ZEHİRLENMELERDE HEMODİYALİZ ve HEMOPERFÜZYON

Uzm.Dr. Şebnem Bozkurt

Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi

“Tüm maddeler zehirdir. İlacı zehirden ayıran dozudur.”

Paraselsus (1493-1541)

Zehirlenmelerde Eliminasyon Yöntemleri

- Alkali ve asit diürez
- Ekstrakorporal yöntemler
  - Hemodiyaliz
  - Hemoperfüzyon
  - Periton diyalizi
  - Yavaş-Sürekli Hemodiyaliz
  - Hemofiltrasyon
  - Plazmaferez

Ekstrakorporal Yöntemler

2005 yılı verileri:

- Destek tedavileri ile iyileşme ➔ >%99 *
- Ekstrakorporeal teknik kullanımı %0.16
- Yıllar içinde artış

* 2005 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poisoning and Exposure Databas

Neye göre?

- Zehirlenmenin ciddiyeti
- Komplikasyonlar
- Toksik maddenin dozu
- Toksik maddenin fizyokimyasal özelliği ve kinetiği
- Klerens (dağılım hacmi, proteine bağlanma, moleküler ağırlık, renal ekskresyon)

Endikasyonlar

Destek tedavisine rağmen hastanın genel durumunda kötüleşme

Serebral işlevlerin baskılandığını düşündüren bulgular (hipotansiyon, hipotermi, hipoventilasyon...)

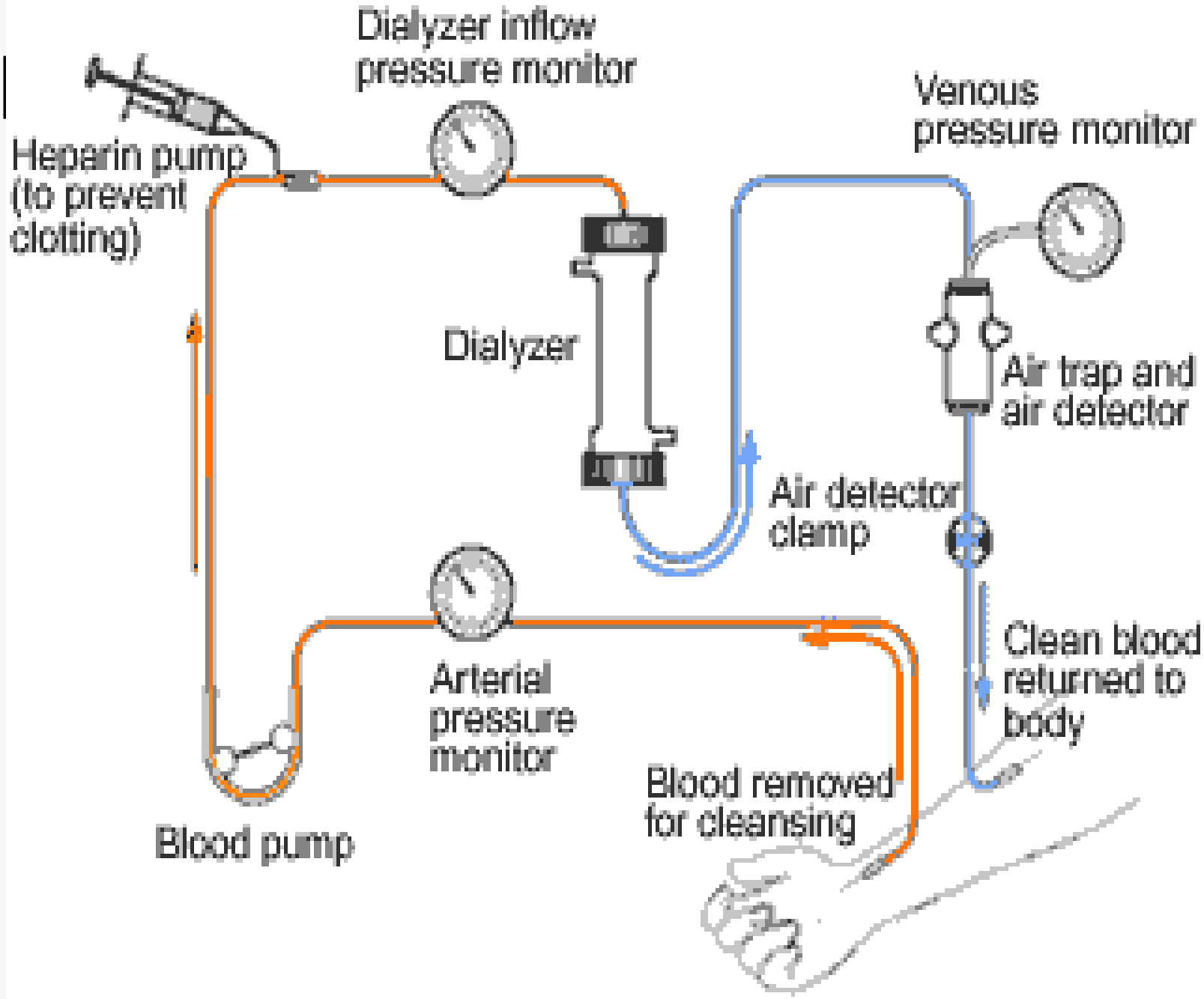
İlacın normal metabolizma yolunun bozuk olması (karaciğer, böbrek yetmezliği...)

Toksik etkisini geç gösteren zehirler

(metanol, etilen glikol, paraquat...)

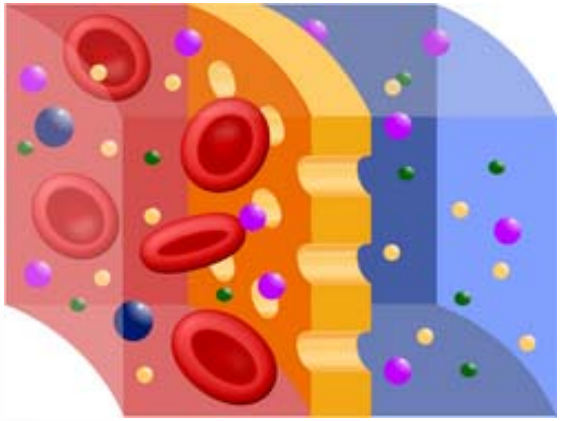
Endikasyonlar

- Toksik maddenin dağılım hacmi düşükse ve serum düzeyleri ile toksik belirtilerin şiddeti koreleyse
- Toksik maddenin metabolitleri kendisinden daha toksikse
- Ekstra korporal yöntemler ilacı endojen mekanizmalardan daha hızlı uzaklaştırıyorsa
- Koma komplikasyonları varsa (septisemi,pnömoni...)


Dialyzer inflow pressure monitor
Venous pressure monitor
Heparin pump (to prevent clotting)
Dialyzer
Air trap and air detector
Air detector clamp
Clean blood returned to body
Arterial pressure monitor
Blood removed for cleansing
Blood pump

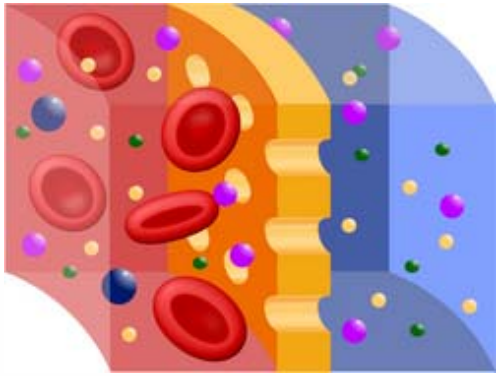
Hemodiyaliz

- 300-500 ml/dk akım hızı
- 200-300 ml/dk klerens hızı
- Süre: 6-8 saat



Hemodiyaliz

Hangi zehirler için?



- Suda çözünen
- Molekül ağırlığı < 500 dalton
- Dağılma hacmi < 1lt/kg
- Proteine düşük oranda bağlanan
- Endojen klerensi düşük (<4ml/kg/dk)
- Tek kompartman kinetiğine sahip

Hemodiyaliz uygulanabilen ilaçlar

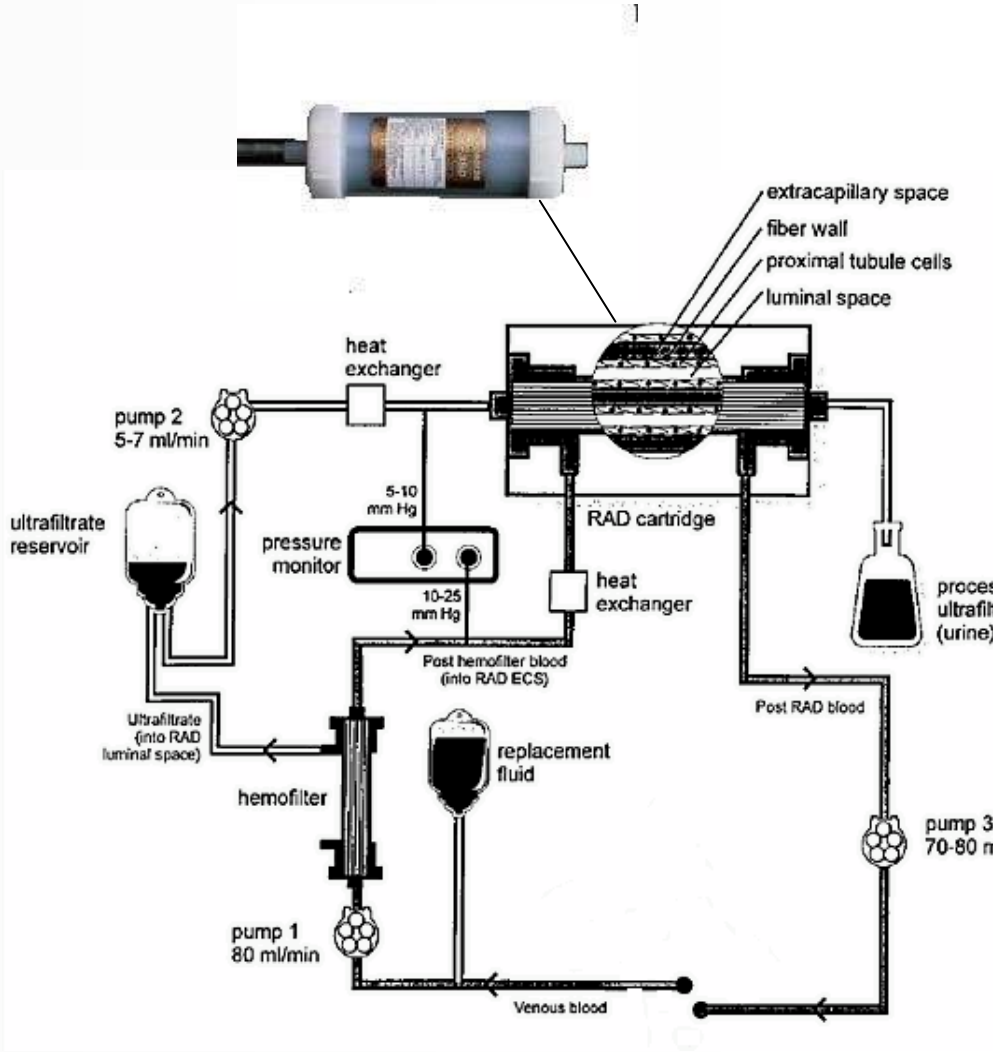
mobarbital	Izokarboksazid	Sefadroksil	Boratlar	Metildopa	Sisomisin	Asipimoks	Siklobarbit
lkil fosfat	İzoniazid	Sefaleksin	Borik asid	Metilprednizolon	Sodyum	Atenolol	Siklofosfan
manitin	İzopropanol	Sefaloridin	Bredinin	Metilsalisilat	Sodyum klorat	Azlosilin	Sikloserin
mantadin	Kafur	Sefalotin	Bretilyum	Metiprilon	Sodyum sitrat	Aztreonam	Silastatin
mfetamin	Kanamisin	Sefamandol	Brom	Metoprolol	Sotalol	Barbital	Simetidin
mikasin	Kaptopril	Sefasetril	Butabarbital	Metosüksimid	Streptomisin	Basitrasin	Siprofloksa
minofilin	Karbamezapin	Sefazolin	Clavulanik asit	Metronidazol	Stronsiyum	Glutetimid	Sefamando
moksisilin	Karbenisilin	Sefiksim	Demeteon sulfoksid	Mezlosilin	Sulfonamidler	tmipenem	Sefasetril
mpisilin	Karbon monoksid	Sefinenoksim	Dibekasin	Moksalaktam	Temosilin	tyod	Sefazolin
nilin	Karbromal	Sefoksitin	Dimetoat	Nadolol	Teofilin	Mannitol	Flor
probarbital	Kinin	Seforanid	Dinitro-o-krezol	Nasetilprokainamid	Tetrasiklin	Meprobamat	Florositozi
rsenik	Klor	Sefotiam	Diquat	Neomisin	Tikarsilin	Mesillinam	Florourasil
sebutolol	KJoral hidrat	Sefradin	Etambutol	Netilmisin	Tinidazol	Metakualon	Folik asid
setaminofen	Kolistin	Sefroksadin	Etanol	Nitrofurantoin	Tiyoller	Metanol	Fosfat
setilsalisilik sit	Kolşisin	Sefsulodin	Ethiamat	Ornidazol	Tiyosiyanat	Metil-cıva kompleksi	Fosfomisin
setofenetidin	Kromik asid	Seftazidim	Etilen glikol	Paraldehid	Tobramisin	Propranolol	Galamin
seton	Kurşun	Sefuroksim	Etosüksimid	Paraquat	Tokainid	Ranitidin	Gentamisin
siklovir	Lityum	Sekobarbital	Fenobarbital	Penisilin	Toluen	Salisilik asit	Sefadroksil
ranilsipromin	Piperasilin	Trikloretilen	Potasyum	Pentobarbital	Valproik asit	Potasyum dikromat	Yılan zehir
otasyum klorat	Praktolol	Sefaleksin	Primidon	Sefaloridin	Prokainamid	Sefalotin	

Hemodiyaliz Endikasyonları

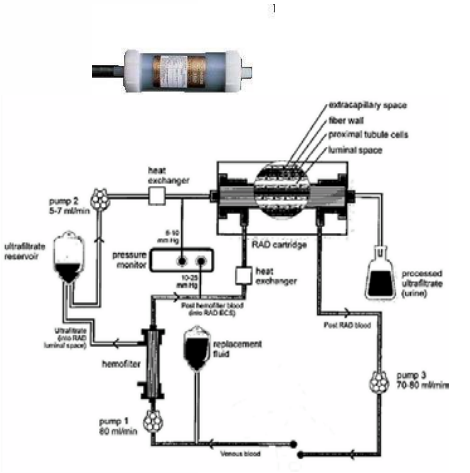
Salisilat	Ciddi asidoz, SSS semptomları, >100mg/dl (akut) veya >60 mg/dl (kronik)
Metanol	Asidoz, serum seviyesi >50mg/dl
Etilen glikol	Asidoz, serum seviyesi >50mg/dl
Lityum	Son doz alımından 12 saat sonra serum seviyesi >4mEq/l ve şiddetli semptomlar
Teofilin	Serum seviyesi >90-100mg/l (akut) veya nöbetlerle birlikte >40-60 mg/l (kronik)
Mantar (*amantia spp.*)	Destek tedavisine yanıtsız nörolojik, kardiyolojik ve metabolik bozukluk
Valproik asit	Serum seviyesi > 900-1000 mg/l (akut) veya derin koma, ciddi asidoz
Fenobarbital	Tedaviye yanıtsız hipotansiyon, asidoz
Karbamazepin	Nöbet, ciddi kardiyotoksisite

Hemoperfüzyon

Kanın,
aktif kömür, karbon
veya reçine
içeren bir kartuştan
geçirilme işlemi



Hemoperfüzyon



- Standart hemodiyaliz seti
- Diyalizata gerek yok
- Daha çok heparin ihtiyacı
- Priming hipoglisemi riskini azaltır
- Süre: 3 saat
- Asit-baz ve elektrolit bozuklukları düzeltilemez

Hemoperfüzyon
Hangi zehirler için?

- Yağda çözünen,
- Dağılma hacmi < 1lt/kg
- Proteine düşük oranda bağlanan,
- Endojen klerensi düşük (<4ml/kg/dk)
- Kömür tarafından tutulan ajanlar

Hemoperfüzyon uygulanabilen ilaçlar

Amobarbital
Amanitin
Aminofilin
Ampisilin
Asetaminofen
Asetil salisilik asid
Butabarbital
Dapson
Demeton sulfoksid
Difenhidramin
Digoksin
Dimetoat
Diquat
Doksorubisin
D-propoksifen
Etiklorvinol
Etilen oksid
Falloidin
Sekobarbital
Salisilik asit
Prometazin

Gentamisin
Glutetimid
Heksabarbital
Izoniazid
Karbon tetraklorür
Karbromal
Karmustin
Kinalbital
Kinidin
Kloral hidrat
Kloramfenikol
Klordan
Klorokin
Klorpromazin
Kolşisin
Meprobamat
Metakualon
Metil salisilat
Metilparation
Metiprilon
Metsüksimid

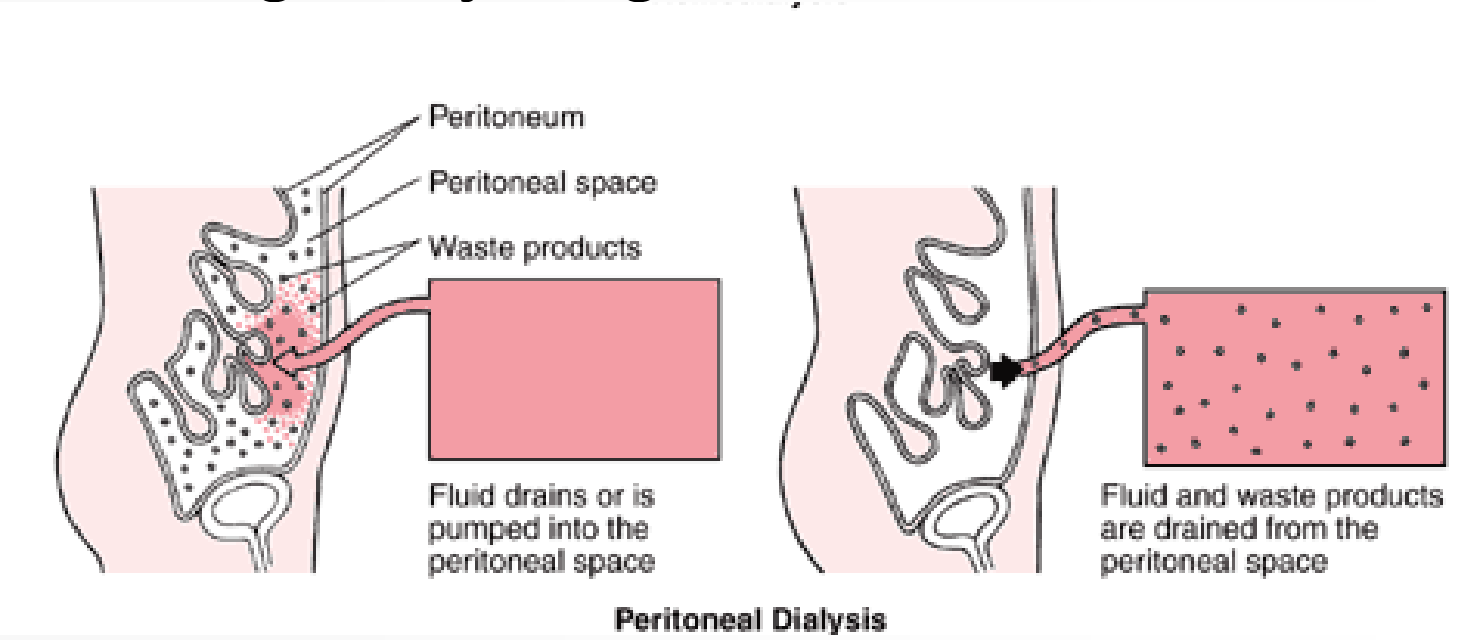
Kloral hidrat
Kloramfenikol
Klordan
Klorokin
Klorpromazin
Kolşisin
Meprobamat
Metakualon
Metil salisilat
Metilparation
Metiprilon
Metsüksimid
N-asetil prokainamid
Nitrostigmin
Organofosfatlar
Paraquat
Paration
Pentobarbital
Poliklorlu bifeniller
Prokainamid
Promazin

Hemoperfüzyon

- Kafein
- Karbamazepin
- Karbontetraklorür
- Kloramfenikol
- Dapson
- Barbitüratlar
- Digoksin
- Fenitoin
- Prokainamid
- Teofilin
- Valproik asit
- Metotreksat
- Mantar(amantia spp.)
- Paraquat

Periton diyalizi

- Hemodiyalize göre etkinliği düşük (%10-30)
- Hemodiyaliz kontraendike ise
- Antikoagülasyon gerektirmez



Yavaş-Sürekli Hemodiyaliz

- Sıvı retansiyonu olan hastalarda tercih edilebilir.
- Mobilizasyonu güç hastalarda hemodinamik dengeyi koruma amaçlı kullanılır.

Yavaş-Sürekli Hemodiyaliz
Yöntemler

- Difüzyon temeline dayanan hemofiltrasyon
- Ultrafiltrasyon temeline dayanan hemofiltrasyon

Yavaş-Sürekli Hemodiyaliz

Hangi zehirler için?

- Molekül ağırlığı < 40,000 dalton
- Dağılım hacmi düşük
- Klerensi düşük (< 4ml/dk/kg)

Yavaş-Sürekli Hemodiyaliz
Hangi zehirler için?

- Aminoglikozidler
- Al-desferoksamin
- Fe-desferoksamin
- Lityum
- Metanol
- Etanol
- Etilen glikol
- Vankomisin
- N-asetil prokainamid

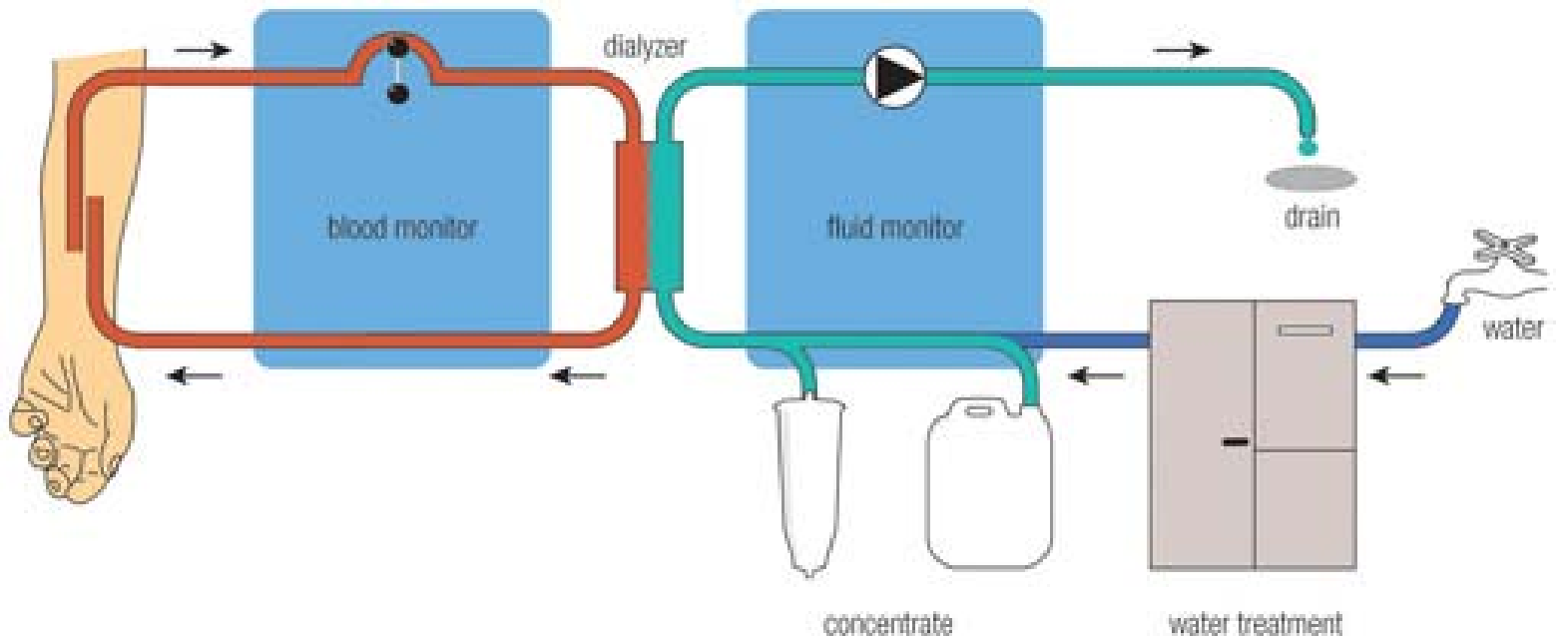
Yavaş-Sürekli Hemodiyaliz Avantajları

- Hipotansiyon ve disequilibrium riski düşük
- Sıvı dengesi kontrolü kolay
- Orta-ağır molekülerin klerensi daha iyi
- Kompleman sistemi aktive olmaz

Hemofiltrasyon

Difüzyon temeline dayanan tedaviler

- Diyalizat solüsyonu sürekli değişir
- Klerens ön planda



- Ultrafiltrasyon ön planda
  - Sürekli arteriyovenöz hemofiltrasyon
  - Sürekli venovenöz hemofiltrasyon
- Sürekli sıvı replasmanı
- Sürekli heparin infüzyonu

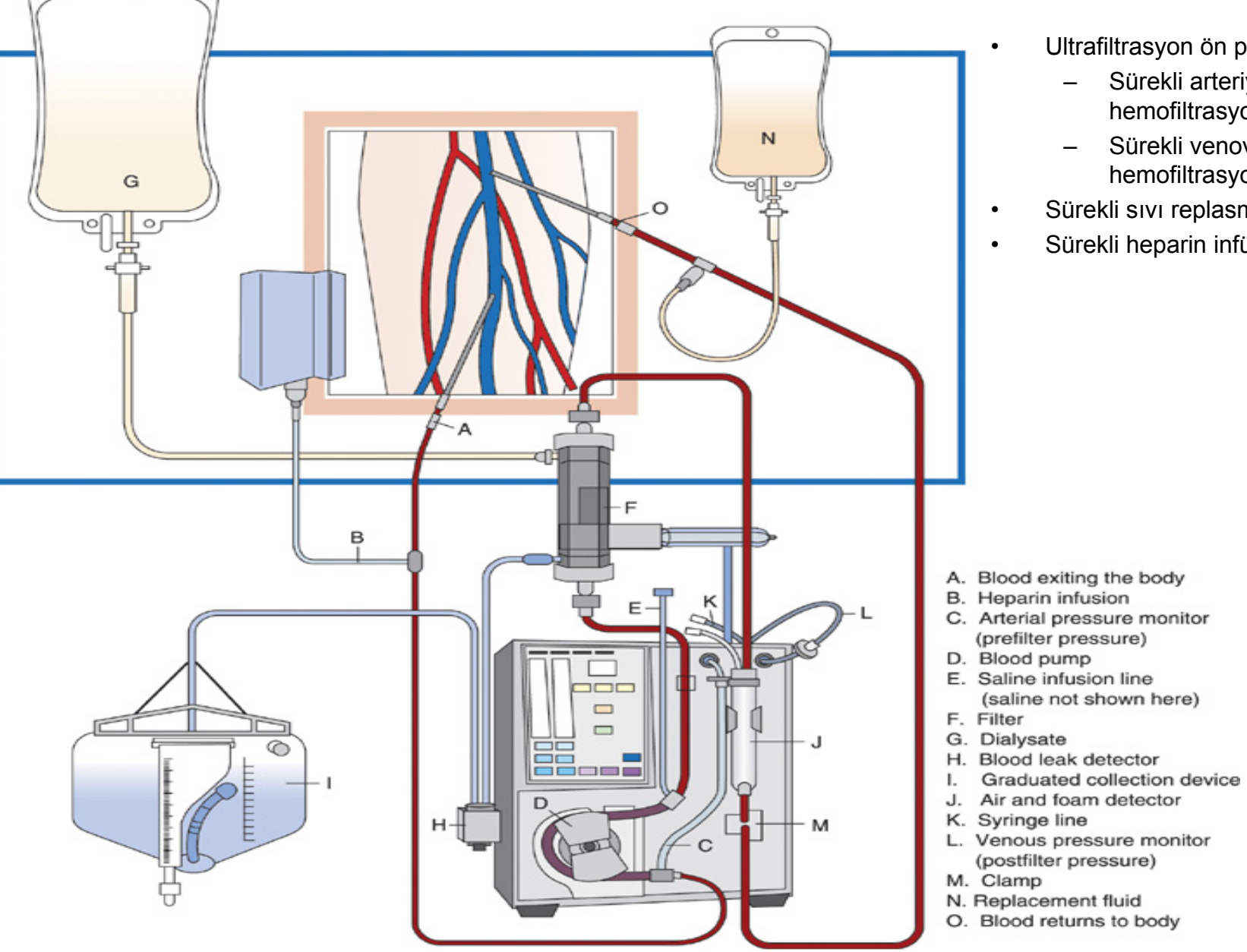


Figure 30-5 Continuous venovenous hemofiltration with dialysis (CVVH/D). (Baxter Health Care Corporation, Renal Division, McGaw Park, IL)

Copyright © 2005 Lippincott Williams & Wilkins Instructor's Resource CD-ROM to Accompany Critical Care Nursing: A Holistic Approach

Komplikasyonlar
Genel

- Hipotansiyon
- Kan kaybı
- Hava embolisi
- Kateter komplikasyonları
- Metabolik disequilibrium
- Antikoagülasyona bağlı komplikasyonlar

Komplikasyonlar
Hemoperfüzyona bağlı

- Trombositopeni
- Lökopeni
- Hipokalsemi

Kontraendikasyonlar

- Hemodinamik instabilite
- Küçük çocuklar
- Kanama diatezi
- Vasküler yol bulunamayan hastalar

Tedavi Seçimi

Yöntem	Molekül ağırlığı (Da)	Çözünürlük	Dağılım hacmi	Klerens	Plazma proteinlerine bağlanma
emodiyaliz	<500	Suda	Düşük	Düşük	Az
emoperfüzyon	<500	Yağda	Düşük	Düşük	Az
emofiltrasyon	< 40,000		Düşük	Düşük	

Tedavi Seçimi

- Eğer bir ajan hemodiyaliz ve hemoperfüzyon ile eşit oranda dolaşımdan uzaklaştırılabiliyorsa ***hemodiyaliz*** tercih edilmelidir.

İlaç	Molekül ağırlığı [Da]	Suda çöz.	Proteine bağlanma	Dağılım hacmi [l/kg]	Endojen klerens
Lithium	7	Evet	0	0.6-1.0	0.4 ml/dk/kg
Metanol	32	Evet	0	0.7	0.7 ml/dk/kg
Etiylene Glycol	62	Evet	0	0.6	2.0 ml/dk/kg
Salisilat	138	Evet	**90%***	0.15-0.2	0.88 ml/dk/kg
Valproik asid	144	**Hayır**	**90%***	0.19-0.23 1.3	0.13 ml/dk/kg 1.1 ml/dk/kg
Teofilin	180	Evet	**55%**	0.4-0.7	0.65 ml/dk/kg
Fenobarbital	232	**Hayır**	**24-60%**	0.5	0.1 ml/dk/kg
Karbamazepin	236	**Hayır**	**75%**	0.8-1.6	1.3 ml/dk/kg
Vankomisin	**1486**	Evet	10-50%	0.47-1.1	

Tedavi Seçimi

- Salisilat, lityum, alkol (metanol, etanol, etilen glikol) intoksikasyonunda *hemodiyaliz*
- Asetaminofen, glutetimide, teofilin, barbitürat intoksikasyonunda *hemoperfüzyon*

Tedavi Seçimi

- Redistribüsyona bağlı “Rebound Etkisi” (örn. lityum) varsa *yavaş-sürekli hemofiltrasyon*

Sonuç olarak;

- Vital bulgular ve genel durum
- İlacın özellikleri ve metabolizması
- Organ hasarına yol açabilecek ağır zehirlenmeler

SABRINIZ İÇİN..

..TEŞEKKÜR EDERİM