

Periton Diyalizi

Dr. Aydın TÜRKMEN

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Nefroloji Bilim Dalı

ÖZET

Periton Diyalizi

Periton, diyaliz işlemleri için mükemmel bir membran olarak değerlendirilebilir. Buna karşın periton diyalizi akut böbrek yetersizliği tedavisinde nadir olarak kullanılmaktadır. Sürekli ayaktan periton diyalizi ise renal replasman tedavileri içinde ülkemizde giderek daha çok uygulanmaya başlanan bir tedavi şeklidir. Son dönem böbrek yetersizliği olan hastaların yaklaşık % 10-15 kadarı ülkemizde bu tedavi yaklaşımı ile hayatlarını sürdürmektedir.

Periton diyalizinin gerek fizyolojik, gerekse klinik karakteristikleri diğer diyaliz yöntemlerinden farklıdır. Özellikle hemodinamik yönden stabil olmayan akut böbrek yetersizlikli hastalar için periton diyalizi tedavide ilk seçenek olabilir. Bir çok çalışma periton diyalizinin akut böbrek yetersizliği tedavisinde diğer diyaliz yöntemleri kadar etkili olduğunu desteklemektedir.

Klinik deneyim periton diyalizinin akut böbrek yetersizliğinin etkili, güvenli ve pahalı olmayan bir tedavi yolu olduğunu doğrulamaktadır.

Bu derlemede periton diyalizinin endikasyonları, fizyolojik prensipleri, ve yoğun bakım hastalarındaki kullanımı ile ilgili bilgiler özetlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Periton diyalizi, akut böbrek yetersizliği, ultrafiltrasyon

SUMMARY

Peritoneal Dialysis

The peritoneum can be considered the perfect membrane for dialytic procedures. In spite of this, peritoneal dialysis has been used rarely for the treatment of acute renal failure. On the other hand, the treatment of continuous ambulatory peritoneal dialysis has been increasing in end stage renal disease. Ten to 15 % of end stage renal failure patients have been performed chronic ambulatory peritoneal dialysis in Turkey.

Both physiologic and clinical characteristics of peritoneal dialysis are different from the other dialytic modalities. Especially peritoneal dialysis may be treatment of choice in acute renal failure patients who has hemodynamically instable. A lot of studies support that peritoneal dialysis quite effective as other dialytic therapies in acute renal failure.

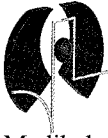
Clinical experience confirms that peritoneal dialysis is a safe, effective and inexpensive treatment modality of acute renal failure.

In this report, indications, physiologic principles and the usage of peritoneal dialysis in the intensive care units are summarised.

Key words: Peritoneal dialysis, acute renal failure, ultrafiltration

Akut böbrek yetersizliği tedavisinde periton diyalizi günümüzde oldukça az kullanılmaktadır. Aslında periton diyalizi fizyolojik olan doğası nedeni ile akut hastaların tedavisinde de birçok üstünlük taşımaktadır (1). Bu yönü ile bakıldığında da akut böbrek yetersizliği tedavisinde gereğinden az kullanılmaktadır. Ülkemizde 15 yıl öncesine dönüldüğünde, hemodiyaliz bugünkü kadar yaygın olmadığı dönemlerde akut böbrek yetersizliği olgularında 2-3 gün süren tek uygulama ile periton diyalizi kullanılmaktaydı. Genelde hastaların büyük kesiminde peritonit kaçınılmaz olarak gelişirdi. Zamanla kateter ve diyalizat sistemlerindeki büyük gelişmelerle periton diyalizinin uzun dönemde de başarı ile kullanılabilmesi mümkün oldu (2).

Günümüzde renal replasman tedavileri içinde giderek gelişen ve önem kazanan bir tedavi yöntemi olan sürekli ayaktan periton diyalizi (SAPD) ülkemizde de giderek daha fazla hastanın tedavisinde kullanılmaktadır. Son dönem böbrek yetersizliği hastaları içinde ülkemizde bugün için SAPD ile tedavi edilen hasta oranı % 10-15 civarındadır. Son dönem böbrek yetersizliği hastalarının yaklaşık % 80'ini oluşturan önemli bir kısmı hemodiyalizle tedavi edilebilirken ancak % 10 kadarı da en seçkin yöntem olarak kabul edilen renal transplantasyon şansını bulabilmektedir.



Medikal yönler dışında ekonomik ve sosyal yönlerden de her üç replasman tedavisi arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar hekim ve hastanın tedaviyi seçmesinde önemli etkenler olarak belirir. Bu farklılıklara yazı içerisinde yeri geldikçe değinmeye çalışacağız.

Periton diyalizinin en önemli avantajı doğala yakın bir tedavi yaklaşımı olmasıdır. Bu önemli avantaj periton zarının fizyolojik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Periton diyalizi ile ilgili önemli dezavantaj ise üremik toksinlerin ve diğer düşük molekül ağırlıklı toksinlerin düşük klirensidir (3-5).

Yoğun bakım koşullarında ilave birçok sistemik sorunun bulunduğu hastalarda renal fonksiyon bozukluğunda ve akut böbrek yetersizliği varlığında da periton diyalizinden yararlanılabilir. Bu durumda da yavaş sürekli tedaviler, aralıklı hemodiyaliz tedavisi ile periton diyalizi birçok açıdan kıyaslanabilir noktadadır.

Periton diyalizi için kateter uygulamaları:

Periton diyalizinin gerçekleşmesi için peritona ulaşılabilecek bir katetere gereksinim vardır (6). Bu kateter ciddi karın operasyonu geçirmemiş hastalara Seldinger tekniği ile kolayca yerleştirilebilir. Daha önce batına yönelik girişim yapılan hastalara ise ameliyathane koşullarında açık cerrahi girişimle kateter yerleştirilmesi gereklidir. Akut kateterler genellikle birkaç gün için güvenle kullanılabilir. Daha uzun tutulması peritonit ve perforasyon riski taşır. Daha güvenli olan uzun süreli kullanıma uygun tünelli kateterlerin kullanımıdır. (7-9). Bu kateterler genellikle çift keçeli olarak düz, kuğu boynu, kıvrımlı gibi değişik biçimlerde hazırlanmışlardır. Uzun süreli kullanıma olanak tanıyan çift keçeden birisi hemen periton üzerine diğeri ise ciltaltı dokuya yerleştirilir. Yerleştirme sırasında kateterin ciltaltında uygun uzunlukta bir ciltaltı tüneline geçirilmesi de infeksiyon komplikasyonlarını önlemede çok önemlidir.

Periton diyalizinde fizyolojik prensipler:

Periton içerdiği geniş yüzey alanı ve zengin kapiller dolaşımı sayesinde diyaliz için uygun bir ortam yaratmaktadır. Diyalizin temel gereksinimi olan yarı geçirgen zar özelliği sayesinde büyük bir diyalizat volümü ile temizlenmesi gereken yine oldukça yeterli miktarda kanı periton aracılığı ile kolayca karşı karşıya getirir. Doğal bir zar olması özellikle hemodiyaliz membranları için özellikle uzun süreli kullanımda önemli morbiditeye yol açabilecek biyouyumluluk sorununu önlemektedir.

Bunların yanında peritonun üstün özelliklerini şu şekilde sıralamak mümkündür.

- üremik toksinlere karşı geçirgenliği,
- albumin ve albumine bağlı maddelere karşı limitli geçirgenliğe sahip oluşu,
- antikorların kısmi pasajına elverişli olması,

- yapılabilmesi için damar erişim yoluna ihtiyaç duyulmaması,
- kontrollü ultrafiltrasyona olanak tanınması,
- bakterilere karşı geçirgen olmayışı.

Diyaliz bilindiği gibi kelime anlamı ile yarı geçirgen bir zar vasıtası ile ayrılan kan ve diyalizatın karşı karşıya getirilmesi ve fizyolojik bazı olaylar sayesinde kandan istenmeyen maddelerin uzaklaştırılması ya da kanın temizlenmesi işlemi olarak adlandırılabilir. Periton ve hemodiyalizde bu fizyolojik prensipler değişik şekillerde gerçekleştirilir. Bu fizyolojik olayları şu şekilde sıralamak mümkündür.

Ultrafiltrasyon: Yarı geçirgen bir zarla ayrılmış iki ayrı sıvı ortam arasında basınç gradientine bağlı olarak gerçekleşen sıvı transportudur. Periton diyalizinde bu osmotik basınç gradienti genellikle diyalizata konulan glukoz sayesinde elde edilmektedir (10). Değişik konsantrasyonlardaki glukoz içerikleri diyalizat sıvılarının ultrafiltrasyon kapasitelerini belirlemektedir. Glukoz gibi peritondan emilebilen maddelerin yerine "icodexstrin" gibi çok daha yavaş emilen büyük moleküllü solütler osmotik aktif madde olarak kullanıldığında uzun süreli osmotik gradient sağlanarak daha fazla ultrafiltrasyon yapabilme imkanı vardır. Ülkemizde de son senelerde icodexstrinli solusyonlar kullanılmaktadır.

Solüt transportu: Periton zarından solüt transportu iki yönlü olabilmektedir. En önemlisi kan ve diyalizat arasındaki konsantrasyon gradientine bağlı olarak difüzyon yoluyla oluşan transporttur. Ayrıca daha az olarak peritoneal boşluktaki hidrostatik basınç farkı ve osmotik aktif maddenin yarattığı osmotik dengenin farklılığı nedeni ile oluşan konveksiyon da solüt transportuna katkıda bulunmaktadır.

Peritoneal transportu etkileyen faktörleri intraperitoneal hidrostatik basınç, diyalizat volümü, vücut postürü ve sıcaklık olarak sıralamak mümkündür (11).

Ayrıca diyalizatın bileşimi de peritoneal transportu direkt etkilemektedir. Özellikle diyalizat glukoz konsantrasyonu ve osmolalitesi direkt olarak peritoneal transport ve ultrafiltrasyonu etkilemektedir. Bunun yanında diyalizat pH'sı ve içindeki diğer tampon sistemler, değişik polimerik maddeler de transportu etkilemektedirler (11).

Periton dengelenme testi (Peritoneal equilibration test- PET):

Periton diyalizi yapılan hastalarda peritonun küçük solütlere karşı geçirgenliğini ve ultrafiltrasyon kapasitesini öğrenmek için belirli aralıklarla yapılan bir testtir (12). Test sonuçlarına göre belirlenen periton transport özelliklerine göre hastaların tedavi rejimleri değiştirilir.



Periton diyalizinde yeterlik değerlendirilmesi:

Periton diyalizi ile yaşamını sürdüren hastalar için değişik diyaliz yeterlik ölçütleri bulunmaktadır. Genellikle kabul edilen klirens, sıvı elektrolit dengesi ve beslenme ile ilgili hedeflenen kriterleri şu şekilde özetlemek mümkündür.

Solüt klirensi: Haftalık $Kt/V > 1.7$ (residüel renal klirens de dahil)
 Haftalık kreatinin klirensi $> 50 \text{ ml/dk}/1.73 \text{ m}^2$
 Sıvı dengesi: Ödem ve postüral hipotansiyon olmaması
 Elektrolit dengesi: Serum potasyumu $< 6 \text{ mEq/L}$
 Asit baz dengesi: Serum bikarbonat düzeyi $> 24 \text{ mEq/L}$
 Beslenme: Günlük protein alımı $1.2-1.5 \text{ g/kg}$
 Vücut kitle indeksi $20-30$
 Serum albumin $> 3.5 \text{ g/dl}$
 Serum kolesterol $> 150 \text{ mg/dl}$

Periton Diyalizinde Uygulanan Değişik Tedavi Modelleri:

Klasik periton diyalizi denildiğinde hastanın günde yaklaşık 6 saat aralıklı olarak periton boşluğunu diyalizatla doldurarak değişim yapması anlaşılır. Bunun yanında hastanın karnının gündüz boş bırakıldığı, gece boyunca otomatik bir alet yardımı ile yapılan aletli periton diyalizi ve hem gündüz elle, hem de gece otomatik makine ile yapılan kombine periton diyaliz uygulamaları da mümkündür.

Yoğun Bakım Hastalarında Periton Diyalizi:

Akut böbrek yetersizliği olguları için çoğu randomize prospektif kontrollü olmayan çalışmalar yayınlanmış ve bu çalışmaların çoğunda periton diyalizinin hemodiyalize üstün olduğu ileri sürülmüştür. Özellikle kontrollü ultrafiltrasyon avantajı ile residüel renal fonksiyonların korunması hastaya önemli avantaj sağlamaktadır. Vücut ağırlığında günlük küçük değişimlerin olması, kan basıncının fazla değişmemesi, hafif hipervolemi ile birlikte pulmoner arter basıncının yüksek oluşu, glikoza bağlı yüksek kan osmolalitesi ve beta 2 mikroglobulin gibi proteinleri uzaklaştırılması ile renal perfüzyonun korunmasında hemodiyalize göre periton diyalizi üstünlük taşır. Akut böbrek yetersizliğinde renal fonksiyonların çabuk toparlanmasında da bu üstün özellikler önemli avantaj sağlamaktadır (1, 13, 14).

Yine yoğun bakımlarda sıkça gözlenen tedaviye yanıtız konjestif kalp yetersizliği olgularında da etkili bir periton diyalizi ile hipotansiyon riski olmadan efektif sıvı uzaklaştırılması ile tedavi sağlanabilir. Bir çalışmada tedaviye dirençli 20 konjestif kalp yetersizliği hastası günlük 12 değişimle etkin şekilde tedavi edilmişlerdir (15).

Hiperkatabolik hastalarda periton diyalizinin sağlayacağı klirensin yetersiz olacağı kuşkusuz bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki diyalizat akım hızının 2L/saat ve daha fazlasına ulaşıldığında hem klirens, hem de gerekli

ultrafiltrasyon çok rahatlıkla sağlanabilmektedir. Özellikle periton boşluğunda her zaman bir miktar diyalizatın bırakılarak bunun üzerine ilavelerle değişimlerin yapıldığı Tidal periton diyalizi yönteminde bu mümkün olabilmektedir (16). Özellikle devamlı diyalizat akımının sağlanabildiği diyalizlerle $23-35 \text{ ml/dk}$ lık kreatinin klirensi değerlerine ulaşmak mümkündür (13-16). Son senelerde yapılan çalışmalarla çift Tenckoff kateteri kullanılarak devamlı diyalizat akımı ve etkin tedavilerin gerçekleştirildiği örnekler bulunmaktadır. Bir seride sepsise bağlı ARDS gelişen 6 pediatrik olguda $10-30 \text{ ml/kg/saatlik}$ bir akım hızı ile etkin tedavi yapılmış ve % 33'e varan kilo kaybı sağlanarak alveoler-arteriel oksijen gradientleri düzeltilmiştir. (17)

Periton Diyalizinde Komplikasyonlar:

Periton diyalizinde en çok sözedilen komplikasyon peritonittir (18-21). Genellikle uygulama sırasındaki sorunlara bağlı olarak gelişmektedir. Periton diyalizi uygulama sistemlerindeki gelişmelere bağlı olarak son senelerde 36 hasta ayında bir keze kadar birçok merkezde sıklıklar düşmüştür. Takip sırasında karın ağrısı, bulanık diyalizat ile tanı koyulması son derece kolaydır. Diyalizatta hücre sayılması ve $50/\text{mm}^3$ üzerindeki rakamlar tanıyı koydurur. Sıklıkla gram pozitif bakterilerden *Staph. aureus* ve *Staph. epidermidis* etken olarak karşımıza çıkar (19). Dirençli ve tekrarlayan olgularda gram negatif bakteriler ve mantar peritoniti de düşünülmelidir. Genelde akut böbrek yetersizlikli hastalarda peritonit septisemi nedeni olmaz. Bu yönü ile geçici kateter takılarak uygulanan hemodiyaliz ya da yavaş sürekli tedavi gören hastalardan farklılık göstermektedir. Çünkü burada kullanılan kateter infeksiyonları septisemiye neden olabilmektedir. Peritonit tanısı konulduktan sonra ampirik yaklaşım ile tedavi başlanır ve kültür sonuçlarına göre tedavi yönlendirilir. Geçirilen her peritonit sonrası peritonun diyaliz kapasitesi azalacağından periton diyalizi teknik sağkalımı için peritonit gelişimi son derece önemlidir.

Akut böbrek yetersizliği nedeni ile uygulanan periton diyalizinde SAPD uygulamalarına göre peritonit özellikleri daha farklıdır. Akut böbrek yetersizliğinde genellikle tedavi başlangıcından 2-3 gün sonra ortaya çıkabilir (18,19). İnfeksiyon etkenleri de SAPD hastalarına göre farklılık gösterir ve ön planda *Staph. epidermidis* ve *Candida* türleri etken olarak görülmektedir (20)

Peritonit dışında gözlenen diğer komplikasyonlar arasında tünel ve kateter infeksiyonları, kanamalar, ciltaltına, plevra ve perineal bölgeye sıvı sızmaları, fitik, ultrafiltrasyon yetersizliği sayılabilir. Hemodiyalizle kıyaslandığında hemoraji, asidoz ve hipotansiyon gibi sorunların hemodiyaliz hastalarında daha sık karşılaşıldığı görülür. Buna karşılık periton diyalizi hastalarında hipergliseminin ve asemptomatik peritonitlerin daha sık olduğu görülmüştür (1, 20).



Akut böbrek yetersizliği tedavisinde kullanılan değişik diyalitik modalitelerin riskleri şu şekilde özetlenebilir.

Tablo 1. Akut böbrek yetersizliğinde değişik diyalitik tedavilerin riskleri (1)

	CAVH	CVVHD	HD	PD
Septisemi	+	+	+	-
Vasküler oklüzyon	+	+	+	-
Hipotansiyon	-	-	+	-
Membran pıhtılaşması	+	+	+	-
Antikoagülan nedeni ile kanama	+	+	+	-
PD kateter drenaj sorunu				+
Hiperglisemi				+
Asemptomatik peritonit				+

Ultrafiltrasyon yetersizliği: Zaman içerisinde bir hastadan periton diyalizi yolu ile etkili sıvı uzaklaştırılmaması durumunda ultrafiltrasyon yetersizliğinden söz edilir. Bunun nedenleri arasında solüt transportunda artış, osmotik gradientin azalmış etkinliği, etkin periton yüzey alanının azalması, peritoneal sıvı absorpsiyonunun artması sayılabilir. Bu faktörler yanında hastanın residüel renal fonksiyonlarında azalma oluşu ya da subkutanöz diyalizat sızması durumlarında da ultrafiltrasyon yetersizliği ortaya çıkabilir.

Metabolik komplikasyonlar içinde ise glikoz metabolizması bozuklukları, hiperlipidemi, protein kaybı ve malnutrisyon, hiponatremi-hipernatremi, hipokalemi-hiperkalemi, hipokalsemi-hiperkalsemi ve laktik asidoz sayılabilir.

Hasta uyumu ve dikkatli bir takip ile periton diyalizine ilişkin komplikasyonların çoğu başarı ile giderilebilir.

Sonuç olarak periton diyalizi, renal replasman tedavisinde uzun dönemde başarı ile kullanılabildiği gibi akut böbrek yetersizlikli hastalarda da başarılı etkin ve daha ekonomik olarak uygulanabilen bir tedavi şeklidir.

KAYNAKLAR

1. Ash SR. (2004) Peritoneal dialysis in acute renal failure of adults: The under-utilized modality. In Ronco C, Bellomo R, Brendolan A (eds) Sepsis, Kidney and Multiple Organ Dysfunction. Karger Basel 144: 239-254.
2. Shinaberger JH, Shear L, Barry KG (1965) Peritoneal extracorporeal recirculation dialysis: a technique for improving efficiency of peritoneal dialysis. Invest Urol 2: 555-565.

3. Rippe B, Krediet RT. (1994) Peritoneal physiology-transport of solutes. Gokal R, Nolph KD (eds): In The Textbook of Peritoneal Dialysis. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 69-113.
4. Nagy JA. (1991) Peritoneal membrane morphology and function. Kidney Int 1996; 50 (Suppl 56): 2-11.
5. Pyle WK, Moncrief JW, Popowich RP. (1981) Peritoneal transport evaluation in CAPD. In Moncrief JW, Popowich RP (eds): CAPD Update. New York, Masson Publishing, 35-53.
6. Ash SR. (2003). Chronic peritoneal dialysis catheters. Overview of design, placement and removal procedures. Semin Dial 16(4): 323.
7. Ash SR, Wimberly AL, Mertz SL. (1983) PD for acute and ESRD. An update. Hosp Pract 2: 179-210.
8. Struijk DG, Krediet RT, de Glas-Vos JW, Boeschoten EW, Arisz L. (1984) Experiences with acute peritoneal dialysis in adults. Ned Tijdschr Geneesd 128: 751-755.
9. Ash SR, Daugirdas JT (2001): Peritoneal access devices. In Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS (eds). Handbook of Dialysis. Dordrecht, Kluwer Academic, 309-343.
10. Ronco C, Feriani M, Chiamonte S, et al. (1990). Pathophysiology of ultrafiltration in peritoneal dialysis. Perit Dial Int 10: 119-126
11. Miller FN, Nolph KD, Joshua IG, et al. (1981). Hyperosmolality, acetate, and lactate: Dilatory factors during peritoneal dialysis. Kidney Int. 20: 397-402.
12. Twardowski ZJ, Nolph KD, Khanna R, et al. (1987). Peritoneal equilibration test. Perit Dial Bull. 7: 138-147.
13. Posen GA, Lutsello J. (1980) Continuous equilibration PD in the treatment of ARF. Dial Bull 1: 6
14. Shinaberger JH, Shear L, Barry KG (1965) Increasing efficiency of peritoneal dialysis: Experience with peritoneal-extracorporeal recirculation dialysis. Trans ASAIO J 11: 76-82.
15. Aggarwal HK, Sumit N, Sumit N, Sen J, Singh M (2002) Evaluation of role of acute intermittent peritoneal dialysis in resistance congestive heart failure. J assoc Phyns India 50: 1115-1119.
16. Chitalia VC, Almeida AF, Rai H, Bapat M, Chitalia KV, Acharya VN, Khanna R. (2002) Is peritoneal dialysis adequate for hypercatabolic acute renal failure in developing countries. Kidney Int 61: 747-757.
17. Saly M, Silver P. (1999) Continuous flow peritoneal dialysis as a method to treat severe anasarca in children with acute respiratory distress syndrome. Crit Care Med 27: 2532-2536.
18. Rubin J, Rogers WA, Taylor HM, et al. (1980). Peritonitis during continuous ambulatory peritoneal dialysis. Ann Intern Med 92: 7-13.
19. Traaneus A, Heimburger O, Lindholm B. (1989) Peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD): Diagnostic findings, therapeutic outcome and complications. Perit Dial Int 9: 179-190.
20. Dandecha P, Sangthawan P (2002). Peritonitis in acute peritoneal dialysis in university hospital. J Med Assoc Thai 85: 477-481.
21. Sharma RK, Kuma J, Gupta A, Gulati S. (2003). Peritoneal infection in acute intermittent peritoneal dialysis. Ren Fail 25: 975-980.