APS-75M-D, APS-75S--D, APS-75E-D, APS-75EX-D APS-90M--D, APS-90S-D, APS-90E--D, APS-90EX--D APS-105M-D, APS-105S-D, APS-105E--D, APS-105EX-D Asahi AM-R Series Asahi AM-BIO Series Models 50, 50D, 65, 65D, 75, 75D, 100 and 100D Asahi AM-R Series	
Baxter Healthcare Corporation	PSN Hemodialyzers Models 130, 150, 170 and 210 CA Cellulose Triacetate Hollow Fiber Dialyzers CA Cellulose Acetate Hollow Fiber Dialyzers: Models 170 and 210 CA Cellulose Acetate Hollow Fiber Dialyzers: Models 90, 110, 130 and 150 CAHP Cellulose Diacetate Hollow Fiber Dialyzer: Model 90 CAHP Cellulose Diacetate Hollow Fiber Dialyzers: Models 110, 130, 150, 170 and 210	K001685 K970663 K970662 K970661 K970654 K970653

**Tablo 4:** Reuse için Membran (Filtre) Üreten Firmalar Ve Ürettikleri Membran Tipleri.

Üretici	Dialyzer Model	
Fresenius USA, Inc	Optiflux 200A Hemodialyzer	K003498
	Optiflux 180A Hemodialyzer	
	Optiflux 160A Hemodialyzer	
	Hemoflow Dialyzers Models:	K970700
	F4, F5, F6, F7, F8	
	F60M, F70M, F80M	
	F60A, F70A, F80A	
	F60B, F70B, F80B	
	Hemoflow Dialyzers	K926005/A
	ETO Sterilized:	
	Hemoflow F3	
	Hemoflow F4, F40M, F40, F40a, F40b	
	Hemoflow F5, F50M, F50, F50a, F50b	
	Hemoflow F6, F60M, F60, F60a, F60b	
	Hemoflow F7, F70M, F70, F70a, F70b	
Hemoflow F8, F80M, F80, F80a, F80b		
Steam Sterilized:		
Hemoflow F3S		
Hemoflow F4S, F40MS, F40S, F40aS, F40bS		
Hemoflow F5S, F50MS, F50S, F50aS, F50bS		
Hemoflow F6S, F60MS, F60S, F60aS, F60bS		
Hemoflow F7S, F70MS, F70S, F70aS, F70bS		
Hemoflow F8S, F80MS, F80S, F80aS, F80bS		
Gambro	Polyflux 17R and 21R Hemodialyzers	K994390
Minntech Corp.	Primus 1350 and 2000	K970648
Terumo Medical Corporation	CLIRANS T-series	K970708
	CL*T150L, CL*T175L, CL*T220L, CL-*M151L	

### 9-Reuse Türkiye'de yapılabilir mi?

En son tedavi teknik ve metodlarının başarı ile uygulandığı, ülkemizde bu iş için üretilmiş etiketli filtreler ithal edilmeli, sağlık bakanlığı diyaliz yönetmeliğine bir madde eklenmeli ve reuse yapıma konularına ait bir ilave genelge yayınlanmalıdır. Nitekim maliye bakanlığı bütçe ve mali kontrol genel müdürlüğü yeni bir genelgesiyle (no:28810; tarih: 12.11.2001), reusable metalik materyelin atılmadan mükerrer kullanılmasını uyarılmaktadır, bu genelge metalik olmayan reusable filtreler için de geçerli kılınabilir. Gerekli şartları yerine getiren merkezler yapar, getiremeyen merkezler eksiklerini tamamlayınca başlarlar.

### 10-Reuse'den dış ülkelerde ve Türkiye'de ne kadar tasarruf yapılabilir?

Kanada, İngiltere ve Türkiye'de yapılan reuse sonucu elde edilen tasarruflar **Tablo 5,6,7**'de görülmektedir. Azımsanacak bir kazanç değildir. Türkiye'de yılda 2,5 milyon civarında diyalizer sarf

olduğunu hesap edebiliriz (18063 hasta). Cerrahpaşa'da yapılan reuse'da seans başına ortalama 6 dolar üzerinden olmak üzere takriben 15 milyon dolar yılda tasarruf yapılabilir ki bugünkü koşullarda büyük bir rakamdır. Prof. Dr. Ayla San Erzurum'da reuse ile %50 tasarruf yapılacağını göstermiştir(8).

Sonuçta yıllık 40 milyon ABD doları civarındaki filtre masrafından büyük tasarruf yapılır. Masraf %30-50 oranında azalır, hatta daha az iner. Bu paralar dolar milyarderleri yabancı şirketlerin kasasına gireceği yerde SSK, Emekli sandığı, Bağ-Kur'un kasasında kalır kısacası, ülkede kalır.

**Tablo 5:** Kanada'da Reuse (20)

Toronto western hastanesi
40234 HD seansı
Diyalizerler ortalama 4.2 kez kullanılmış
Net kazanç yılda 309000 dolar

**Tablo 6:** İngilterede bütünüyle reuse yapılması durumundaki potansiyel tasarruf (3)

Hasta sayısı	Bir hastanın yıllık tedavi sayısı	Toplam yıllık tedavi sayısı	Bir tedavi maliyeti	Toplam tedavi maliyeti	Reuse yapılıncaya tek tedavi maliyeti	Reuse yapıldığında toplam tedavi maliyeti
12500	156	1.95 milyon	£12.8	£249600000	£3.76	£7332000

£17628000 Ortalama reuse sayısı 11, lif hacmi %80-85' ulaşana kadar

Multipl kullanma sonuç potansiyel tasarruf

Tedavi edilen 100 hasta için tasarruf £ 141024

**Tablo 7:** Cerrahpaşada Reuse'un maliyet analizi (9)

Diyalizer Tipi	Diyalizer Fiyatı	Reuse Materyeli	Reuse Maliyeti
Polisülfon F6	15.5\$	Temizleme ve sterilizasyon	3.5\$
Polysulfon F7	17\$	3 litre %0,9 NaCl	5\$
Hemophan	14\$	34 litre revers osmos suyu	1\$
		<b>Toplam</b>	<b>9.5\$</b>

Bir seanstaki kazanç (diyalizer tipine göre) 4.5 -7.5\$

**Tablo 8:** HCV ve Reuse (14, 19)

Reuse yapan ünitelerdeki insidans (%6.1) yapmayan ünitelerinkinden anlamlı olarak (%7.4) farklı değildir

Atlantadaki hastalık kontrol merkezi HCV ile infekte hastalar için ayrı makine kullanılmasını, hasta izolasyonunu veya reuse yapılmamasını tavsiye etmemektedir

Diyalizer reuse'u virüsü inaktive etmekte yararlı görülmektedir.

### 11-Türkiyede şimdiye kadar reuse yapıldı mı?

Ülkemizde çeşitli üniversitelerde reuse araştırılmaktadır, fakat halen ülke genelinde yapılmamaktadır. Prof. Dr. Ayla San (1994) Erzurum'da, Prof. Dr. Cengiz Ulaş ve ark. (1995-1997) Kayseri'de, Prof. Dr. Ekrem Erek ve ark. (2001) Cerrahpaşa'da araştırma mahiyetinde reuse yapmış ve bunu yayınlamışlardır (5,6,8,9). Prof. Dr. Cengiz Utaş ve arkadaşlarına ait reuse çalışması yabancı literatürde de yayınlanmış ve site edilmiş, makalelerde kaynak gösterilmiştir (5,6).

### 12-Reuse işleminin kısa özeti nedir? (11,17)

- A) Sterilizasyon işlemleri
1. Diyalize hasta ismin belirten etiket yapıştırılması
  2. Diyalizerin yıkanması: (17 litre reyers osmos suyu ile yıkanması, 7 dakika)
  3. Temizleme: Hidrojen peroksit (%3'luk) (çamaşır suyu), veya perasetik asid (%2) ile (7 dakika)
  4. Sterilizasyon Germisidlerle yapılır ABD'de kullanılan germisidlerin türleri ve kullanım oranları tabloda görülmektedir (Tablo 2)
  5. Diyalizerin bir sonraki diyaliz için oda hararetinde saklanması
  6. Diyalizde kullanılmada önce germisidin uzaklaştırılması için diyaliz makinesine takılarak yeterli miktarda serum fizyolojik ile uzaklaştırılması ve özel kağıtlarla test edilmesi.
  7. Diyalize başlanması
- B) Diyalizerin performans kontrolü
- 1- Sızıntı için basınç testi
  - 2- Diyalizerin lifler demet volümü (fiber bundle volumu) veya total hücre volümü kontrolü (haftada bir) (Guideline: National Kidney Foundation: DOQI) .diyalizerin priming volümü %80 azalma durumunda reuse bir daha yapılmaz.
  - 3- Aralıklarla üre klirensi, KT/V kontrolü
  - 4- Aralıklarla Kuf kontrolü
- C) Reuse suyunun kontrolü (Revers osmoz suyunun) kontrolü: 1 ml'de 200 koloniden daha az bakteri bulunmalıdır.

### 13-Reuse için diyaliz merkezlerine yapılan ödemeler nasıl yapılacaktır?

Aynı filtreleri yıkayıp sterilize ettikten sonra aynı şahıslarda 5-10 defa kullanan ve bunu dünyada en çok yapan ABD'de filtrelerin bir defa kullananlarla, defalarca kullananlara aynı miktar para ödenmektedir (21). Bu şekilde hem resmi hem özel merkezlerin giderek ağırlaşan diyaliz masrafları azalmakta daha kaliteli diyaliz yapmalarına imkan yaratılmakta, hem de bu iş ülke genelinde özendirilerek teşvik edilmektedir. ABD'deki teknik ve parasal sistem ülkemizde de uygulanabilir.

### 14-Türkiyede reuse uygulanmasındaki en önemli engel nedir?

Bu engel dünyada bu işi yapan ABD başta olmak üzere diğer ülkelerde olduğu gibi büyük yabancı sermayeli şirketlerin ülkede yürüteceği reuse karşıtı lobilerdir. Bu şirketler milyarlarca dolarlık kârlarının azalmasını istememektedirler. Ama büyük ekonomik sıkıntıları olan ülkemizde, giderek artan hasta sayısı ve ithal malzemeler reuse yapılmasını sanırım zorunlu kılmaktadır.

### 15- Reuse ile Hepatit C yayılması arasında bir ilişki varmı?

Hepatit C'nin reuse yapılan diyaliz hastalarında daha az görüldüğü belirtilmektedir, çünkü reuse için kullanılan germisidler virüsü inaktive etmektedir. (Tablo 8) (14,19)

### 16-Dünyadaki ünlü böbrek kuruluşlarının reuse için görüşleri nelerdir?

ABD'deki National Kidney Foundation'un görüşleri: Tek kullanım veya reuse arasında mortalite veya morbiditenin farklı olduğu sonucunu çıkaracak kesin kanıt yoktur, şeklinde özetlenebilir, ABD, İngiltere ve Almanya'da reuse için bilgi alınabilecek güvenilir yayınlar çoktur (1,2,3,4,10)

### 17-Dilyazier reuse'unun KT/V'ye etkisi nedir?

AM J Kidney Disease'de 1998 yılında yayınlanan bir araştırmaya göre KT/V'de artma olmaktadır, ünitemizdeki araştırmalarda bu yöndedir (9,14).

### 18-Reuse yapmadan önce hastanın fikri alınmalıdır mı?

Amerikan böbrek vakfına göre (National Kidney Foundation) reuse için hastanın onayını almak gerekli değildir(13). Buna rağmen yapılacak işlem hakkında hastayı ve ailesini bilgilendirmek yararlı kabul edilmektedir. Nasıl ki hastaya yapılan ve sık sık tekrarlanan reçeteler için hastanın izni alınmıyorsa reuse'da da gerekli değildir düşüncesi yaygındır. Reuse için hastanın onayını almak gereklidir diyen ülke ve kurumlar da vardır (10).

### 19-Reuse ile ilgili son söz?

Bugünkü ağır ekonomik şartlarda giderek büyüyen hasta sayısı giderek artan hasta masrafları ve giderek ağırlaşan ekonomik şartlar bir filtrenin bir defa kullanılıp atılmasını değil defalarca kullanılmasını ülkemizde de zorunlu kılmaktadır. Maalesef bu işte bir hayli geç kalınmıştır ve milyonlarca dolarlık filtre yıllardır (bir defa kullanıldıktan sonra) çöpe atılmaktadır

## KAYNAKLAR

1. What you should know about dialyzer reuse: a guide for renal facilities. National Kidney Foundation, 1999
2. Keim HJ, Fink H. Wiedewendung von dialystoren. Sonderdruck aus "Diatra-Journal" ausgabe 3-98
3. Brown CB: Achieving a cost-effective renal replacement program. Conference on reuse EDTA-ERA congress 2001,Vienna
4. Collins A et al: Dialysis unit and patient characteristics associated with reuse practices and mortality: 1989-1993, JASN(9),11 2108-2117,1998
5. Gündüz Z, Ruhan D, Köse K, Utaş C, Doğan P. The effects of dialyzer reuse on plazma antioxidative mechanism in patients on regular hemodialysis treatment, Free Rad Bio Med (21),2 225-231,1996
6. Köse K, Doğan P, Gündüz Z, Düşünsel R, Utaş C. Oxidative stress in hemodialyzed patients and the long-term effect of dialyzer reuse practice, Clin Bioch (30) 8. 601-606,1997
- 7- Minntech symposium: Is a dialyzer a multipl use device? EDTA-ERA congress 2001, Vienna
8. San A, Tombul Z, İka D, Selçuk Y:Diyaliz merkezlerimizde çeşitli membranlarla yapılan reuse uygulama sonuçları. Türk Nefroloji, Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi 1994 (3) 93-9
9. Erek E, Membran reuse uygulaması TND 18. kongresi, konferans, Kapadokya 2001.
10. Levy J, Morgan J, Brown E Oxford handbook of dialysis, Oxford University Press,2001 s 181
11. Nissenon A, Fine R. Dialysis Therapy 3rd edition, Hartley and Belfus,2002
12. Port FK et al. Results from USRDS dialysis morbidity and mortality. AM J. Kidney Dis 2001, 37:276-86
13. National Kidney Foundation report on dialyzer reuse. Task force reuse of dialyzer, council on Dialysis, National Kidney Foundation AM J Kidney Dis 30(6) 859-71,1997
14. Dos Santos et al, impact of dialysis room and reuse strategies on the incidence of HCV infection in hemodialysis unit. Nephrol Dial Transplant 11(10):2017-22,1996
15. DOQI guidelines / Fourth in a series NKF outcomes quality initiative Nephrol news issues 11(8):52-3,1997
16. Agodoa LY at al. Reuse of dialyzers and chemical outcomes: Fact or fiction AM J Kidney Dis 32 (6 supp 14):588-92,1998
17. Schonfeld PY: The Technology of dialyzer reuse. Semin Nephrol 17(4):346-63, 1997
18. Brown C. Current opinion and controversies of dialyzer reuse. Saudi J Kidney Dis Transplant 2001; 12(3):352-363
19. Murthy BV, Dereira BJ, Semin Nephrol 17(4):346-63,1997
20. Francoeur R, Vas S, Uldall R. Int J artif organs 17 (6):331-6,1994
21. Geraldine Biddlle. Kişisel konuşma, Ulusal nefroloji kongresi, Kapadokya