

ZEHİRLENMELERDE EKSTRAKORPOREAL TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Doç.Dr.Ayhan AKÖZ

Adnan Menderes Üniversitesi

Acil Tıp AD/AYDIN

- 
- * Zehirlenmeler ve toksik ajanlara maruziyet ABD’de yıllık 2.2 milyon kişi.
 - * Zehirlenmelerde zehrin kan dolaşımına geçişi ile sistemik etkiler ortaya çıkmaya başlar.

- 
- * Genellikle destek ve antidot tedavisi ile yönettiğimiz bu hadiselerin %0.1'inde ekstrakorporeal tedavi yöntemlerinden yardım alırız.

- 
- * Toksinlerin (ksenobiyotiklerin) eliminasyonunun hızlandırılmasının potansiyel metodları vücut içinde gerçekleşen ve vücut dışında gerçekleşenler (ekstrakorporal) olarak ikiye ayrılabilir.

- 
- * Ekstrakorporal tedaviler, kanın vücut dışına çıkarılıp altta yatan soruna yönelik olarak gerekli işlemlerden geçtikten sonra tekrar dolaşıma verilmesidir.



* İronik bir değerlendirme yaparsak;
Ekstrakorporal tedavi sanki bir “şeytan çıkarma”
girişimidir:

Cruor in fosam confusum, ut inde
Manis elicere, animas responsa daturas

Hepsi bir çukura döküldü kanın, bu çukurdan
Çıkacaktı hayaletleri, ruhları yanıt vermek için

Ekstrakorporal Metodların Endikasyonları

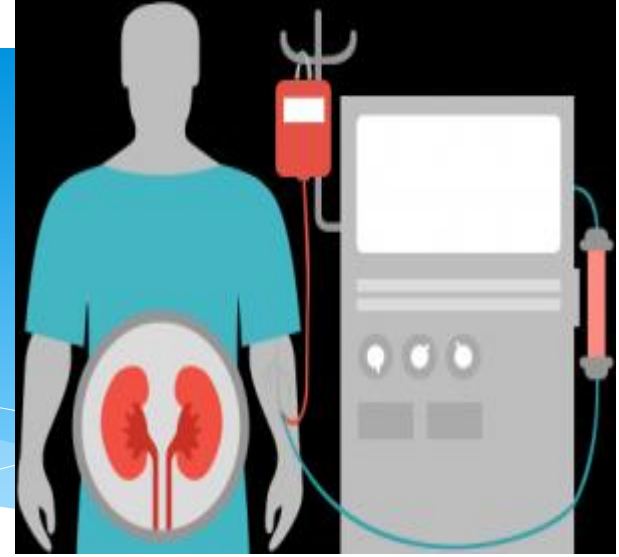
- * Tüm destekleyici tedaviye rağmen yeterli cevap alınamayan olgular
- * Ksenobiyotiklerin atılımının gerçekleştiği organlarda yetersizlik olduğu durumlar
- * Metabolitleri ile gecikmiş ciddi toksik etkileri olan zehirlenmeler,

- 
- * Absorbe edildiğinde mortaliteye neden olacağı düşünülen ve serumda yüksek konsantrasyonda bulunan ksenobiyotiklerde,
 - * Çocuk ve yaşlı veya eşlik eden komorbid hastalığı olan zehirlenmelerde,
 - * Elektrolit imbalansı olan hastalar

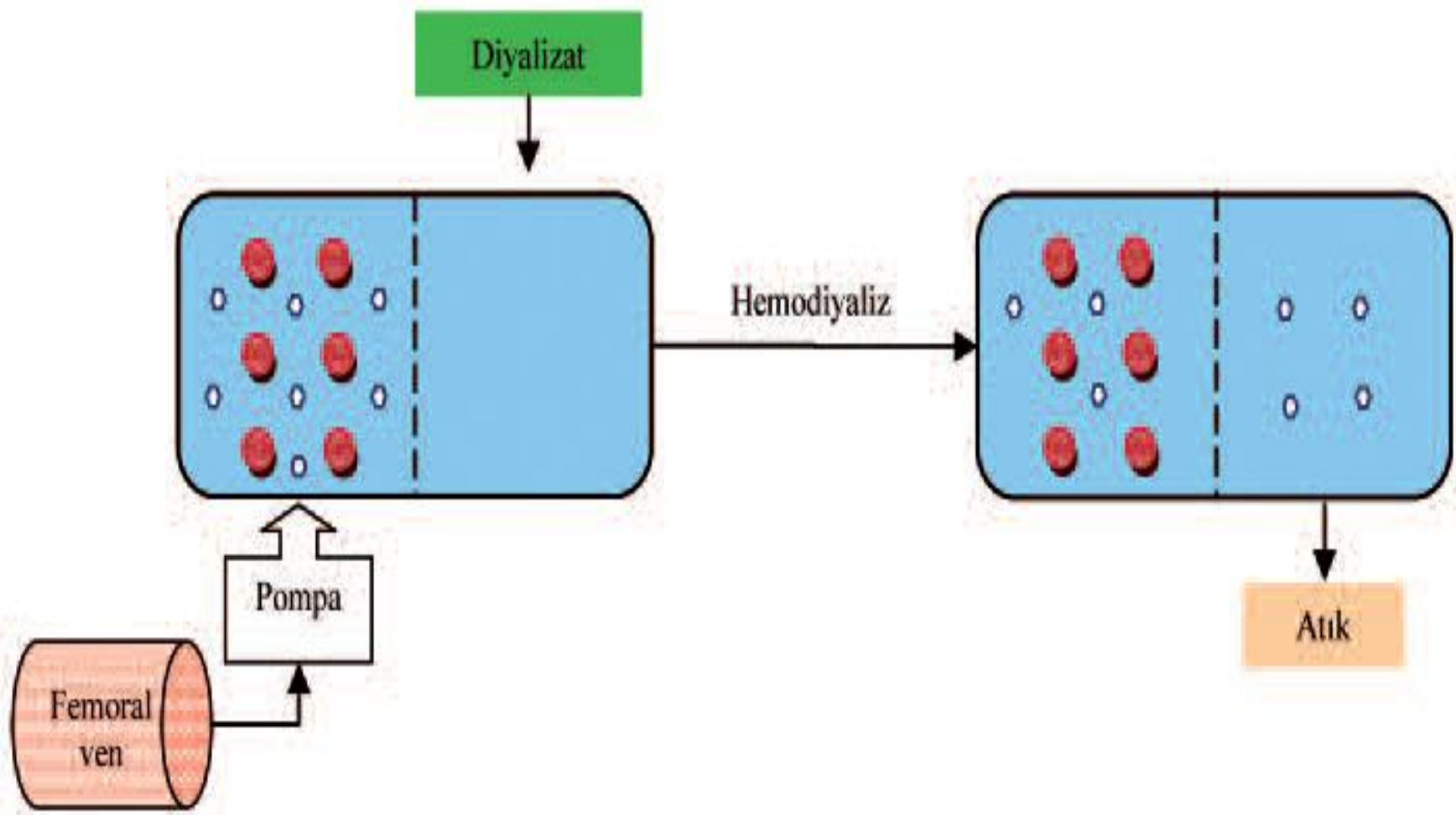
Ekstrakorporal Tedavi Yöntemleri

- * Hemodiyaliz
- * Hemoperfüzyon
- * Hemofiltrasyon/Hemodiafiltrasyon
- * Sürekli renal replasman tedavileri
- * Plazmaferez
- * KC destek tedavisi veya ELAD (Extracorporeal Liver Asit Device)
- * Kan değişimi
- * Periton diyalizi
- * Ekstrakorporal membran oksijenasyonu (ECMO)
- * ECCOR (Ekstrakorporal CO₂ uzaklaştırılması)
- * Ekstrakorporal hiperkolesterolemi tedavisi
- * Ekstrakorporal fotokemoterapi
- * İmmunoabsorbsiyon

Hemodiyaliz



- * 1913 yılında ilk defa Abel ve ark. tarafından köpeklerde salisilat intoksikasyonunda kullanıldı.
 - * Haas 1924 yılında insanlarda ilk kez diyaliz uyguladı.
- Abel JJ, Rowntree LG, Turner BB. On the removal of diffusible substances from the circulating blood by dialysis. Transactions of the Association of American Physicians, 1913;11(2):164-5
- G. Haas, Versuche der Blutauswaschung am Lebenden mit Hilfe der Dialyse. Klin Wochenschr 1925;4:13-14.



- Konvansiyonel hemodiyalizde kan ve diyalizat hollow- fiber denen yarı-geçirgen bir membran ile ayrılmıştır.
- Hemodiyaliz temel olarak difüzyon tekniğine dayanır
- Etkin diyaliz için dakikada 300 ml' nin üzerinde kan akımı sağlanmalıdır.
- Diyaliz etkinliği ile toksinin moleküler boyutu ters orantılıdır.

Hemodiyaliz için uygun maddenin özellikleri

- * Düşük dağılım hacmi ($<1\text{L/kg}$)
- * Tek kompartmanda bulunma (Ekstrasellüler sıvı)
- * Düşük endojen klerensi ($<4\text{ml/dak/kg}$)
- * Düşük molekül ağırlıklı (100-2000 dalton)
- * Suda çözünebilme
- * Düşük oranda proteine bağlanma

Hemodiyaliz Endikasyonları

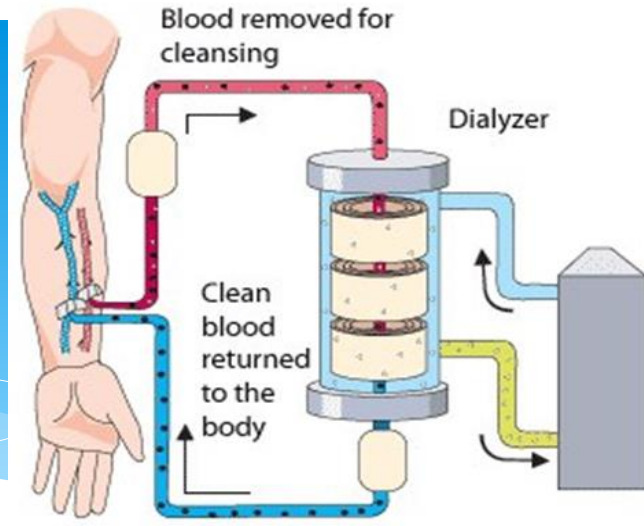
Salisilat	Ciddi asidoz, SSS semptomları, >100mg/dl (akut) veya >60 mg/dl (kronik)
Metanol	Asidoz, serum seviyesi >50mg/dl
Etilen glikol	Asidoz, serum seviyesi >50mg/dl
Lityum	Son doz alımından 12 saat sonra serum seviyesi >4mEq/l ve şiddetli semptomlar
Teofilin	Serum seviyesi >90-100mg/l (akut) veya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

En uygun maddeler: Lityum, salisilatlar, etanol ve metanol



- * Antikoagulan kullanımı gereklidir.
- * Genel olarak 4-8 saatlik bir diyaliz seansı yeterli
- * En sık görülen komplikasyon hipotansiyondur.
- * Kanama ve tromboz da sık.
- * Hipokalemisi olanlar K^+ açısından desteklenmeli.

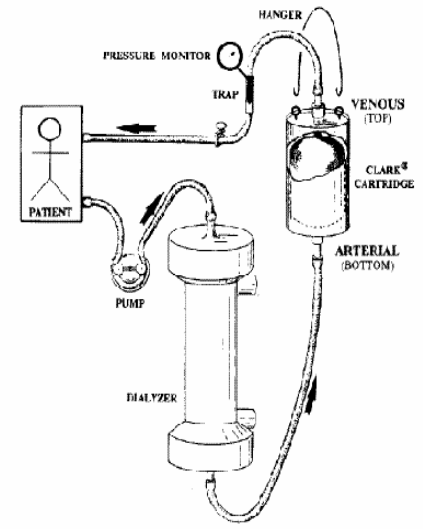
Hemodiyaliz



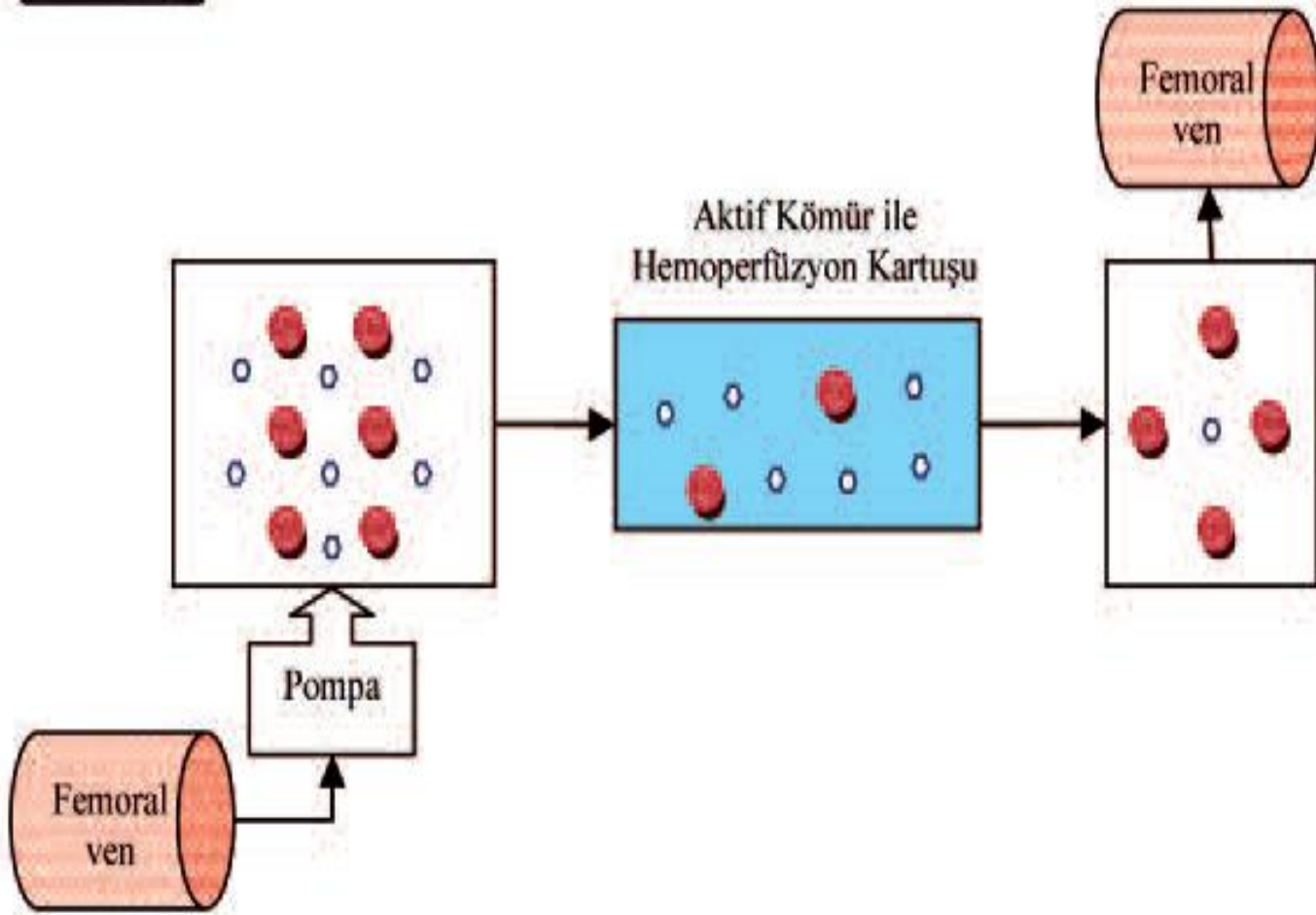
* Hemodiyalizin en önemli avantajları;

Asit-baz bozukluğu, elektrolit anormallikleri ve sıvı yüklenmesini de düzeltmesidir.

Hemoperfüzyon



- * Hemoperfüzyonda hemodiyalizden farklı olarak diyaliz solüsyonu kullanılmaz.
- * Antikoagulan kullanımı gereklidir.
- * Özellikle proteine yüksek oranda bağlanan ve yağda çözünen ilaçlar hemoperfüzyon ile daha kolay uzaklaştırılır.



- Kanın bir pompa aracılığıyla aktif kömür veya reçine ile kaplı yarı-geçirgen, geniş yüzey hacmine sahip bir kartuştan geçirilerek toksinlerin absorbe edilmesidir.
- Yağda çözünen maddelerin atılımını arttırmak için non-iyonik reçineler geliştirilmiştir.
- 250-400 ml/dk kan akım hızı ile yapılmalıdır.

Hemoperfüzyon için uygun maddenin özellikleri

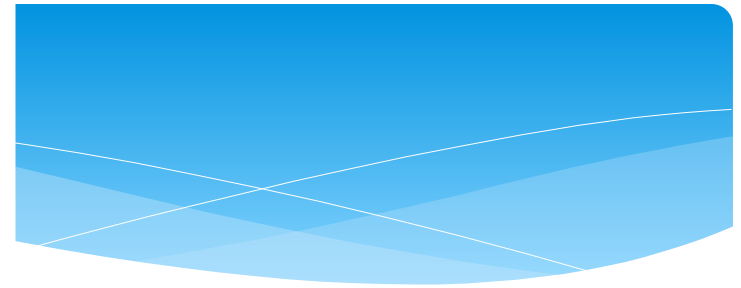
- * Düşük dağılım hacmi ($<1\text{L/kg}$)
- * Tek kompartmanda bulunma (Ekstrasellüler sıvı)
- * Düşük endojen klerensi ($<4\text{ml/dak/kg}$)
- * Aktif kömürle absorbe edilebilen
- * Proteinlere bağlanmadan etkilenmez

Hemoperfüzyon

- * Kartuşun 2-3 saatte bir değıştirilmesi, maliyetinin yüksek olması ve deneyimli teknisyen eksikliği dezavantajlarıdır.
- * Sistemik kanama en ciddi yan etkisidir.

Amobarbital
Amanitin
Aminofilin
Ampisilin
Asetaminofen
Asetil salisilik asid
Butabarbital
Dapson
Demeton sulfoksid
Difenhidramin
Digoksin
Dimetoat
Diquat
Doksoerubisin
D-propoksifen
Etiklorvinol
Etilen oksid
Falloidin
Fenilbutazon
Fenobarbital
Fenoller
Gentamisin
Glutetimid
Heksabarbital
Izoniazid
Karbon tetraklorür
Karbromal
Karmustin
Kinalbital
Kinidin
Klindamisin

Kloral hidrat
Kloramfenikol
Klordan
Klorokin
Klorpromazin
Kolşisin
Meproamat
Metakualon
Metil salisilat
Metilparation
Metiprilon
Metsüksimid
N-asetil prokainamid
Nitrostigmin
Organofosfatlar
Paraquat
Paration
Pentobarbital
Poliklorlu bifeniller
Prokainamid
Promazin
Prometazin
Salisilik asit
Sekobarbital
Simetidin
Teofilin
Tiabendazol
Tiopental
Trikloretanol
Vinalbital



Hemoperfüzyonun en sık
kullanıldığı durumlar;
karbamazapin, fenobarbitol,
fenitoin ve teofilin

Hemodiyaliz mi? Hemoperfüzyon mu?

<http://www.kidney-international.org>

original article

© 2008 International Society of Nephrology

see commentary on page 1231

Use of hemodialysis and hemoperfusion in poisoned patients

William J. Holubek¹, Robert S. Hoffman^{2,3,4}, David S. Goldfarb^{4,5} and Lewis S. Nelson^{2,3,4}

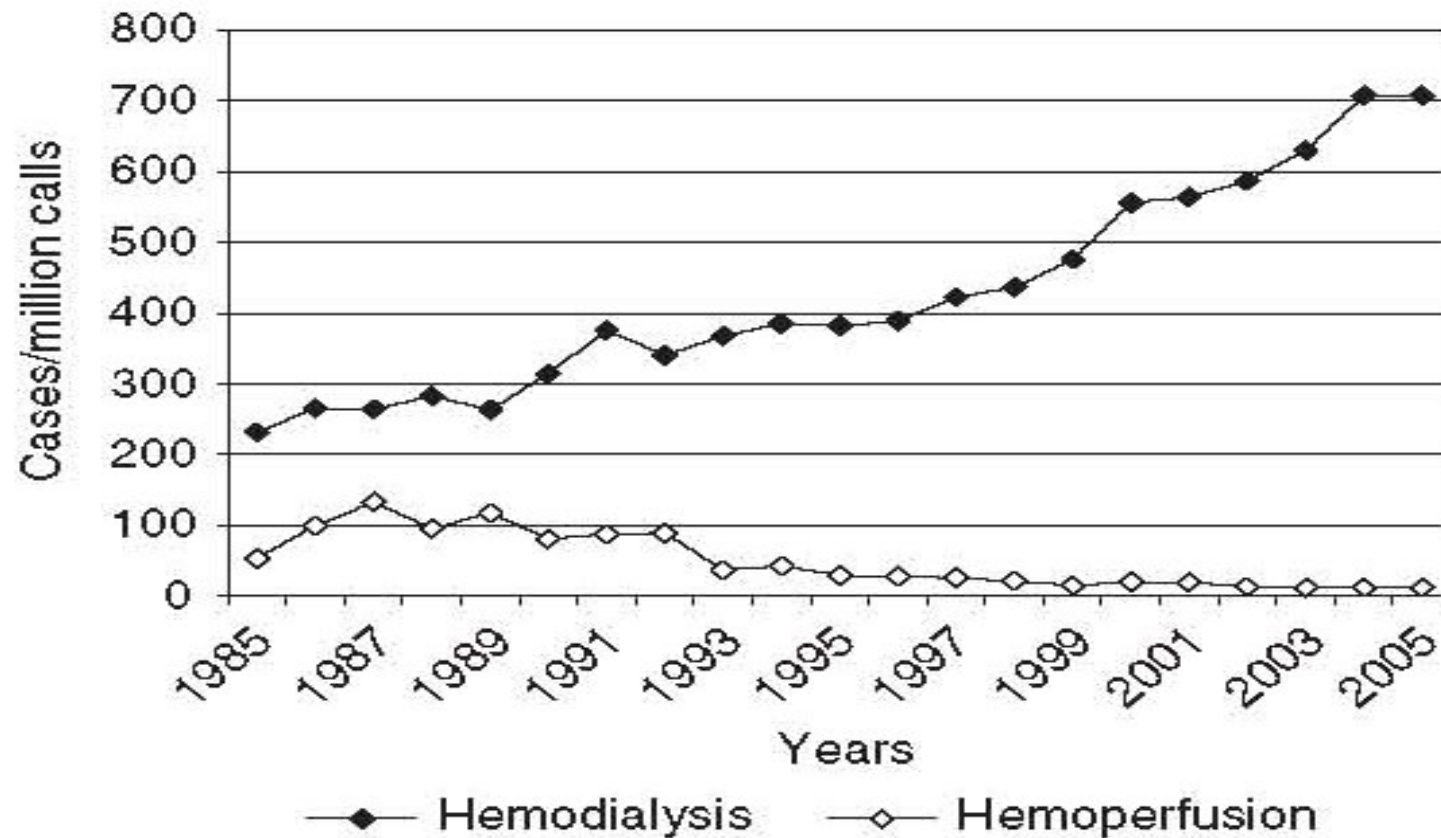
Extracorporeal removal techniques such as hemodialysis, charcoal hemoperfusion, and peritoneal dialysis have been used to remove toxins from the body. To define trends in the use of these techniques for toxin removal, we analyzed the 19,351 cases requiring extracorporeal removal reported to U.S. poison centers from 1985–2005. The number of such

Conclusions: Our study shows that the profile of toxins and the type of extracorporeal technique used to remove the toxins have changed over the years.

Hemodiyaliz mi? Hemoperfüzyon mu?

- * Yüksek oranda diyaliz yapabilen sentetik membranların ve
- * Yüksek akımlı diyaliz makine teknolojilerinin gelişimi
- * Yüksek molekül ağırlıklı kseonobiyotiklerin de hemodiyaliz sonucu temizlenmesi
- * Bilgisayarlı ve bikarbonat tabanlı hemodiyalizlerin gelişmesi
- * Kartuşların pahalı olması ve sık değiştirilme gerekliliği
hemodiyalize yönelimi arttırmıştır

Hemodiyaliz mi? Hemoperfüzyon mu?



Hemofiltrasyon

- * Hemodiyalizden çok farklı değildir.
- * Solüt ve sıvı (ultrafiltrat) yarı-geçirgen bir membran aracılığı ile kandan uzaklaştırılır.
- * Yarı geçirgen membrana basınç uygulanır.
- * Fazla sıvı kaybı olabileceğinden, sıvı replasmanı yapılmalı.

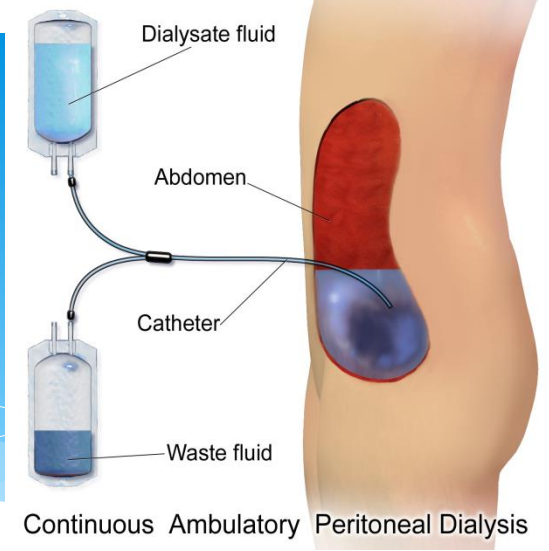
Hemofiltrasyon için uygun maddenin özellikleri

- * Düşük dağılım hacmi ($<1\text{L/kg}$)
- * Tek kompartmanda bulunma
- * Düşük endojen klerensi ($<4\text{ml/dak/kg}$)
- * Kullanılan filtreye bağlı olarak moleküler ağırlığı $<10.000\text{-}40.000$ dalton

Hemodiafiltrasyon

- * Buradaki ilke hemodiyaliz ve hemofiltrasyonun aynı anda uygulanmasıdır.
- * Bu yöntem hemodiyaliz ve hemofiltrasyondan daha etkilidir.
- * Ciddi heparinizasyon gerektirir.
- * Maliyeti ve iş gücü ihtiyacı fazladır.

Periton Diyalizi



- * İlaçlar bu teknikle çok yavaş uzaklaştırılır.
- * Antikogulan kullanılmaması ve ayrıntılı ekipman gerektirmemesi avantajlarıdır.
- * Hemodiyalizdeki ilaç klirensine ulaşamaz.
- * Zehirlenmelerde tercih edilmeyen bir tekniktir, hemodiyalizin kontrendike olduğu hastalarda

Plazmaferez

- * Plazmaferezde kan hastadan çıkarılır ve kurucu kısımları bir santrifüjde ayrılır.
- * Plazma tabakası daha sonra çekilir ve santrifüj sonrası albumin veya taze dondurulmuş plazma ile değiştirilir.
- * Antikoagulasyona ve belli bir kan akımına ihtiyaç duyar.

Plazmaferez

- * Diyalizle klirensi sağlanamayacak kadar büyük molekül ağırlıklı (>150.000 dalton)
 - * Endojen klerensi olmayan
 - * Proteinlere bağlanma oranı yüksek (%80)
 - * Dağılım hacmi düşük (0.21/kg)
- ksenobiyotiklerin uzaklaştırılmasında kullanılabilir.

Plazmaferez

Etkin olduğu zehirlenmeler

- * Amanita toksini
- * Tiroksin
- * Vinkristin
- * Digoksin-antikor kompleksi
- * Amitriptilin, maprotilin
- * Verapamil
- * Diltiazem
- * Karbamazepin
- * Yılan ısırıkları
- * Proteine bağlanan ağır metaller
- * Organofosfat zehirlenmeleri
- * Teofilin
- * Kafein

Exchange Transfüzyon

- * Hastanın kırmızı kan hücrelerinin diğer kan bileşenlerinden ayrılarak bunun yerine donör kırmızı kan hücresi verilmesi esasına dayanır.
- * Toksikolojide; eritrosite bağlanan bileşikler (siklosporin, takrolimus) veya toksik maruziyet (propranolol, dapson, anilin, sodyum nitrat) sonrası gelişen methemoglobinemi.

Kan Değişimi

- * Thalhimer nefrektomize köpekler üzerinde yaptığı deneylerde azotemi tedavisi için kan değişiminin tanımladı. W.Thalhimer, Experimental exchange transfusion for reducing azotemia: use of artificial kidney for this purpose, Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 37 (1938) 641–643
- * Axtrup, iki çocuğun zehirlenmesinin tedavisi olarak kullandı (biri kloramin içeren tabletler, diğeri bir anilin boyası içeren mürekkep yuttuktan sonra) S. Axtrup, Exchange transfusion as treatment in poisoning, Acta Pediatr. 39 (1950) 541–544.

Journal of Clinical Apheresis 28:337–340 (2013)

Therapeutic Red Cell Exchange for Severe Carbon Monoxide Poisoning

Suat Zengin,^{1*} Mehmet Yılmaz,² Behcet Al,¹ Cuma Yildirim,¹ Erdal Yavuz,¹ and Aycan Akcali¹

¹Department of Emergency, Gaziantep University School of Medicine, Gaziantep, Turkey

²Department of Hematology, Gaziantep University School of Medicine, Gaziantep, Turkey

CONCLUSION: TREX is an effective treatment for the rapid elimination of CO and may be used as an alternative to HBO therapy.



Transfusion and Apheresis Science 49 (2013) 494–498

Plasma exchange as a complementary approach to snake bite treatment: An academic emergency department's experiences

Suat Zengin a, Mehmet Yilmaz b, Behcet Al a, Cuma Yildirim a, Pinar Yarbil c, Hasan Kilic d, Selim Bozkurt e, Ataman Kose f, Ziya Bayraktaroglu g

In summary, as was determined from our experience, plasma exchange may be effective in limb salvage strategies and management of hematologic problems in snake bite envenomation victims who do not improve despite aggressive supportive care and antivenom therapy.

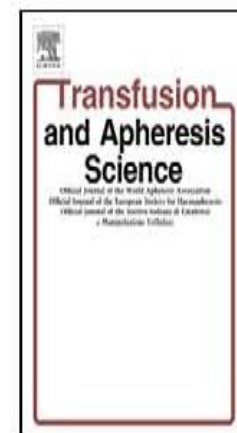


ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Transfusion and Apheresis Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/transci



Treatment of acute carbon-monoxide poisoning with therapeutic erythrocytapheresis: Clinical effects and results in 17 victims

Alper Celikdemir^a, Yuksel Gokel^{a,*}, Birol Guvenc^b, Ferda Tekinturan^c

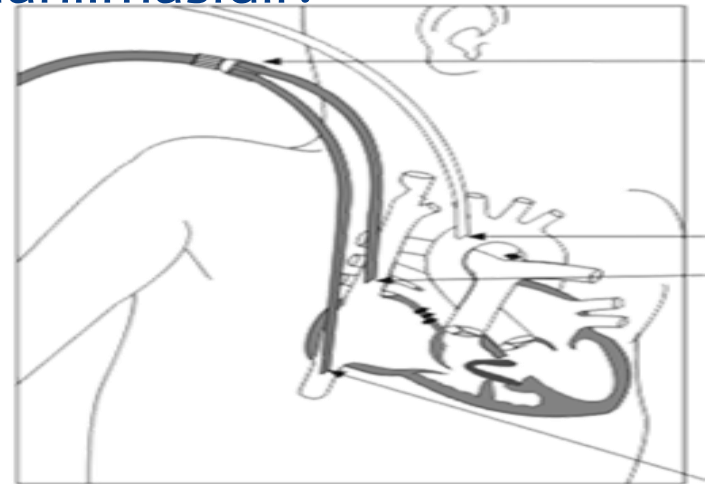
^a Department of Emergency, Faculty of Medicine, University of Cukurova, 01330 Adana, Turkey

^b Department of Hematology, Faculty of Medicine, University of Cukurova, 01330 Adana, Turkey

^c Department of Apheresis, Faculty of Medicine, University of Cukurova, 01330 Adana, Turkey

Ekstrakorporal membran oksijenasyonu (ECMO)

- * ECMO: Hayatı tehdit edici kardiyak ve resp. yetmezlikte kardiyak ve respiratuar fonksiyonları sağlayan bir ekstrakorporeal devredir.
- * ECPR : Konvensiyonel eforun yanı sıra kardiyak arreste resusitasyon için ECMO nun kullanılmasıdır.





- Multidisipliner bir ekip gereklidir
 - Cerrah, yoğun bk uzmanı,
 - Hemşire ve diğer personel

- Kan venden alınıp semipermeable membrana gönderilir
- % 100 oksijen kana geçer
- Kan ısıtılıp soğutulabilir

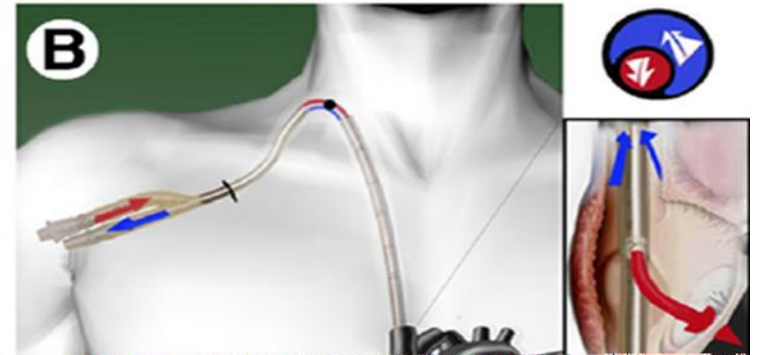
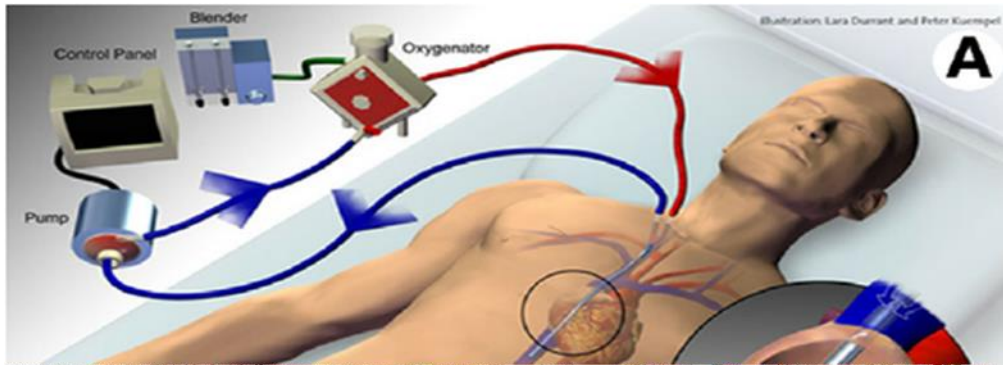
- İki tür ECMO vardır;
 - VV venovenoz
 - VA venoarteriyel
 - Sadece venoarteriyel ECMO hemodinamik destek sağlar

- 
- * İlk 1971’de J.D. Hill başarılı bir ECMO vakası tariflemiştir.
 - * Sonraki multisenter, randomize klinik çalışma 1979 yılında yayınlanmıştır.

Sağkalım:%9.5 ECMO grup, % 8.3 kontrol grup.

- * 2009 yılındaki İnfluenza A (H1N1) pandemisi sırasında gözlemsel çalışmalar yüksek survival oranları belirtmeye başladı

Single site dual lümen



Referral to an Extracorporeal Membrane Oxygenation Center and Mortality Among Patients With Severe 2009 Influenza A(H1N1) FREE

Moronike A. Noah, MRCS; Giles J. Peek, FRCS (CTH), MD; Simon J. Finney, FRCA, PhD; Mark J. Griffiths, MRCP, PhD; David A. Harrison, PhD; Richard Grieve, PhD; M. Zia Sadique, PhD; Jasjeet S. Sekhon, PhD; Daniel F. McAuley, FRCP, MD; Richard K. Flinn, FRCS; Christopher Harvey, MRCS; Jeremy J. Cordingley, FRCA, MD; Susanna Price, MRCP, PhD; Alain Vuylsteke, FRCA, MD; David P. Jenkins, FRCS (CTH); David W. Noble, FFICM; Roxanna Bloomfield, FRCA; Timothy S. Walsh, FRCA, MD; Gavin D. Perkins, MRCP, MD; David Menon, FMedSci, PhD; Bruce L. Taylor, FRCA, FICM; Kathryn M. Rowan, PhD

[+] Author Affiliations

JAMA. 2011;306(15):1659-1668. doi:10.1001/jama.2011.1471.

Font Size: A A A

Article Figures Tables Supplemental Content References

ABSTRACT

ABSTRACT | METHODS | RESULTS | COMMENT | ARTICLE INFORMATION | REFERENCES

Context Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) can support gas exchange in patients with severe acute respiratory distress syndrome (ARDS), but its role has remained controversial. ECMO was used to treat patients with ARDS during the 2009 influenza A(H1N1) pandemic.

Objective To compare the hospital mortality of patients with H1N1-related ARDS referred, accepted, and transferred for ECMO with matched patients who were not referred for ECMO.

Design, Setting, and Patients A cohort study in which ECMO-referred patients were defined as all patients with H1N1-related ARDS who were referred, accepted, and transferred to 1 of the 4 adult ECMO centers in the United Kingdom during the H1N1 pandemic in winter 2009-2010. The ECMO-referred patients and the non-ECMO-referred patients were matched using data from a concurrent, longitudinal cohort study (Swine Flu Triage study) of critically ill patients with suspected or confirmed H1N1. Detailed demographic, physiological, and comorbidity data were used in 3 different matching techniques (individual matching, propensity score matching, and GenMatch matching).

Main Outcome Measure Survival to hospital discharge analyzed according to the intention-to-treat principle.

Results Of 80 ECMO-referred patients, 69 received ECMO (86.3%) and 22 died (27.5%) prior to discharge from the hospital. From a pool of 1756 patients, there were 59 matched pairs of ECMO-referred patients and non-ECMO-referred patients identified using individual matching, 75 matched pairs identified using propensity score matching, and 75 matched pairs identified using GenMatch matching. The hospital mortality rate was 23.7% for ECMO-referred patients vs 52.5% for non-ECMO-referred patients (relative risk [RR], 0.45 [95% CI, 0.26-0.79]; $P = .006$) when individual matching was used; 24.0% vs 46.7%, respectively (RR, 0.51 [95% CI, 0.31-0.81]; $P = .008$) when propensity score matching was used; and 24.0% vs 50.7%, respectively (RR, 0.47 [95% CI, 0.31-0.72]; $P = .001$) when GenMatch matching was used. The results were robust to sensitivity analyses, including amending the inclusion criteria and restricting the location where the non-ECMO-referred patients were treated.

Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial



Giles J Peek, Miranda Mugford, Ravindranath Tiruvoipati, Andrew Wilson, Elizabeth Allen, Mariamma M Thalanany, Clare L Hibbert, Ann Truesdale, Felicity Clemens, Nicola Cooper, Richard K Firmin, Diana Elbourne, for the CESAR trial collaboration

Summary

Background Severe acute respiratory failure in adults causes high mortality despite improvements in ventilation techniques and other treatments (eg, steroids, prone positioning, bronchoscopy, and inhaled nitric oxide). We aimed to delineate the safety, clinical efficacy, and cost-effectiveness of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) compared with conventional ventilation support.

Methods In this UK-based multicentre trial, we used an independent central randomisation service to randomly assign 180 adults in a 1:1 ratio to receive continued conventional management or referral to consideration for treatment by ECMO. Eligible patients were aged 18–65 years and had severe (Murray score >3.0 or pH <7.20) but potentially reversible respiratory failure. Exclusion criteria were: high pressure (>30 cm H₂O of peak inspiratory pressure) or high FiO₂ (>0.8) ventilation for more than 7 days; intracranial bleeding; any other contraindication to limited heparinisation; or any contraindication to continuation of active treatment. The primary outcome was death or severe disability at 6 months after randomisation or before discharge from hospital. Primary analysis was by intention to

Lancet 2009; 374: 1351–63

Published Online
September 16, 2009
DOI:10.1016/S0140-
6736(09)61069-2

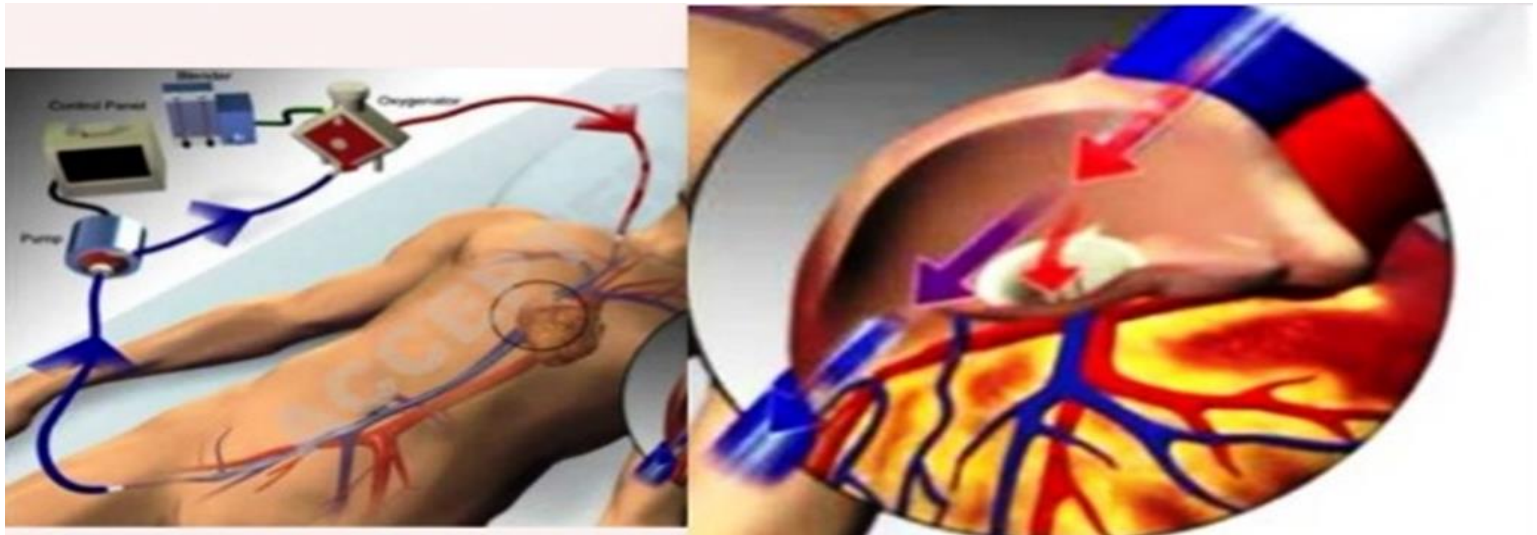
See [Comment](#) page 1307

See [Department of Error](#)
page 1330

Department of Cardiothoracic
Surgery (G J Peek MD,
R K Firmin MBBS) and
Department of Extracorporeal
Membrane Oxygenation
(G J Peek, R Tiruvoipati FRCSed)

- * Vaka serileri ARDS de konvansiyonel tedavide %18-44 sağkalım, ECMO da % 66 lara varan sağkalımdan bahsetmektedir.

Multisite ECMO



- 
- * ECMO toksini nötralize ya da elimine etmez. Ancak etkilenmiş end-organın iyileşmesi için destek sağlar, zaman kazandırır.

- 
- * Seçilmiş kardiyojenik veya septik şoklu, zehirlenmiş, tirotoksikozlu veya travma hastaları için uygun olabilir.
 - * ECMO'nun en yararlı olabileceği hasta grubu zehirlenmiş hastalar olacaktır

Sürekli Renal Replasman Tedavileri

- * Yoğun bakımlarda, ventilatöre bağımlı, mobilizasyonu güç hastalarda tercih edilir.
- * En önemli endikasyonu hipotansiyonu olan ve hemodinamisi bozuk hastalarda etkinliği düşük, ancak uzun süreli diyaliz yapmaktır (20-24h).

Sürekli Renal Replasman Tedavileri

- * Rebound fenomenini engelleyebileceği ve Parakuat gibi dokuya bağlı olan toksinlerin uzaklaştırılmasında etkili olduğu ileri sürülmüştür.
- * Düşük temizlenme oranları nedeniyle zehirlenme tedavisinde ilk seçenek olarak tavsiye edilmiyor.

Karaciğer Destek Tedavisi

- * Karaciğer destek tedavileri; albumine yüksek oranda bağlanan toksinlerin eliminasyonunda, fulminan karaciğer yetmezliği, hepatik ensefalopati veya hepatorenal sendromun geliştiği zehirlenmelerde kullanılabilir.



Table 1 Liver support systems

Nonbiological	Biological	Hybrid
MARS [11]	ELAD [15]	Hepat-Assist [19]
SPAD [12]	BLSS [16]	TECA-HALSS [20]
FPSA [13]	RFB [17]	MELS [21]
SEPET [14]	AMC-BAL [18]	

AMC-BAL, AMC-Bioartificial Liver; BLSS, Bioartificial Liver Support System; MARS, molecular adsorbent recirculating system; MELS, Modular Extracorporeal Liver Support; RFB, Radial Flow Bioreactor; TECA-HALSS, TECA-Hybrid Artificial Liver Support System.

Sonuç

- * Abel'in ilk kez hayvanlarda salisilatları diyaliz etmesinden bu yana yüz yılı aşkın bir süre geçti.
- * Araya giren yıllar zehirleri uzaklaştırmak için yeni teknolojiler, zarlar ve teknikler geliştirdi.
- * En iyi uygulamaları geliştirme çabalar sürüyor

Sonuç

- * Halihazırda piyasaya sürülen uyuşturucuların zehirlenmesini tedavi için ekstrakorporal tedavi üzerine veri bulunmadığından, klinik araştırmalar bu alana yoğunlaşabilir.

Sonuç

- * “The Extracorporeal Treatments in Poisoning (EXTRIP)” isimli çalışma grubu ekstrakorporal tedavi hakkında mevcut verileri ve klinik kullanım endikasyonları arasındaki boşluğu tamamlayan ve güncel literatürdeki yayınlarda olan kısıtlılıkları tanımlayan çalışmalar yapmakta.