

AKUT KOMPLİKASYONLAR

Hemodiyaliz tedavisi hayat kurtarıcı bir tedavi yöntemi olmasına rağmen hastalarda birçok rahatsızlığa yol açar. Diyaliz teknolojisindeki gelişmeler ve bikarbonatın daha yaygın kullanılması ile hemodiyalize bağlı akut komplikasyonların günümüzde azalmıştır. Ancak bu komplikasyonlar yine de sıktır. Hipotansiyon (%20-30), kramp(%5-20), bulantı- kusma (%5-15), baş ağrısı(%5), göğüs ağrısı(%2-5), sırt ağrısı(%2-5), kaşıntı(%5) ve ateş- titreme(%1) hemodiyaliz esnasında sık karşılaşılan ancak genellikle hayatı tehdit etmeyen komplikasyonlardır. Hemodiyaliz esnasında diyaliz disequilibrium(dengesizlik) sendromu, diyalizer reaksiyonları, aritmi, kalp tamponadı,, kanama(kafa içi, gastroesestinal sistem..) konvülsiyon, hemoliz, hava embolisi, diyakizerin yırtılması, diyalizerde kanın pıhtılaşması, sıvı- elektrolit metabolizması bozuklukları, diyalizat ısısında değişiklikler ve hiposemi gibi komplikasyonlara da rastlanabilir;bu komplikasyonlar nadirdir ancak ciddi hayatı tehdit edebilen komplikasyonlardır.Ayrıca serum ilaç düzeylerinde azalma kompleman aktivasyonu ve geçici nötropenide izlenebilir.

HİPOTANSİYON

Hemo diyaliz işlemi esnasında en sık karşılaşılan komplikasyonlardan biridir.Hipotansiyon , kramp,bulantı ve kusma gibi diğer akut hemodiyaliz komplikasyonları ile beraber olabilir.Hipo tansiyon için başlıca predispozan faktörler düşük vücut indeksi(sıklıkla kadınlarda), ileri hastalıktır.

Hastaların çoğunda hipotansiyonla birlikte baş dönmesi ,kötülük hissi ,bulantı ve kusma vardır.Bazı hastalarda kas krampları görülebilir.Bazı hastalarda ise kan basıncı tehlikeli düzeylere düşene kadar belirti olmayabilir.Hemodiyaliz esnasında tüm hastalarda düzenli aralıklarla kan basıncı ölçülür.

NEDENLER

Diyaliz hipotansiyonu sıklıkla kan hacminde aşırı azalma, yetersiz damar direnci veya kalbe ait faktörler ile ilişkilidir.Perikardiyal tamponat, miyokartinfaktüsü , kanama ,sepsiz,aritmide diyalizel reaksiyonları hemoliz ve hava embolisi nadir karşılaşılan ama ciddi hipotansiyon nedenleridir.Bu nedenle hipotansif tüm hastalar yakından izlenmeli ve hipotansiyon nedeni hızla araştırılmalıdır.

KAN HACMİNDE AŞIRI AZALMA İLE İLİŞKİLİ HİPOTANSİYON

Diyaliz seansı esnasında vücut sıvı hacminin sabit hızla azaltılmaması hedeflenmelidir.Ultrafiltrasyon kontrolü olmayan bir makine kullanıldığı zaman ani ve hızlı sıvı kaybı ve hipotansiyon gelişebilir.Bu nedenle ultrafiltrasyonlu kontrollü diyaliz makinesi kullanılmalıdır.Eğer bu olanak yok ise su geçirgenliği az membranlar kullanılmalıdır.

İki diyaliz seansı arasında fazla kilo alınması veya diyaliz seansının kısa tutulması birim zamanda yapılması gereken ultrafiltrasyon miktarının artmasına yol açar.Yüksek ultrafiltrasyon hızı ise hipotansiyona neden olabilir.Bu nedenle hemodiyaliz hastalarında günde 1 kg fazla kilo artışı engellenmelidir.Ülkemizde iki hemodiyaliz seansı arası 5-6 kg alan hasta sayısı ne yazık ki az değildir.

Kuru ağırlığının altına düşmesi hipotansiyon , kramp,baş dönmesi ve halsizlige neden olabilir.

Plazma sodyum düzeyinin altında sodyum içeren diyaliz solüsyonları özellikle diyaliz seansının erken döneminde sıvı hacminde azalma ve ani hipotansiyona yol açar.Bu nedenle diyaliz solüsyonu sodyum konsantrasyonu,plazma sodyumuna eşit veya hafif yüksek olmalıdır.Düşük sodyum içeren diyalizat kullanılması gereken durumlarda hemodiyaliz seansının erken döneminde ultrafiltrasyon hızı azaltılmalıdır.

YETERSİZ DAMAR DİRENCİ İLE İLİŞKİLİ HİPOTANSİYON

Asetat vazodilatör bir maddedir.Bazı durumlarda (kadın , diyabetik hastalar,yüksek etkinliği”high-efficiency” olan diyalizler kullanılırsa)hipo tansiyona yol açabilir.Tanpon madde olarak bikarbonat kullanılırsa hipotansiyonda belirgin düzelme gözlenir.

Diyaliz solüsyonu normalde 38 oc ısıda tutulur.Bu sıcaklık vazodilatasyon ve hipotansiyona neden olabilir.Bu nedenle diyalizat ısısının düşürülmesi(34-36 oc) hipotansiyon sıklığını azaltabilir.Ancak düşük ısıli diyaliz solüsyonları çoğu hastada rahatsızlık hissi ,üşüme ve titremeye neden olur.Gıda alımı splanknikvende genişlemeye yol açarak hipotansiyona neden olabilir.Bu etki yaklaşık 25 saat kadar sürer.Diyaliz hipotansiyonu olan hastalarda diyalizden

hemen önce veya diyaliz esnasında gıda alımı engellenmelidir. Doku iskenisi ,bazı hastalarda hipotansiyonu şiddetlendirebilir. Eritroprotein kullanımı ve kan tranzfüzyonu anemi ile ilişkili hipotansiyon sıklığını azaltmıştır. Otonomik nöropati özellikle diyabetik hastalarda hipotansiyon nedeni olabilir. Diyaliz öncesi alınan vazodilatör ve antihipertansif ilaçlar diyaliz hipotansiyonuna yol açabilir.

KALBE AİT FAKTÖRLERLE İLİŞKİLİ HİPOTANSİYON

Diastolik fonksiyon bozukluğu, kalp hızı ve kasılmasındaki anormallikler de hipotansiyona yol açabilir.

TEDAVİ

Hasta mümkünse hemen Trendelenburg pozisyonuna getirilmelidir. Venöz yoldan 100 ml (gerekirse daha fazla) %0.9 NaCl solüsyonu hızla verilmeli ve mümkünse ultrafiltrasyon hızı sıfıra indirilmelidir. Hipertonik NaCl, glukoz, mannitol veya albumin solüsyonları da %0.9 luk NaCl solüsyonuna bir üstünlüğü gösterilememiştir. Nazal oksijen yararlı olabilir. Çok şiddetli hipotansiyonu olan veya tedavi ile hipotansiyonu düzeltilemeyen hastalarda kan akım hızı azaltılabilir.

ÖNLEME

Diyaliz hipotansiyonunu önlemek için yapılabilecek önlemler aşağıda özetlenmiştir.

1. Ultrafiltrasyon kontrollü diyaliz makinalarının kullanılması
2. Günde 1 kg üzerinde ağırlık artışına izin verilmemesi, diyetle tuz kısıtlaması
3. Kuru ağırlığının altına düşecek ultrafiltrasyonun önlenmesi
4. Diyaliz solüsyonu sodyum düzeyinin plazma sodyum düzeyinden az olmaması
5. Antihipertansif ilaçların diyaliz öncesinde verilmemesi
6. Yüksek akım hızı veya yüksek etkin diyalizer kullanıldığında bikarbonat diyalizi yapılması
7. Seçilmiş hastalarda düşük ısı (34-36) diyaliz solüsyonu kullanılması
8. Hemotokritin %25-30 un üzerinde tutulması
9. Hastaların diyalizden önce oral gıda veya glukoz alımının engellenmesi
10. Yavaş, uzun süreli diyaliz
11. Diyabetik hastalarda etkin kan şekeri kontrolü
12. Albumin (%20-25), 15-30 dakika infüzyon?
13. Bacakları sıkıştırıcı bandaj uygulaması
14. Diğer ilaçlar: Carnitene, DOPA, L-DOPA, nonsteroid antiinflatuvar ilaçlar...

KAS KRAMPLARI

Nedeni kesin olarak bilinmemektedir. Predizpozan faktörler hipotansiyon, hastanın kuru ağırlığının altında olması ve düşük sodyum içeren diyaliz solüsyonunun kullanılmasıdır.

TEDAVİ

Kas krampları hipotansiyon ile birlikte iken %0,9'luk NaCl ile hipotansiyon düzelebilir ancak kas krampları devam edebilir. Kas kramplarının tedavisinde hipertonik solüsyonlar (10-20 ml, %23,4'lük NaCl, 3-5 dk içinde infüzyon veya 50 ml , %50'lik glikoz veya 100 ml, %25'lik mannitol) oldukça etkilidir. Hipertonik NaCl diyaliz sonrası susuzluk hissini arttırabilir; bu nedenle diyabetik olmayan hastalarda hipertonik glikoz solüsyonu tercih edilmelidir. Nifedipine yararlı olabilir ancak hipotansiyon nedeniyle pratik kullanımı pek yoktur.

ÖNLEME

Öncelikle hipotansiyon önlenmelidir. Diyalizat solüsyon konsantrasyonunun 145 mmol/L veya üzerinde olması yararlı olabilir. Carnitine desteği alan hastalarda diyaliz esnasında kas kramplarının daha az görüldüğü bildirilmiştir

Hemodiyaliz seansında 2 saat önce ağızdan 260-325 mg quinine sulphate (gece yatarken de verilebilir) veya 5-10 mg oxazepam uygulaması ile kas krampları önlenabilir. Kramp olan kaslara uygulanan egzersiz programları yararlı olabilir. Vitamin E tedavisin (gece yatarken 400 IU) bacak kramplarının sıklığını ve şiddetini azalttığı bildirilmiştir.

BULANTI VE KUSMA

Birden çok nedeni vardır. Sıklıkla hipotansiyon ile ilişkilidir. Diyaliz dengesizlik sendromunun erken bir belirtisi olabilir.

TEDAVİ

Hipotansiyon varsa düzeltilmelidir. Antiemetik ilaç kullanılabilir.

ÖNLEME

Öncelikle hipotansiyon engellenmelidir. Diyalizin başlangıcında kan akım hızının %30 oranında azaltılması yararlı olabilir. Kan akım hızının azaltıldığı hastalarda tedavi süresi uygun şekilde uzatılmalıdır. Bikarbonatlı diyaliz denenebilir.

BAŞ AĞRISI

Asetat ile ilişkili olabilir. Diyaliz dengesizlik sendromunun erken bir belirtisi olabilir. Tedavide asetaminofen gibi analjezikler verilebilir. Baş ağrısını önlemek için hemodiyaliz başında kan akım hızı düşük tutulabilir, bikarbonat diyalizi denenebilir.

GÖĞÜS VE SIRT AĞRISI

Nedeni kesin olarak bilinmemektedir. Kompleman aktivasyonu ile ilişkili olabilir. Spesifik bir tedavisi yoktur. Substituted selüloz veya sentetik membran (bakınız konu 5)kullanılmasının yararı tartışmalıdır. Ayırıcı tanıda angina pectoris, perikardit gibi göğüs ağrısı yapan diğer nedenler araştırılmalıdır.

ATEŞ VE TİTREME

Diyaliz solüsyonunda mevcut olan pirojen maddeler ateş ve titremeye neden olabilir. Bu durum enfeksiyona bağlı ateş ile karışır. Diyalize bağlı ateşte hastalarda diyaliz işleminden önce ateş yoktur ve hemodiyaliz tedavisinin bitiminden sonra ateş düşmeye başlar. Ateşi çıkan tüm hemodiyaliz hastalarından kan kültürü alınmalıdır.

KAŞINTI

Yüksek üre + kreatinin + fosfor gibi toksite maddelere ve diyalizör +setin ETO ile steril edilmesi gelişir.

ÖNLEME

Diyetine uyması + ETO dışı sterilizasyon yönteminin kullanılması

DİYALİZ DISEQUILIBRIUM DENGESİZLİK(SENDROMU)

Hemodiyaliz veya periton diyalizi esnasında veya diyaliz sonrasında ortaya çıkan, baş ağrısı,kusma,kas krampları,irritabilite, ajitasyon, delirium ve konvülsiyonla karakterize önemli nörolojik bir komplikasyondur. 20-30 yıl öncesine göre günümüzde sıklığı oldukça azalmıştır. Sendrom sıklıkla hemodiyaliz tedavisine yeni başlayan, kan üre azotunun (blood urea nitrogen, BUN) hızla düşürüldüğü hastalarda, erken dönemde görülmesine rağmen kronik diyaliz programlarını takiben de ortaya çıkabilir. Diyaliz sonucu kan üresindeki hızlı azalma, kan beyin bariyerinin özelliklerinden dolayı beyin üresindeki değişikliklerle paralel olmayabilir. Bu durum kan ve beyin arasında osmatik gradiyent farkı meydana getirir. Bu osmatik gradiyent farkı beyni doğru sıvı hareketine neden olur. Ortay çıkan beyin ödemi ile birlikte, kafa içi basınç artması ve papil ödemi görülür.

Tedavisi daha çok önlemeye yöneliktir, gelişen hastalarda diğer merkezi sinir sistemi patolojileri ekarte edildikten sonra hasta konservatif bir şekilde izlenebilir. Hafif vakalarda konservatif izlem uygulanır, kan akım hızı azaltılabilir. Şiddetli vakalarda diyaliz sonlandırılır. İntravenöz mannitol yararlı olabilir. Diyaliz dengesizlik sendromuna bağlı koma genellikle 24 saat içinde düzelir.

Akut diyaliz uygulamasında diyaliz dengesizlik sendromunu önlemek için hastada enerjik diyaliz uygulamasından kaçınılmalıdır. BUN düzeyinin başlangıçta %30'dan fazla düşürülmemesine dikkat edilmelidir. Plazma sodyum düzeyinden düşük sodyum içeren diyaliz solüsyonlarından kaçınılmalıdır. Hipernatremik hastalarda üremik ve hipernatremi eş zamanlı olarak düzeltilmelidir. Önce sodyum hipernatremik düzeye yakın diyaliz solüsyonu ile diyaliz uygulanmalı daha sonra %5 dextroz veya % 5 dextroz içerisinde %0,45 NaCl solüsyonu ile hipernatremi yavaş olarak düzeltilmelidir. Kronik diyaliz uygulamasında ise en azından 140 mEq/L Na, 200mg/dl glukoz içeren diyaliz solüsyonu ile diyaliz dengesizlik sendromu insidansı azaltılabilir. Risk altındaki hastalarda diyalizden önce 1 gr phenytoin verilip, tedavi 72 saat sürdürülebilir.

DİYALİZER REAKSİYONLARI

Geçmişte ilk kullanım (first use) sendromu olarak tanımlanmıştır ancak yeniden kullanılan (reused) diyalizerlerde de benzer reaksiyonlar görülebilir. Diyalizer reaksiyonları anafilaktik tip (Tip A) ve nonspesifik tip (Tip B) olarak iki grupta incelenebilir

ANAFİLAKTİK TİP REAKSİYONLARI

Sıklığı 100.000 diyalizer kullanımında 5'tir. Genellikle ilk 20 – 30 dk, sıklıkla da ilk 5 dakika içinde başlar. Nefes darlığı, fistül bölgesinde ve vücutta yaygın yanma hissi, anjioödem, ürtiker, kaşıntı, burun akıntısı, göz yaşarması, öksürük, karın ağrısı, ishal, bronş sekresyonunda artış bronkospazm, hipotansiyon, dispne ve bilinç kaybı görülebilir. Ağır bir klinik tablodur ve ciddi olgularda anafilaksi bulguları kardiyak arrest ve ölüm ile sonuçlanabilir. Atopik bünyesi olanlarda bu tip diyalizer reaksiyonları daha sıktır.

Etiyolojide suçlanan başlıca faktörler etilen oksit, AN69 membranı ile birlikte anjiotensin konverting enzim inhibitörü kullanımı, yeniden kullanım(reuse) işlemi ile ilişkili bilinmeyen faktörler, heparin, asetat, azide(su sisteminde kullanılan bir madde) ve kontamine diyaliz solüsyonlarıdır.

TEDAVİ

Diyaliz tamamen durdurulmalıdır. Diyalizer v hemediyaliz seti içindeki kan hastaya verilmemelidir. Acil kardiyorespiratuar destek gerekebilir. Hastalığın şiddetine göre intravenöz antihistaminik, steroid ve adrenalın gerekebilir. Anafilaktik şok gelişirse uygun şekilde tedavi edilmelidir.(Tablo 1)

ÖNLEME

Etiyolojiye yöneliktir. Diyalizer kullanmadan önce iyice çalkalanmalı ve yıkanmalıdır. Etilen oksite duyarlı hastalarda gamma ışını veya buhar sterilize edilmiş membran kullanılmalıdır. Bu hastalarda reuse(yeniden kullanım) denenebilir ve ilk kez kullanılacak diyalizere de reuse işlemi yapılabilir. Anjiotensin konverting enzim inhibitörü kullanan hastalarda AN69 tipi membran kullanımı önlenmelidir.

Tablo 1. Anafilaktik reaksiyonların tedavisi

- 1.hastanın solunum yolunu açınız, varsa oksijen vermeye başlayınız.
- 2.Hastayı sırt üstü ve başı daha aşağıda olacak şekilde yatırınız.
3. 1/1000'lik adrenalinden 0,01 mg/kg (çocuklarda en fazla 0,3mg, erişkinlerde 0,5mg) cilt altı yapınız ve gerektiğinde bu dozu toplam 3 kez geçmemek koşuluyla her 10 dakikada bir tekrarlayınız.
- 4.cilt altı adrenaline cevap vermeyen ağır anafilaksilerde erişkinlerde 1ml 1/1000'lik adrenalini 250 ml %5'lik dextroz içine, çocuklarda ise 0,5ml adrenalini 100 ml %5'lik dextroz içine koyup,kan basıncı > 80 mmHg olacak şekilde infüzyona başlayınız.
5. difenhidramin çocuklarda 25-50 mg,erişkinlerde 50-100mg dozunda intramüsküler veya 3-4 dk'da gidecek şekilde intravenöz veriniz, gerektiğinde 4-6 saat sonra tekrarlayınız.
- 6.intravenöz sıvı başlayınız.(serum fizyolojik yada ringer laktat).
- 7.metilprednizolon 2mg/kg veya eş değeri bir kortikosteroidi intravenöz veriniz,gerekirse bunu her 6 saatte bir tekrarlayınız.
8. bronkospazm bulguları varsa (wheezing gibi) 0,25- 1 ml salbutamolü 2.5 ml serum fizyolojik içine nebulizer ile veriniz.
9. salbutamol yoksa veya bronkospazm devam ediyorsa teofilini 4 mg/kg yükledikten sonra 0,8mg/kg/saat olacak şekilde infüzyona başlayınız.
10. gerektiğinde hastayı entübe ediniz.
11. hipotansiyon ağırlaşıyor veya şok belirtileri ortaya çıkıyorsa :
 - a. volüm genişleticileri veriniz
 - b. dopamin 5 µg/kg/dk dozunda olacak şekilde 100 ml %5'lik dextroz içinde başlayınız.
 - c. inatçı vakalarda 1mg glukagon ve 300mg simetidin intravenöz veriniz.

NONSPEŞİFİK TİP REAKSİYONLAR

Bu tip reaksiyonlar sık (3-5/100) ancak daha hafiftir. Genellikle diyalizin ilk saatinde görülür. Göğüs ve sırt ağrısına neden olur. Etiyolojisi kesin olarak bilinmemektedir. Tedavi destekleyici niteliktedir. Nazal oksijen verilmelidir. Ayrıca tanıda göğüs ağrısı yapan diğer nedenler düşünülmelidir. Diyaliz tedavisini kesmeye genellikle gerek olmaz. Tip B reaksiyonları önlemede reuse uygulaması veya kompleman aktivasyonuna daha az yol açan membranların (selülöz asetat, hemophan, sentetik...) kullanılması yararlı olabilir.

ARİTMİ

Predispozan faktörler sol ventrikül hipertrofisi, ileri yaş, potasyum eksikliği, son dönem böbrek yetmezliğinin süresi ve koroner arter hastalığıdır. Dijital alan hastalarda aritmi sık olabilir; bu hastalarda hipopotasemi mutlaka önlenmelidir. Aritmiler için ayrıca Kardiyovasküler Problemler isimli konuyu (Konu 28) bakınız.

KALP TAMPONADI

Açıklanamayan hipotansiyonu olan hastalarda akla perikarfiyel efüzyon ve kalp tamponadı gelmelidir.

KANAMA

Damardaki mevcut hastalık, üremik hastalardaki kanama eğilimi veya antikoagülasyon,gastrointestinal sistem, kafa içi, retroperitoneal veya perikardiyal kanama gibi hayatı tehdit eden kanamalara yol açabilir. Kanam tedavisi için ilgili konuya bakınız.

İLAÇ DÜZEYLERİNDE AZALMA

Hemodiyaliz işlemi birçok ilacın vücuttan uzaklaştırılmasına yol açarak ilaçların serum düzeylerinde azalmaya neden olur. Bu durum serum ilaç düzeylerinin kritik oldupu hastalarda sorun yaratabilir ve hastalara hemodiyaliz işlemini takiben ek doz ilaç yapmak gerekebilir.

KONVÜLSİYON

Çocuklar, yüksek BUN düzeyi olanlar ve ciddi hipertansiyonu olan hastalarda diyaliz esnasında konvülsiyon daha sıktır. Diyaliz esnasında daha önceden alınan antiepileptik ilacın kaybıda konvülsiyon nedeni olabilir. Diyaliz dengesizlik sendromunda da görülebilir. Konvülsiyon hakkında ayrıntılı bilgi için ilgili konuya (Konu 41) bakınız.

HAVA EMBOLİSİ

Hemodiyaliz makinesindeki hava kabarcığı dedektörğ ve klempi sayesinde günümüzde oldukça seyrek görülür ancak çabuk fark edilip, önlem alınmaz ise hayatı tehdit edebilen ciddi komplikasyondur.klinik sorun yaratacak hava miktarını belirlemek zordur; deneysel çalışmalar 1 ml/kg hava embolisinin ölümcül olabileceğini telkin etmektedir.belirtiler hastanın pozisyonuna göre değişebilir. Oturan hastada hava doğrudan serebral sisteme yönelip venöz dönüşü bloke ederek şuur kaybı, konvülsiyon ve ölüme neden olabilir. Yatan hastada hava kalbe yönelip sağ ventrikülden akciğere ulaşma eğilimindedir. Bu durumda nefes darlığı, öksürük, yan ağrısı beklenir. Kapiller yataktan sol ventriküle havanın geçişi beyin ve kalp damarlarında embolizasyona yol açarak akut kardiyak ve nörolojik semptomlara neden olur. Diyaliz setini venöz hattında köpük izlenebilir. Hava kalpten geçerken oskültasyonda özel bir çalkantı sesi duyulabilir.

Tedavide ilk yapılması gereken kan setinin venöz hattının kapatılarak pompanın durdurulmasıdır. Hasta sol tarafına yatırılarak göğüs ve baş aşağı getirilmelidir.daha sonra kardiyorespiratuar destek sağlanmalıdır. Oksijen ve endotrekeal tüp gerekebilir. Perkütan olarak ventriküle girilerek havanın aspirasyonu denenebilir.

SIVI – ELEKTROLİT METABOLİZMASI BOZUKLUKLARI

Hemodiyaliz makinesinin temel fonksiyonlarından birisi hasta kanı ile temasa geçen diyalizati hazırlamaktır; makinenin bu fonksiyonunda bozulma olursa metabolik asidoz, metabolik alkaloz, hiponatremi, hipernatremi, hiperkalsemi, hipokalsemi,hipopotasemi,hipermagnezemi,hipomagnezemi gibi elektrolit dengesizlikleri gelişebilir. Uygunsuz sıvı çekilmesine bağlı olarak hipovolemi veya hipervolemi izlenebilir.

HEMOLİZ

Akut hemoliz diyaliz sırasında hayatı tehdit edebilir. Belirtileri sırt ağrısı, nefes darlığı ve göğüste ağırlık hissidir. Diyaliz setinin venöz hattında kan şarap rengini alır, hematokritte hızlı bir düşme izlenir. Alınan kan örneği santrifüj edildikten sonra plazma pembe renk alır ciddi hemolizde hiperpotasemi ve ölüm izlenebilir.

Nedeni çoğu kez diyaliz solüsyonu ile ilişkilidir. Diyaliz solüsyonu yüksek ısı, hipotonik veya kontamine olabilir. Formaldehit, sodyum hipoklorit, kloramin (şebek suyundan kaynaklanır), bakır (borulardan kaynaklanır) ve nitrat(şebeke suyundan kaynaklanır) diyaliz solüsyonunu kontamine ederek hemolize neden olabilirler. Bazı durumlarda pompanın düzensiz çalışması da hemolize yol açabilir.

Tedavide kan pompası derhal durdurulmalı,kan seti kapatılmalı ve kanı hastaya geri verilmemelidir. Hiperpotasemi ve anemi tedaviedilir. Hasta hastaneye yatırılmalıdır.önleme nedene yöneliktir,diyaliz solüsyonundan örnek alınıp incelenmelidir.

DİYALİZAT ISISINDAKİ DEĞİŞİKLİKLER

Termosttaki bozukluğa bağlı olarak diyalizat ısısı azalabilir veya artabilir. Düşük ısı vazokonstrüksiyon,titrete vekatekolamin salınımına yol açar. Yüksek ısı ise vazodilatasyon,terleme,sıcaklık hissi ve hemolizeneden olabilir. Diyalizat ısısı 55° C ve üzerine çıkarsa hemoliz, hiperpotasemi ve ölüm görülebilir.

DİYALİZER YIRTIILMASI VE PIHTILAŞMASI

Hatalı diyalizer üretimi veya artmış venöz basınç(pıhtılaşma veya diyalizer setinde bükülmeye bağlı) diyalizerin yırtılmasına yol açabilir. Diyalizer yırtılmasının aşırı kan kaybı ve sepsis gibi riskleri vardır.

Yetersiz antikoagülasyon,yüksek venöz basınç,yavaşlamış kan akımı ve diyaliz sisteminde hava olması diyalizerde pıhtılaşmaya yol açabilir.

KOMPLEMAN AKTİVASYONU VE DİYALİZE BAĞLI NÖTROPENİ

Klasik sellülöz membranların yüzeyinde serbest hidroksil grupları vardır ve serbest hidroksil grupları komplemanı aktive eder. Kompleman sisteminin aktive olması ise diyalizin başlangıcında nötrofillerin akciğerde birikmesi sonucu nötropeniye yol açabilir. Diyalizin başlangıcından 30-60 dakika sonra nötropeni düzelir. Substituted sellülöz, sentetik sellülöz ve sentetik membranlar komplemanı daha az aktive eder.

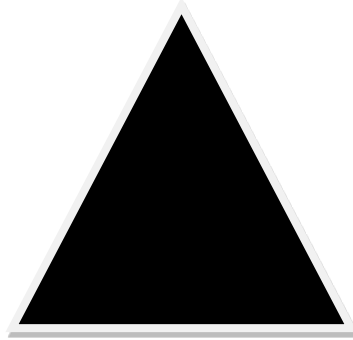
HİPOKSEMİ

Hemodiyaliz esnasında PO2 yaklaşık 5-30 mmHg düşer. Bu azalma genellikle sorun çıkarmaz ancak böbrek yetmezliği ile birlikte kalp ve akciğer hastalığı olan hastalarda önemli olabilir. Tedavisinde çoğu zaman nazal oksijen yeterlidir. Yüksek riskli hastalarda substituted sellülöz veya sentetik membranlar kullanılabilir veya bikarbonat diyalizi (metabolik alkaloza yol açmayacak şekilde) yapılabilir.

DİĞER SORUNLAR

Nadiren mezenter iskemisi, ağrısız görme kaybı ve priapizm izlenebilir.

ÜLKEMİZDE BİR SÜREDİR **SAF ALİMİNYUM HİDROKSİT** İÇEREN FOSFOR BAĞLAYICI İLAÇLARPIYASADA BULUNMAMAKTADIR. BU İLAÇLARIN İÇİNDE MAGNEZYUM GİBİ DİĞER MADDELER DE BULUNABİLİR. BU NEDENLE HASTANIZIN KULLANDIĞI FODFOR BAĞLAYICI **İLAÇLARIN İÇERDİĞİ MADDELERE DİKKAT EDİNİZ**



- Santral kater kullanımı
- Diyaliz erişim yolu enfeksiyonları
- Kronik enfeksiyonlar

ÖNLEME

- İnflamasyon önlenir,
- Gerekğinde intradiyalitik parenteral nutrisyon kullanılır,
- Oral esansiyel amino asitler,
- Egzersiz

DERATOLOJİKKOMPLİKASYONLAR

- Kaşıntı, hastaların %30-60'sında görülmekte cilt kuruluğu (kserozis) hastaların %79 görülmekte,
- Ekimozlar
- Kalsiflaksi

ÖNLEME

- Yeterli diyalizin sağlanır,
- Serum kalsiyum,fosfor çarpımı 55'in altında tutma ve hiperparatiroidi önlenir,
- Kalsifikasyonda ağrı palyasyonu ve nekrotik alanın debritleme.

PERİTON DİYALİZİNİN KRONİK KOMPLİKASYONLAR	
Metabolik komplikasyonlar	Glikoz ve yan etkileri Obezite Lipid bozuklukları Protein kaybı
Sıvı elektrolit bozuklukları	Hiponatremi Hipernatremi Hipokalsemi Hipokalemi Hiperkalsemi
Mekanik komplikasyonlar	Periton membran değişiklikleri Yetersiz ultrafiltrasyon Membran yetmezliği
Karın içi basınç artışına bağlı komplikasyonlar	Hidrotoraks Herniasyon Karın duvarına ve genital bölgeye sızıntı

GLİKOZ VE YAN ETKİLERİ

- Glikoz ve yıkım ürünlerinin peritonun yapısında ve fonksiyonunda değişikliklere neden olduğu biliniyor
- Kilo artışı
- İnsülin direnci,
- Glikoz intoleransı,
- Hiperglisemi ve kötü glisemik kontrol
- Hastalarda yaşam beklentisini azaltarak komorbiditeyi de arttırmak

ÖNLEME

- Hastalarda glisemik kontrolün sağlanması için oral hipoglisemik ajan, insülin reseptör hassasiyetini arttıran ilaçların kullanılır,
- İnsülin sübkutan ya da intraperitoneal olarak uygulanabilir,
- Hiperglisemisi olan hastalarda hiperosmolarite açısından dikkatli olunmalıdır.

OBEZİTE

- Kilosu fazla olan hastaların yaşam beklentisinin daha uzun olduğunu,
- Obezitenin periton diyaliz hastalarında inflamasyonu arttırdığı ve yaşam süresini azalttığı dabelirilmekte
- Özellikle abdominal obezitenin metabolik değişikliklere neden olarak kardiyovasküler komplikasyonlara neden olduğu bilinmekte

ÖNLEME

- Beslenme durumu izlenir
- Serum albümin , proteinüri günlük kalori ihtiyacı izlenir

LİPİD BOZUKLUKLARI

- Periton diyaliz hastalarında sıklıkla LDL- kolesterol, trigliserit , apolipoprotein B ve lipoprotein (a) yüksek, HDL – kolesterol ve apo A-1 düşük olduğu bilinmektedir.
- Hiperlipidemisinin kardiyovasküler hastalık riski ve mortalite ilişkisi ile ilgili çalışmalar sınırlıdır.

ÖNLEME

- Beslenmenin düzenlenir
- Malnütrisyon önlenir
- İdeal vücut ağırlığı sağlanır ve sürdürülür
- Hipolipidemik ilaç tedavisi

PROTEİN KAYBI

- Periton diyaliz hastalarının serum toplam protein ve albümin düzeyleri düşüktür
- Hipoproteineminin en önemli nedeni periton membrandan kayıptır
- Rezidüel böbrek fonksiyonları ile ilgili proteinüri ve yetersiz beslenme de hipoalbünemiye neden olmaktadır.

ÖNLEME

- Proteinüri ve serum proteinlerinin izlenir
- Beslenme düzenlenir
- Malnutrisyon önlenir
- İdeal vücut ağırlığı sağlanır ve sürdürülür
- Malnütrisyonla aminoasit içeren periton solüsyonları kullanılır.

HİPONATREMİ

- Periton diyalizi hastaları kaybettikleri sudan daha fazlasını içerlerse dilüsyon hiponatremisi gelişebilmektedir.
- Hiperglisemisi olan hastalarda suyun hücre içinden intersitisyelalana geçişi hiponatremiye neden olacaktır
- Hipertrigliseritemisi olan hastalarda sodyum düzeyinde düşüş gözlemlenebilmektedir

ÖNLEME

- Serum sodyum düzeyi izlenir
- Hastanın fazla su alımı önlenir.

HİPERNATREMİ

- Hipertonik solüsyonlarının kullanıldığı peritoneal sıvı değişimleri sırasında hipernatremi görülebilmektedir
- Bazı periton diyalizi hastalarında aralıklı periton diyalizinden aletli periton diyalizine geçiş sırasında da gözlemlenebilmektedir.

ÖNLEME

- Serum sodyum düzeyinin izlenir
- Periton diyaliz değişimlerinin süresinin uzatılması önerilebilir.

HİPOKALEMİ

- 10 litrelik sıvı değişimi sırasında 35-50 mmol/gün potasyum diyalizat ile kaybedilmektedir.
- Rezidüel idrarı olan hastalarda ortalama 10-30 mmol/gün potasyum atılmaktadır.
- Böbrek yetmezliği olan hastalarda bağırsaklardan da potasyum atıldığı bilinmektedir
- Dolayısıyla günlük 80mmolün altında potasyum atılımı olan hastalarda hipokalemi gelişebilmektedir

ÖNLEME

- Serum potasyum düzeyinin izlenir
- Hipokalemi olan hastalarda kusma ve daimi sorgulanır.
- Potasyum düzeyi 3mmol/L'nin altındaki hastalara oral potasyum replasmanı yapılır.
- Hipokalemi belirti ve bulguları izlenmelidir

HİPERKALEMİ

- Etkin periton diyalizi yapılamayan hastalarda görülebilir
- Renin-angiotensin sistemini bloke eden ilaçlar, beta blokerler hiperkalemi riskini arttırmaktadır.

ÖNLEME

- Serum potasyum düzeyi izlenir
- Periton diyaliz sıklığının artırılır.
- Yüksek miktarda potasyum içeren besinler kısıtlanır.
- Potasyum bağlayıcı ajanlar kullanılır
- Hiperkalemi belirti ve bulguları izlenir.

HİPOKALSEMİ

- Periton diyalizi hastalarında kalsiyum dengesi hastanın serum kalsiyum düzeyine, diyalizat kalsiyum değerine ve ultrafiltrasyon miktarına bağlıdır.
- Diyalizat solüsyonları 2,5-3 mEq/L kalsiyum içermektedir. Altı saatlik diyaliz seansı sonunda diyalizattaki kalsiyum konsantrasyonu plazma konsantrasyonuna yaklaşmaktadır. Normal filtre olabilen serum kalsiyum konsantrasyonu 1,12-1,33 mmol/L'dir

ÖNLEME

- Serum kalsiyum düzeyinin izlenir
- Hipokalsemi belirti ve bulguları izlenir
- Hipokalsemi gelişen hastalarda oral kalsiyum,D vitamini replasmanı ve yüksek kalsiyum içeren diyalizat(3,5mEq/L) kullanılır.

HİPERKALSEMİ

- Periton diyalizi hastalarında hiperkalsemi sıklıkla görülen bir sorundur.
- Fosfor bağlayıcı olarak kalsiyum içeren ilaçların kullanılması, uygun olmayan şekilde D vitamini cerilmesi ve yüksek kalsiyum içeren diyalizat solüsyonlarının kullanılması hiperkalsemiye neden olmaktadır.

ÖNLEME

- Serum kalsiyum düzeyi izlenir
- Hiperkalsemi belirti ve bulguları izlenir
- Kalsiyum içermeyen fosfor bağlayıcılarının kullanılır.
- D vitamini kesilir
- Düşük kalsiyum içeren diyalizat solüsyonları kullanılır.

PERİTON MEMBRAN DEĞİŞİKLİKLERİ

- Uzun dönem periton diyalizi yapılan hastalarda peritondaki mezotel hücrelerin diyalizat solüsyonu ile sürekli teması mezotel hücrelerinde çoğalmaya,mikrovillilerin sayısında azalmaya ve submezotelyal alanda kollajen liflerin düzensiz dağılımına neden olmaktadır. Mezotel bazal membranında,peritoneal intersitisyel alanda kapiller bazal membranda kalınlaşma görülmektedir.
- Bu değişiklikler diyalizat sıvısının fizyolojik olmayan içeriği, glikoz ve yıkım ürünleri ile temas sonucunda gelişmektedir.

ÖNLEME

- Hipertonik solüsyon kullanımından kaçınılır.
- Biouyumlu ve bikarbonat tamponlu solüsyon kullanılır.
- Peritonit atakları önlenir
- Üremi ile ilgili gelişen komplikasyonların önlenir

YETERSİZ ULTRAFİLTRASYON

- Uzun dönem periton diyalizi yapılan hastalarda membrana bağlı gelişen önemli komplikasyonlardan biridir. Periton diyalizinin 1.yılında %3 oranında , 6. Yıl sonunda hastaların %30'unda bu sorun görülebilmektedir.
- Tekrarlayan peritonit atakları, uzun dönem periton diyaliz, peritonda gelişen anatomik ve fonksiyonel değişikliklere bağlı gelişebilmektedir.

ÖNLEME

- Peritonit atakları önlenir
- Periton diyalizine ara verilmesi ve membranın dinlendirilmesi
- Yüksek hacimde diyalizat solüsyonlarının kullanılmamalıdır.

MEMBRAN YETMEZLİĞİ

- Membran hasarı tip 1 membran yetmezliği ve tip 3 membran yetmezliği olarak sınıflandırılmaktadır.
- Tip 1 membran yetersizliğinin nedeni bilinmemektedir, hastanın doğasından kaynaklanabilir.
- Peritonitler ve sık hipertonik solüsyon kullanımı, Hiperosmolarite ,laktat varlığı,glukoz yıkım ürünleri neden olmaktadır.
- Tüm yetersizliklerin %80'ni oluşturmaktadır.
- Tip 2 membran yetmezliği peritonite bağlı membran hasarı, membranın kronik olarak diyalizatla teması veya periton kateterinin biyofilminden kronik olarak eksotoksin/ endotoksin salınımına bağlı sonradan gelişebilir.
- Slerozan enkapsüle peritonit de denir, bu hastalarda peritonun suya karşı geçirgenliği azalmış veya membranın yüzey alanı daralmıştır.

ÖNLEME

- Sıvı kısıtlaması ,uygun hipertonic diyalizat seçimi yanı sıra rezidüel renal fonksiyonu olan hastalara furosemid verilmesi idrar miktarını artırabilir(haftada üç kez veya günde bir kez 500mg PO).
- Peritonitten kaçınma ve hipertonic dekstrozu diyaliz solüsyonunun kullanılmasının kısıtlanması membranın korunmasını sağlar.
- Aminoglikozid ve NSAİ ilaçlar gibi nefrotoksik ilaçlardan, rezidüel renal fonksiyonların korunması için kaçınmak önemlidir.
- Bikarbonat tamponlu ve biouyumlu solüsyonların kullanılması membranı daha iyi koruyabilir.

HİDROTORAKS

- Periton diyalizi hastalarına nadir (%1.9) görülen bir komplikasyondur.
- Diyalizat sıvısının diyaframdan plevraya geçişi ile gerçekleşmektedir.