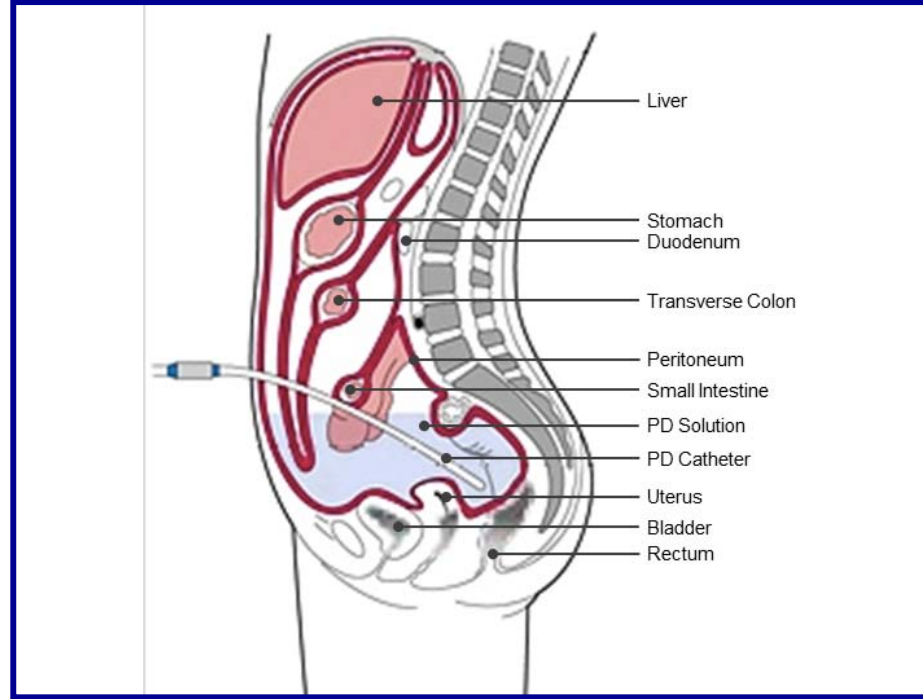


Zor Olgular ile Kronik Böbrek Hastalıkları Kursu

PERİTON FİZYOLOJİ ve ANATOMİSİ

Dr.Gökçe Gür

Periton diyalizi (PD), son dönem böbrek yetmezliđi (SDBY) olan pediatrik hastalar için, böbrek transplantasyonu beklerken iyi bir diyaliz modalitesidir.



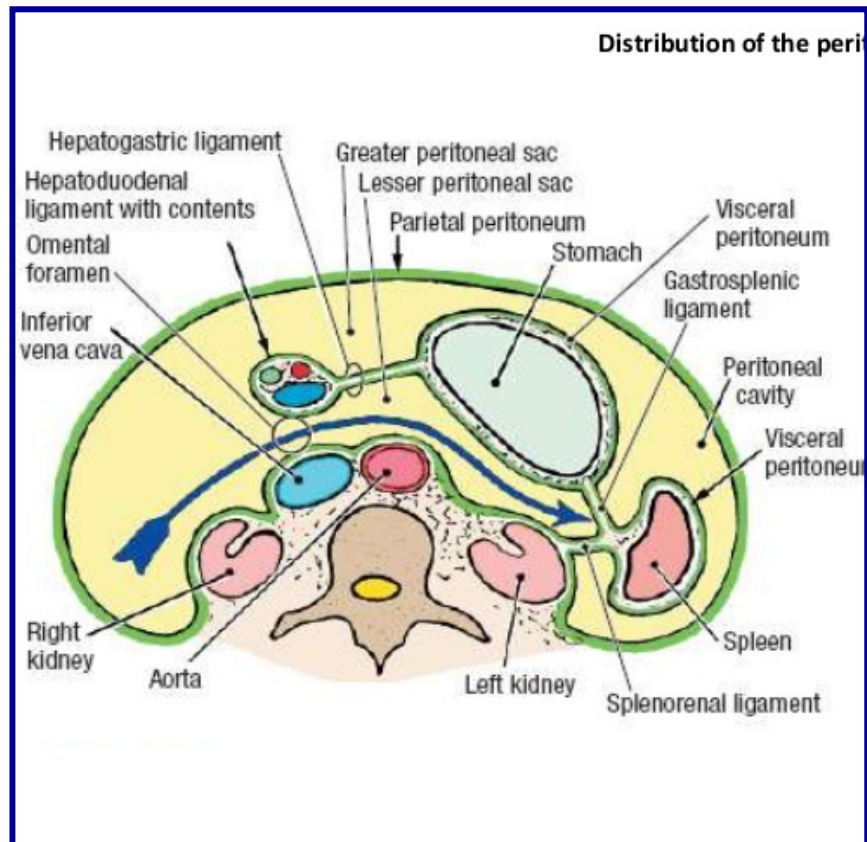
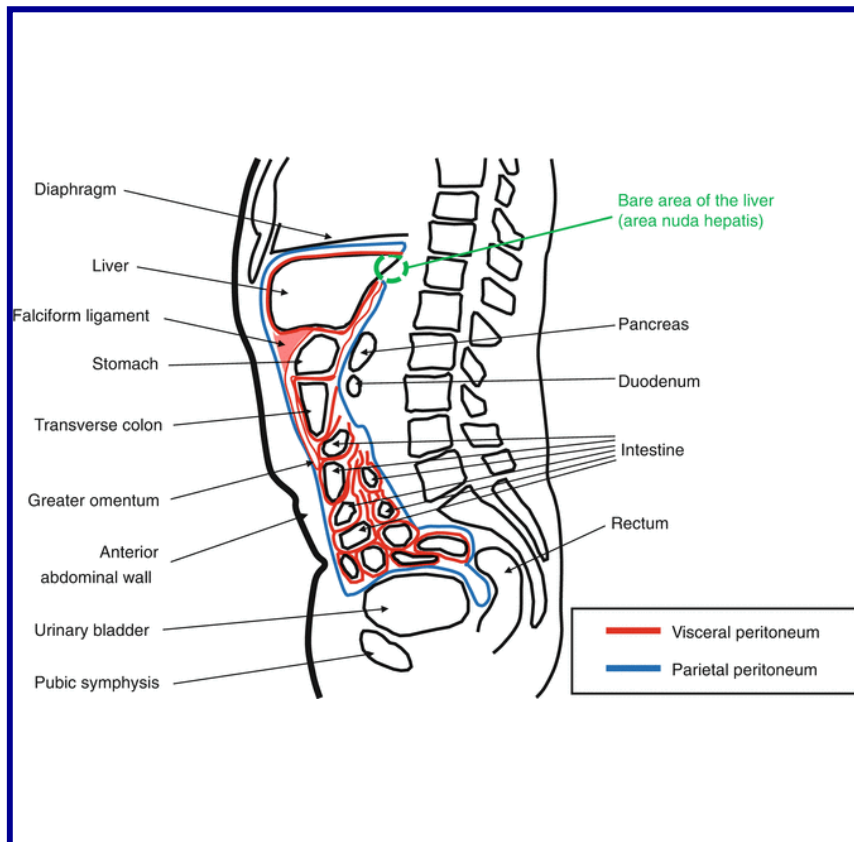
Amaç;

Peritoneal kapiller ile periton boşuğundaki diyalizat arasında yarı geçirgen bir membran olan periton aracılığı ile solüt ve sıvı değişimini sağlamaktır.

PD sistemi üç ana bileşenden oluşur

- Peritoneal membran
- Peritoneal mikrosirkülasyon
- Diyaliz sıvısı

Peritoneal Membran

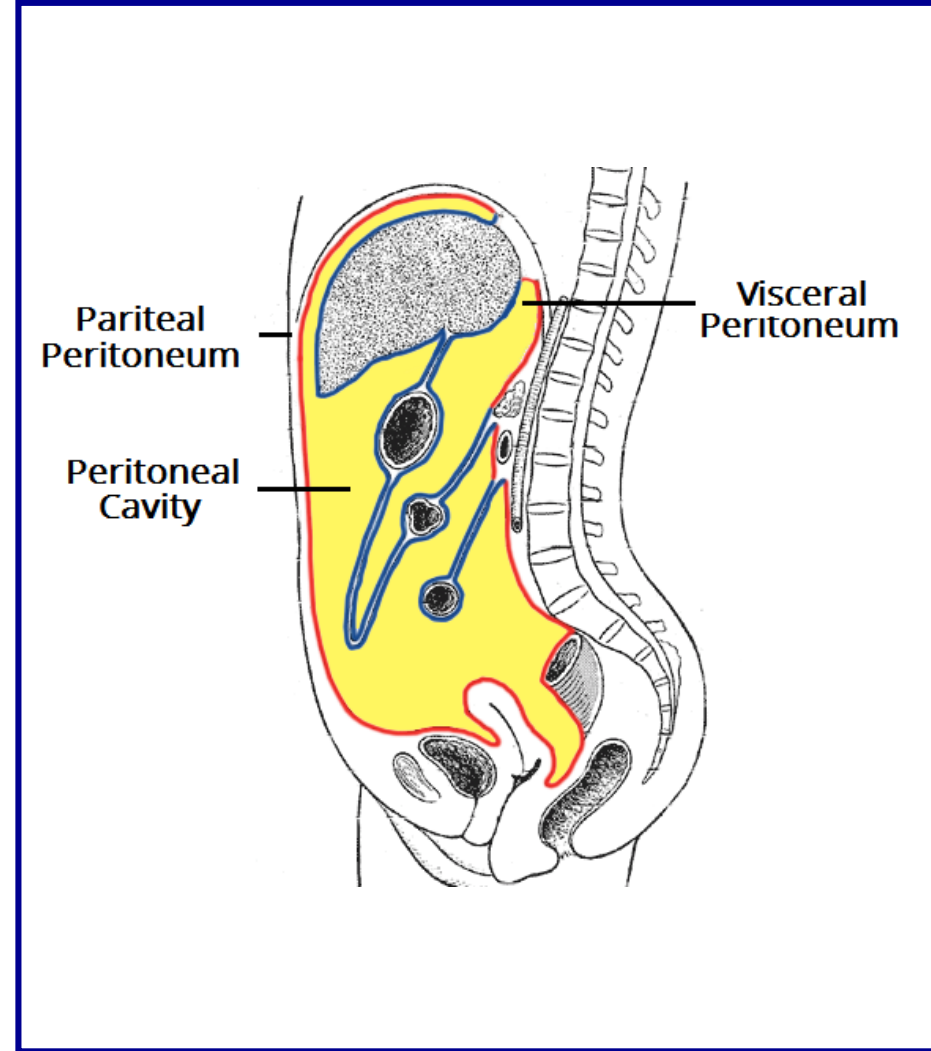


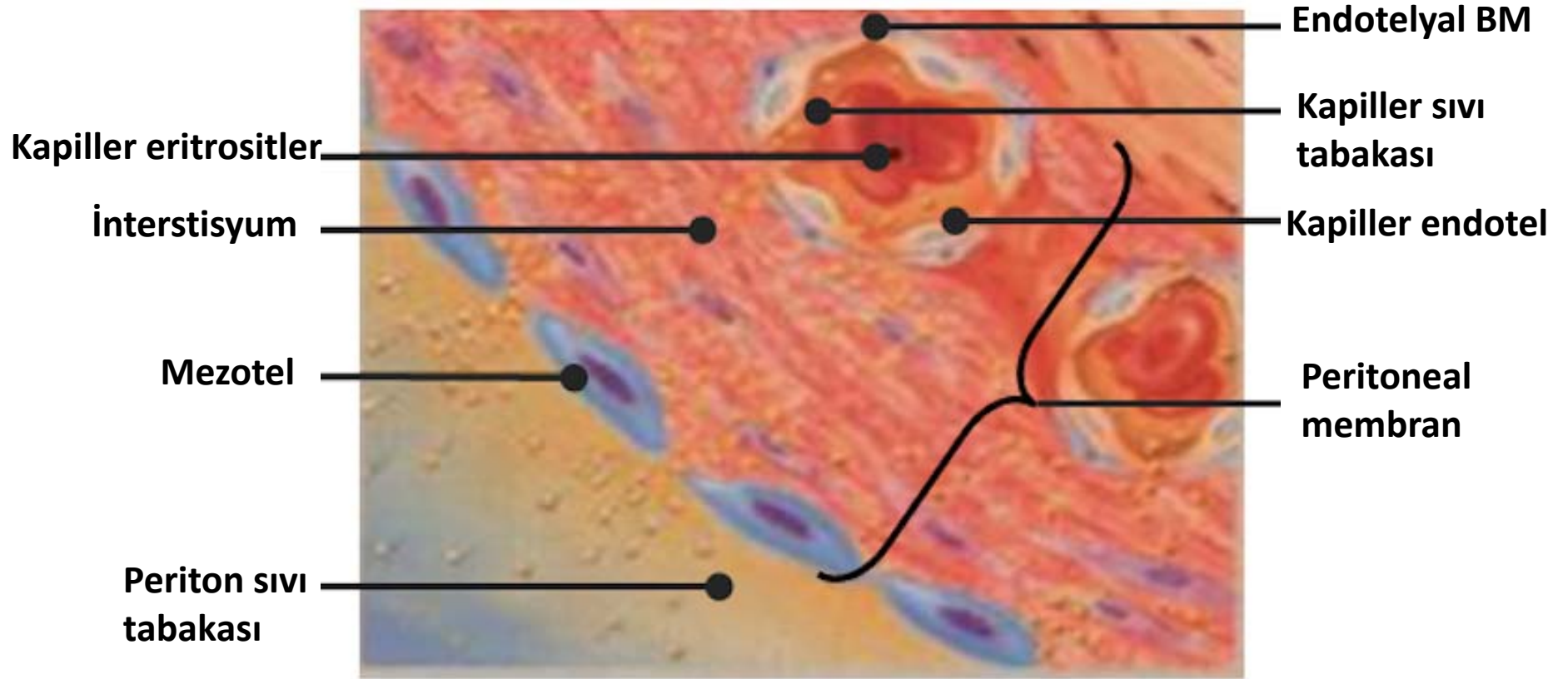
Peritoneal Membran

- Abdominal ve pelvik duvarın iç yüzeyini kaplar.
- İntraperitoneal organları sarar.
- Visseral mezenter ve omentumu oluşturur.
- Bağırsak anslarını bir arada tutar.

Peritoneal membran yüzey alanı kabaca vücut yüzey alanına eşittir.

Peritoneal membran, sıvı ve solüt transportuna direnç alanı oluşturan bariyerdir.

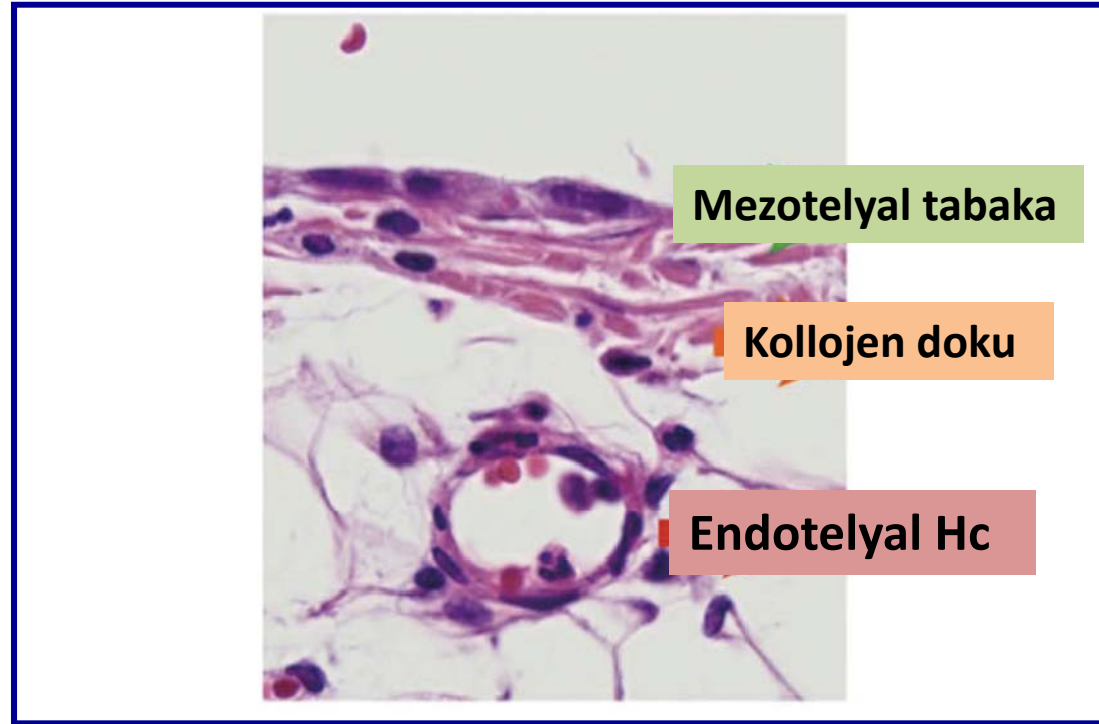




Peritonun 6 tabakası (Solüt ve sıvı transportuna direnç alanları)

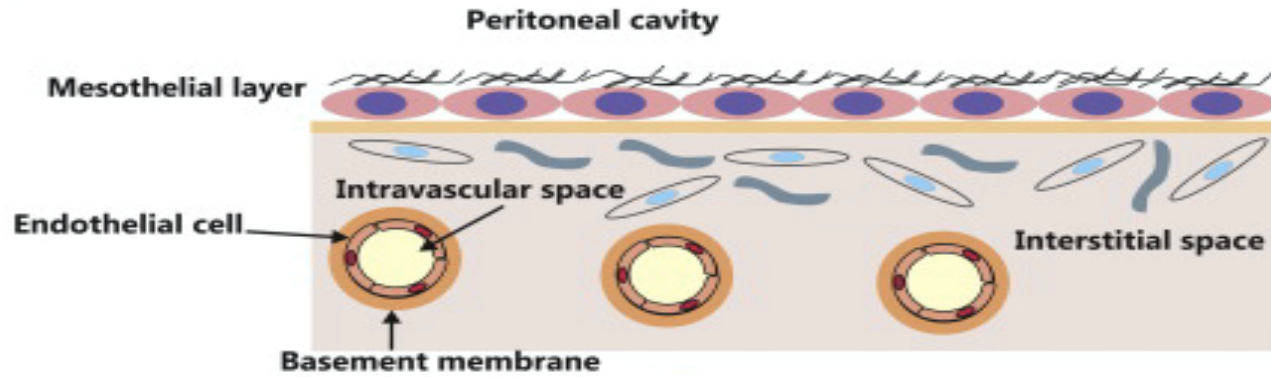
1. Kapiller sıvı tabakası
2. Kapiller endotel
3. Endotelyal bazal membran
4. İnterstisyum
5. Mezotel
6. Periton sıvı tabakası

Peritoneal Membran



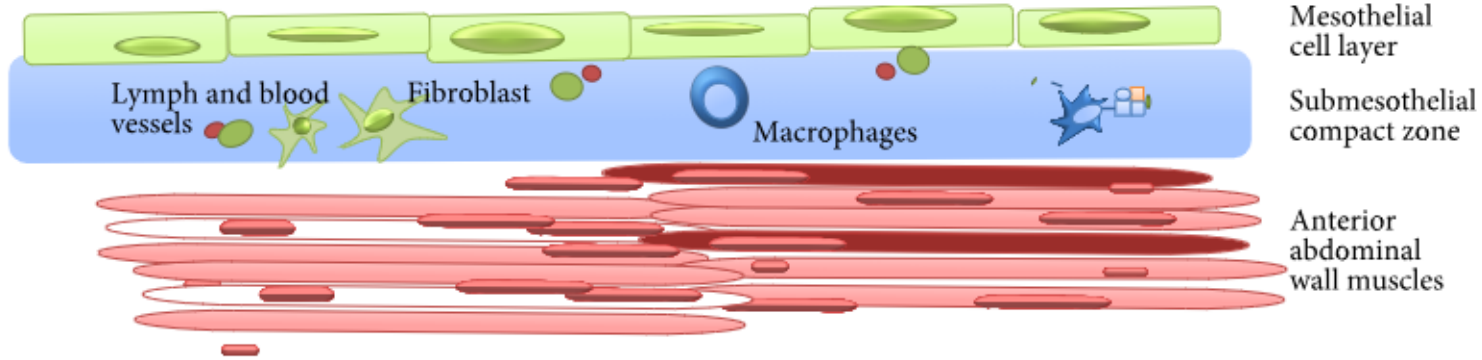
- Peritoneal kapillerler, sağlıklı peritonda submesoteliumda üç ayrı katmanda yer alırlar.
- Fenestra %2 den azdır.
- Endotelyal hücreler birbirine sıkı bağlantılarla bağlıdırlar ve bir bazal membran ile çevrilidirler.
- Kapiller endotel, solüt ve su transferi için birincil, hız sınırlayıcı bariyerdir.

Peritoneal Membran



- İnterstisyum; ekstraselüler matriks, kollajen, mukopolisakkarid demetleri, fibroblastlar, mononükleer hücreler ve sinir lifleri gibi sınırlı sayıda hücreden oluşur.
- Sistemik dolaşıma sıvı, hücre ve makromolekülleri yeniden absorbe eden lenfatik damar ağ içerir.

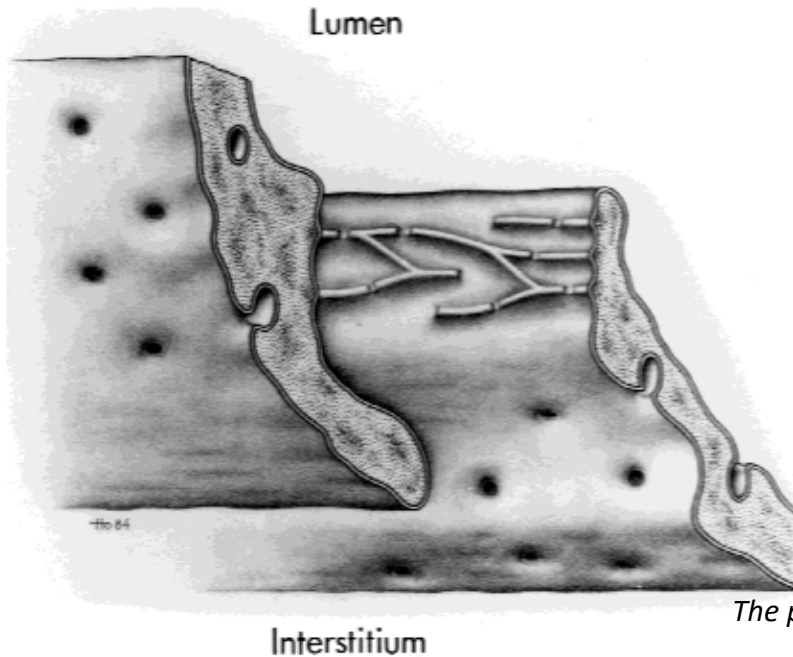
Peritoneel Membran



- Mezotel hücre tabakası, yüzeydeki mikrovillöz çıkıntıları olan sıkı ve gevşek bağlantılar içermektedir.
- Mezotelyal hücreler çok sayıda sitokin, antikoagülan, yüzey aktif madde salgırlar ve peritoneal homeostazda önemli rol oynarlar.
- Sıkı bağlantıları sayesinde glukozun taşınmasına ve su ve solüt akışının düzenlenmesine katılırlar.

Peritoneal Mikrosirkülasyon

- Peritoneal kapiller kan akımı erişkinlerde 100-150 ml / dk
- Peritoneal perfüzyon, solüt ve su taşınmasına önemli ölçüde etki eder.
- Peritoneal membrandan kan akışı diğer dokularla karşılaştırıldığında nispeten yüksektir ve orta derecede hipotansif hastalarda bile PD solüt transportu devam eder.



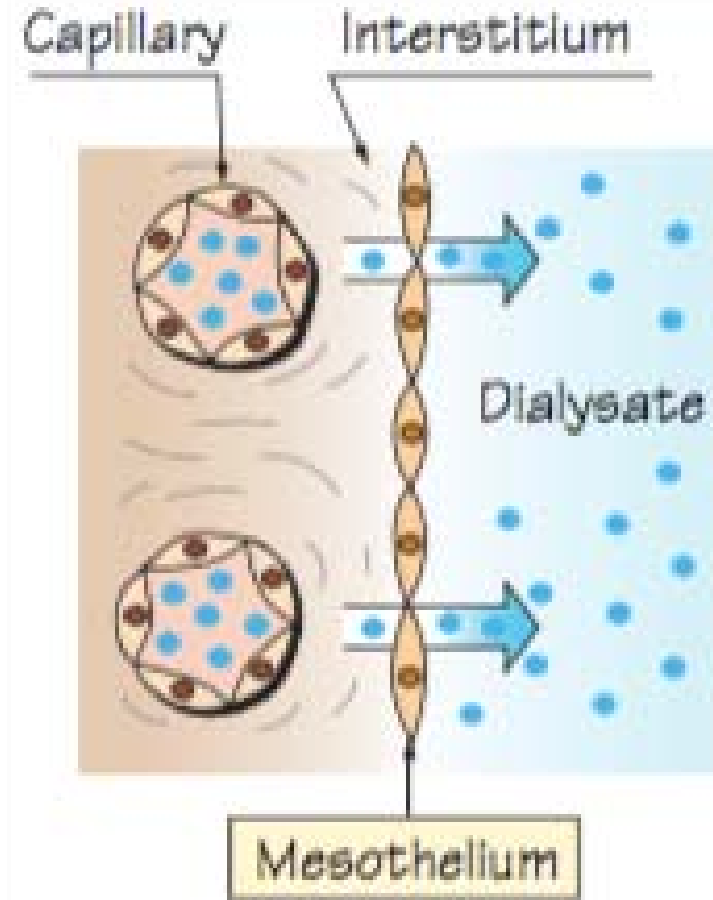
The peritoneal microcirculation in peritoneal dialysis. Microcirculation. 2001 Oct;8(5):303-20. Review

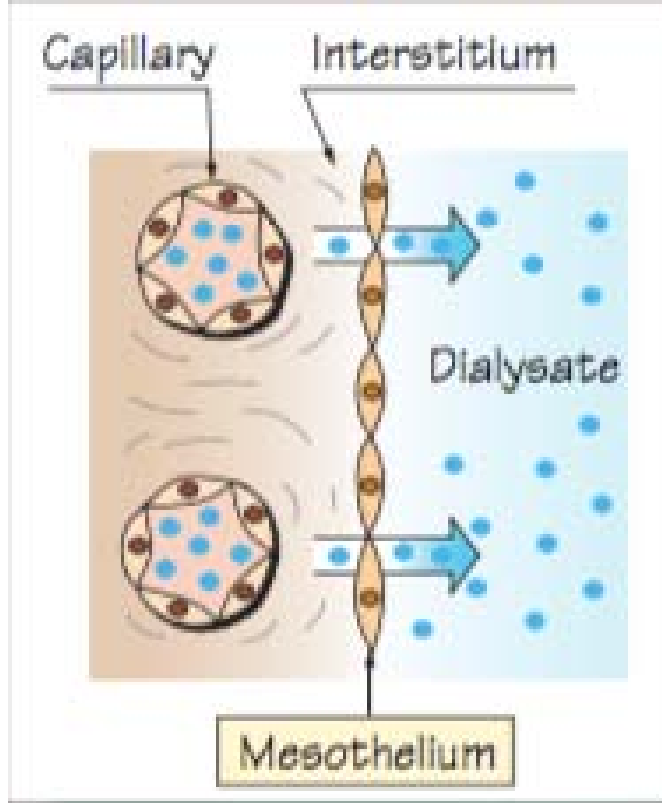
Diyaliz Sıvısı

- Diyalizat, hastanın vücut yüzey alanı ve klinik durumuna göre hesaplanır periton boşluğuna infüze edilir.
- Yeterli ultrafiltrasyon sağlanabilmesi için osmotik gradient oluşturmak gerekir; yüksek konsantrasyonda glukoz içerir.
- Metabolik asidozu düzeltmek ve elektrolit dengesini sağlamak için tampon içerir.

Su ve Solüt Transport Mekanizmaları

- Difüzyon
- Osmos
- Konveksiyon





- Difüzyon; molekül iyon gibi taneciklerin yüksek konsantrasyon bölgesinden düşük konsantrasyon bölgesine doğru net akışıdır.
- Osmos; farklı iki çözeltiyi ayıran yarı geçirgen bir zardan su veya suda çözünen moleküllerin geçişidir, difüzyonun özel bir halidir.
- Konveksiyon; suyun ultrafiltrasyonu sırasında, su ile birlikte solütlerin de geçişidir.

Difüzyon Oranını Etkileyen Faktörler

- 1.Kan ve diyalizat arasındaki konsantrasyon gradienti
- 2.Molekül ağırlığı
- 3.Etkin peritoneal yüzey alanı
- 4.Peritoneal membran geçirgenliği

Difüzyon Oranını Etkileyen Faktörler

1.Kan ve diyalizat arasındaki konsantrasyon gradienti

- Yüksek konsantrasyonda glukoz kullanımı gradienti artırır.
- Diyalizatin sık değiştirilmesi konsantrasyon gradientinin yüksek kalmasını sağlar.
- Drenaj sonrası kalan rezidüel diyalizat gradienti azaltır.
- Rezidüel diyalizat miktarı 1000ml/m^2 'lik dolum hacminin %8'i kadardır. Abdominal cerrahi ve peritonitler sonrası intraabdominal adezyonlara bağlı olarak artar.

Difüzyon Oranını Etkileyen Faktörler

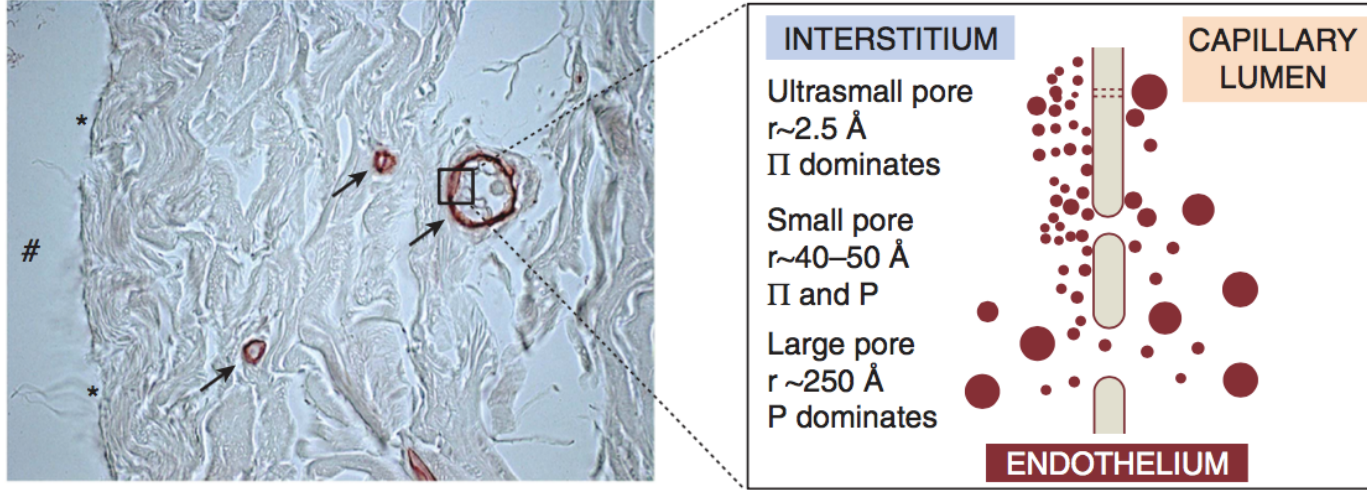
2.Molekül ağırlığı

- Difüzyon boyut seçici bir süreçtir.
- Üre gibi küçük moleküller büyük molekülerden daha hızlı geçer.
- Peritoneal membran boyunca fosfat taşınması, üre kreatininden daha yavaş ve karmaşıktır.
- Fosfat bir su tabakası ile çevrelenir, molekül ağırlığını ve çapını arttırır, taşıma hızı düşer.
- Fosfat transportu kimyasal ve elektriksel gradientin yanı sıra aktif taşıyıcılar tarafından da etkilenir.

Difüzyon Oranını Etkileyen Faktörler

3. Etkin peritoneal yüzey alanı

- Diyalizat ile temas halinde olan yüzey
 - Etkin, fonksiyonel alan; porlar, kapillerler



Difüzyon Oranını Etkileyen Faktörler

4. Peritoneal membran geçirgenliği

• Üçlü por modeli; Kapiller duvar boyunca su ve solüt geçişi için 3 tip por bulunur.

- **Büyük porlar** (\approx %5) protein, Ig geçişi
- **Küçük porlar** (%90-95) üre, kreatinin, glukoz, sıvı
- **Ultra küçük porlar** (%1-2) Aquaporin-1; su kanalları, UF'nin en az %50'si

Devuyst O, Rippe B. Water transport across the peritoneal membrane. Kidney Int. 2014;85(4):750–8.

Difüzyon Oranını Etkileyen Faktörler

4.Peritoneal membran geçirgenliği

- Suyun transportu, kristaloid ve osmotik basınç ile belirlenir.
- Küçük hidrofilik solütler, küçük porlar boyunca difüzyon ve konveksiyon yoluyla geçer,konveksiyonla geçiş UF miktarına bağlıdır.
- Proteinlerin ve diğer makromoleküllerin hareketi büyük porlardan, hidrostatik kuvvetler tarafından yönlendirilir.

Difüzyon Oranını Etkileyen Faktörler

4.Peritoneal membran geçirgenliği

- Peritoneal transport için kullanılan peritoneal alan; dolum hacmi, hasta postürü, diyalizat içeriği tarafından etkilenir.
- Dolum hacmi arttıkça, diyalizat ile temasta bulunan peritoneal alan artar ve transperitoneal konsantrasyon gardienti, difüzyonu sürdürmek için daha uzun süre devam eder.

Difüzyon Oranını Etkileyen Faktörler

4.Peritoneal membran geçirgenliği

- Kapiller ile peritoneal boşluk arasındaki dokunun geçirgenliği;
 - Akut peritonit sırasında artar
 - Peritoneal fibrozis ve lenfanjiyogenezde azalır

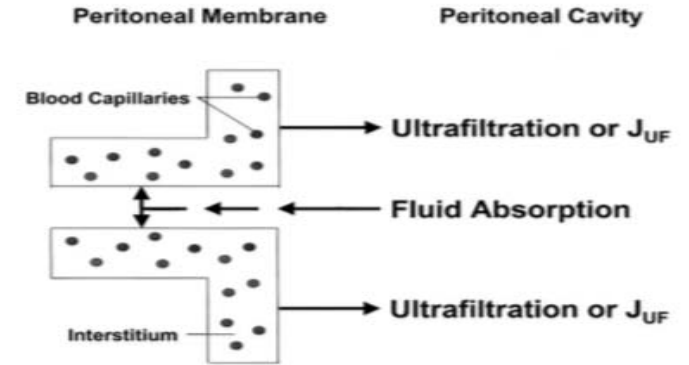
Ultrafiltrasyon

UF; periton boşluğuna verilen sıvı volümü ile alınan sıvı volümü arasındaki net farktır.

- Birincil itici güç diyalizat içinde osmotik basınç sağlayan yüksek konsatrasyonda glukoz yada icodextrindir.

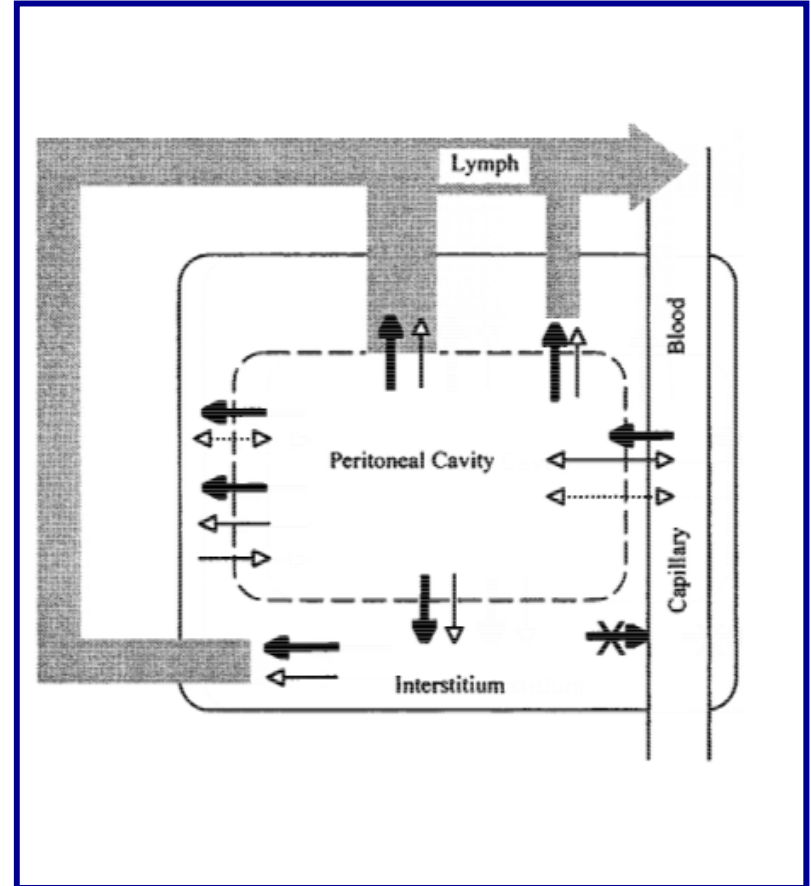
- Hidrostatik basınç etkisi intraperitoneal basınç aşırı artmadıkça küçüktür.

- UF'yi etkileyen diğer faktörler
 - Membran yüzey alanı ve su geçirgenliği



- Diyalizin başında osmotik basınç gradientinin küçük solüt komponenti yüksektir.
- Diyalizin ilerleyen saatlerinde glukoz absorpsiyonu ve UF ile dilüe olması nedeniyle düşer.
- Maksimum UF diyalizin başında gerçekleşir.
- UF kullanılan diyalizattaki glukoz konsantrasyonuna göre değişir.

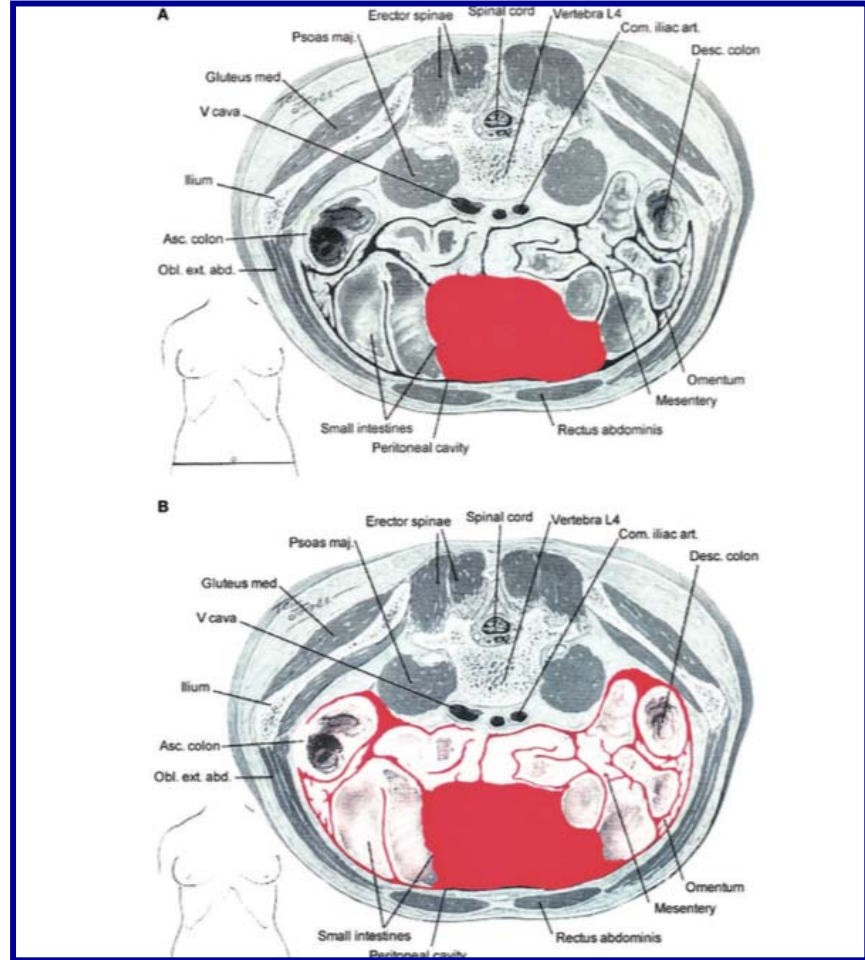
- PD sırasında kapillerlerden periton boşluğuna UF olurken, periton boşluğundan peritona ve lenfatiklere su geçişi olur.
- Mekanizma?
- UF=osmotik ve onkotik basınç etkisinde
- Peritona sıvı kaçıışı=hidrostatik basınç
- Periton içi basınç, diyalizat volümü ile orantılıdır, postürden etkilenir.
- Karın içi basınç arttıkça ,UF azalır, lenfatik emilim artar.



*The peritoneal microcirculation in peritoneal dialysis.
Microcirculation. 2001 Oct;8(5):303-20. Review*

Net UF=Periton boşluğuna geçen sıvı-Periton boşluğundan lenfatiklere geçen sıvı

- PD sırasında diyalizat ile tüm periton yüzeyi temas halinde değildir.
- Yaklaşık 1/3'ü temas halindedir.



Konveksiyon ile Solüt Geçişi

- Su kapillerlerden basınç gradiyenti boyunca geğerken, çözünmüş moleküller beraberinde sürüklenir.
- Çözünen solütlerin konveksiyon ile taşınması UF miktarına, membran geçirgenliğine bağlıdır.

Peritoneal Yüzey Alanı ile Diyalizat Dolum Hacmi Arasındaki İlişki

- Peritoneal membran yüzey alanı infantlarda erişkinlere göre iki kat fazla
- Vücut yüzey alanı-peritoneal membran yüzey alanı oranı sabit
- Dolum hacminin vücut yüzey alanına göre ayarlanması;
 - Peritoneal fonksiyon testleri yapılırken bebeklerde ve küçük çocuklarda peritoneal hiperpermeabilitenin yanlış algılanmasını önler

Hasta Seçimi

Avantaj/Dezavantaj

- PD bebek ve çocuklarda en sık reçete edilen diyaliz modalitesidir.
- PD, periton boşluğu bozulmamış, yeterli miktarda diyalizat hacmine sahip çocuklarda başlanabilir.

1. Olgu

8 aylık E

- Ambigus genitale, 46 XY
- ABY
- Proteinüri, ödem
- Böbrek BX: Diffüz mezenşial skleroz

Denys Drash Sendromu

10 aylık

- Anüri
- SDBY
- HT
- Asidoz

Periton diyalizi

20 aylık
İntestinal
perforasyon

Hemodiyaliz

2. Olgu

8 yaş E

- HÜS sekonder SDBY
- Dış merkezde PD +
- İlk peritonit atağı



PD sonlandırılmış



HD

HD merkezinin başka bir şehirde

HD kateter revizyonu ihtiyacı ile sevk



PD kateter



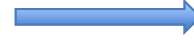
SAPD

PD 2.yılında ✓

3. Olgu

7 aylık K

- Metabolik hastalık?
- Malnutre
- VA:7000 gram
- SDBY
- Böbrek BX ☹



Asidoz
Elektrolit imbalansı
Hipervolemi
HT



Periton diyalizi



Kötü hijyen koşulları!!

Sık peritonit atakları
Düzensiz diyaliz



1,5 yaşında Ex

4. Olgu

3 yaş K
•aHÜS
•ABY
•SSS tutulumu
•Jenaralize nöbet
•Görme kaybı



- 2 hafta yoğun bakım
- 6 gün entübe
- PD
- SDBY



Periton diyalizi



5 yaş
Büyüme-gelişme ✓
Peritonit ⊘

- PD son dönem böbrek yetmezliđi olan bebeklerde, yenidođanlarda etkin renal replasman tedavisidir.
- Bebeklerde diyetle alınması gereken sıvının daha fazla olma gerekliliği, PD ile kısa döngüler, yeterli diyalizat akışı ve hacim sağlanması, PD'yi daha avantajlı yapmaktadır.

- Polikistik böbrek (unilateral yada bilateral nefrektomi sonrası)
- Vezikostomi
- Kutanöz üreterostomi
- Kolostomi
- Prune belly sendromu
- Bilateral Wilms tümörü
- Abdominal cerrahi
- Ventriküloperitoneal şant
- Spina bifida
- İmmüsupresif tedavi

PD kullanılabilir

- Düşünüldüğünün aksine peritonit oranları büyük çocuklarla benzerdir.
- Hastaneye yatış oranları büyük çocuklara göre daha fazladır. (Daha sık kateter revizyonu, herni onarımı.)



- Basit, sade, güvenilir, kolay uygulama
- Diyaliz merkezi bağımlılığı yok
- Orta ve büyük molekül ağırlıklı üremik toksinler daha iyi temizlenir
- KB kontrolü daha iyi
- Diyet kısıtlaması gerekmez
- Kardiyak hastalıkta tercih
- Heparin gerekmez kanama diyatezi
- Anemi kontrolü daha iyi
- Vasküler giriş yeri sorunu ⊖
- Enjeksiyon girişi ⊖
- Rezidüel renal fonksiyon daha iyi korunur

- Fazla miktarda sıvının uzaklaştırılması daha uzun sürer
- Günlük uygulama
- Enfeksiyon riski peritonit
- Biyouyumsuz diyalizat/ periton zarında fonksiyonel ve yapısal değişiklikler
- Kullanım süresi kısıtlı
- Protein kaybı/ malnutrisyon

Warady BA, Neu AM, Schaefer F. Optimal care of the infant, child, and adolescent on dialysis: 2014 update. Am J Kidney Dis. 2014 Jul;64(1):128-42



TEŞEKKÜRLER