

# **DİYALİZDE VOLÜM DURUMU VE KURU AĞIRLIK KAVRAMI**

**MERVE YAŞAR**

- **Ortalama insan vücudunun erkeklerde %60'ı kadınlarda %50'si sudur.**
- **Yaşlandıkça vücut sıvısının miktarı azalır.**
- **Bu sıvının %40'ı hücre içi %20'si hücre dışı alanda bulunur.**
- **Hücre dışı sıvının 1/3'ü intravasküler(plazma suyu) 2/3'ü interstisyel alandadır(interstisyel sıvı proteinden fakir)**

## KURU AĞIRLIK

“... Sadece ödemin yokluğu değil, ayrıca vücut sodyum miktarı ve sıvı hacminin belli olan kritik değerin altına indirilmesiyle hipotansiyon oluşmasıdır.”(G.Thompson)

“Kuru ağırlık antihipertansif ilaç almaksızın hastanın bir diğer diyalize kadar devam eden normotansif halindeki sahip olduğu vücut ağırlığıdır.” (Bernard Charra)

# KURU AĞIRLIK KAVRAMI

- **HD sonrasında vücut sıvı yükünden arınmış durumda iken ,FM'de KB'nın normal düzeylerde bulunduğu,ödem,venöz dolgunluğun ve staz rallerinin saptanmadığı, ek olarak hipotansiyon nedeni semptomların bulunmadığı vücut kilosudur.Bir başka tanımlama ile ,intradiyalitik semptomun veya hipotansiyonun gözlenmediği ve hastanın tolere edebileceği en düşük ağırlık kuru ağırlıktır.**

SDBY hastalarının kuru ağırlık kazanması kolay değildir. Öte yandan ideal kuru ağırlığın değerlendirilmesi önemlidir. Bu, hastanın normotansif ve ödemsiz olduğu ağırlık olarak tanımlanır.

Hastanın kuru ağırlığı değişkenlik göstereceği için hedef kuru ağırlık sık sık değerlendirilmeli ve gerektiğinde değiştirilmelidir.

KA da progresif düşme, malnütrisyon ve altta yatan başka bir hastalık olabileceği düşünülmelidir.

# • KURU AĞIRLIĞIN ÖNEMİ

- HD'e yeni başlamış hastalarda üremik sendroma bağlı katabolik durum vardır .Başlangıçta KA azaltılmalıdır.Hasta üremik toksinlerin HD'le temizlenmesi sonucu anabolik döneme geçer.Bu dönemde KA arttırılmalıdır.
- HD hastalarındaki HT'nun %80'ninden sıvı yüklenmesi sorumludur.Sıvı yükü hem HT'na hem de diğer KV komplikasyonlara zemin hazırlar,inflamasyonu kolaylaştırır.
- Hastadan ne kadar UF yapılacağı KA'a göre belirlenir.Yeterli beslenme sonucu hastada kas ve yağ dokusu (et kilosu) artabilir.Bu hastalarda KA aşamalı olarak arttırılmazsa hipovolemi,hipotansiyon ve kramplar görülür,daha da önemlisi fistül trombozu riski ortaya çıkar.
- Farklı nedenlerle hasta zayıflarsa KA kademeli olarak düşürülmezse her HD seansı sonrası hastada bir miktar sıvı kalacak HT ve kalpte büyümeye yol açacaktır.
- Eğer hastanın KA'ı sürekli düşüyorsa ;hastada beslenme bozukluğu,yetersiz diyaliz,kronik hastalık araştırması yapılmalıdır.
- Kuru ağırlık dinamik bir kavramdır ve sık olarak değerlendirilmelidir.

- KURU AĞIRLIĞIN DOĞRU TAHMİN EDİLMESİNDEKİ GÜÇLÜKLER
- HD işlemi sırasında UF uygulamasıyla intravasküler kompartmandan sıvı çekilmektedir.KBY'LI hastalarda sıvı fazlası çoğunlukla ekstrasellüler boşlukta bulunur.
- HD işleminde ekstrasellüler boşluk tek havuz olarak kabul edilmez ve ekstrasellüler sıvı volümünün dağılımı hem interstisyel hem intravasküler alandadır ve sıvının bu dağılımı hidrostatik,osmotik ve onkotik basınçlara bağlıdır.Bu dengeler HD'de UF işlemi sırasında değişir.
- UF sırasında intravasküler alandan sıvı çekilmesi hidrostatik basıncın azalmasına ve hemokonsantrasyona yol açarak intravasküler onkotik basınç artışına sebep olur.Plazma onkotik basıncındaki bu artış,interstisyel aralıktan intravasküler alana sıvı göçünü sağlar ki;bu,plazma geri doluşu(plazma refilling)olarak bilinir.
- Plazma geri doluşu KB'ında yükselmeye yol açar ki;bu durum intravasküler aralıktan sıvının çekilmesini sağlar.Eğer UF oranı plazma geri doluş oranını geçerse veya plazma volümü azalırsa hipotansiyon gelişir.

- Plazma refilling bazı durumlarda bozulmuştur.Örneğin,serum albümini düşük hastalarda UF daha az tolere edilir ve bu hastalarda sıvı yükü olmasına rağmen azalmış plazma volümüne bağlı semptomlar ortaya çıkar.
- Bunun yanı sıra sıvı yükü bulunmasına rağmen kardiyak fonksiyonu kötü olan hastalarda veya antihipertansif tedavide alan hastalarda diyaliz sırasında sıvı çekişine bağlı hipotansif atak gelişir.Bu nedenle kramp,hipotansiyon gibi hipovolemi semptomlarının ortaya çıkışını gözlemleyerek hastada sıvı çekilmesini durdurmak,uygunsuz olarak KA'ın yüksek kabul edilmesine yol açar.
- Eğer hipotansiyon gelişmesine rağmen hipervolemi varsa bunun nedeni araştırılmalı,örneğin diyaliz süresinin yetersizliği veya yüksek doz antihipertansif ilaç kullanımını tartışılmalıdır.



# • KURU AĞIRLIĞI BELİRLEME YÖNTEMLERİ HİKAYE VE FM BULGULARI PREDİYALİZ DEĞERLENDİRME

- Her hastada prediyaliz kan basıncı , nabız ve solunum sayısı değerlendirilmelidir.
- Hastanın ateşinin olması, kusma , ishal gibi şikayetleri sıvı kaybından şüphelendirmelidir. Bununla birlikte, nabız sayısındaki artış ve düşük kan basıncı volüm azlığını, bunun aksine yüksek KB sıvı yüklenmesini gösterir.
- Genellikle, HD hastalarında alınması gereken günlük toplam sıvı miktarı 1-1.5 lt civarında kısıtlanmalıdır. GİS, cilt ve solunum yoluyla kaybedilen günlük sıvı miktarı ortalama 500-600 ml olarak kabul edilirse, günlük sıvı miktarı 0.4-0.9 lt 2 günlük periyotta 1-2 lt, 3 günlük periyotta ise 2-3 lt olmalıdır.
- Diyalizler arasındaki dönemde düşük kilo hastalığı , aşırı kilo artışı fazla sıvı alınımlarını gösterir. Bu da aşırı susama hissini bağlı olabilir araştırılması gerekir. Aşırı susama hissi; plazma osmolalitesinin artışına, diyabetik hastalarda kan şekerinin kontrolsüzlüğüne, hipertonic ajanların verilmesine, aşırı UF'nu takiben plazma volümündeki azalmaya yanıt olarak angiotensin 2 salınımına, ağız kuruluğuna yol açan bazı ilaçların (antihipertansifler, diphenhydramine, öksürük ve soğuk algınlığı ilaçları) kullanımına bağlı olabilir.

- Kuru ağırlığı belirlemeye yönelik spesifik sorular
- Aşırı halsizlik,iştahsızlık veya baş dönmesi hipotansif atakları gösterir.İştahın kalitesi gizli bir şekilde kilo alımını ve kaybını gösterir.
- Kusma ve ishal volüm azlığını,dispne ve ortopne ise volüm yüklenmesini gösterir.
- FM'de kuru ağız,çatlak dudaklar,kuru dil ve turgor tonusu azalmış cilt volüm azlığından şüphelendirmelidir.Bunun aksine ödem varlığı sıvı yüklenmesini gösterir.
- Hipervolemiye bağlı artmış ventriküler preload sonucu S3 galop duyulur,S4 ise HT'a bağlı sol ventrikül esnekliğinin azalmasının sonucu olarak ortaya çıkar,hipervolemi varlığında periferik nabızlar dolgun ve sıçrayıcı karakterdedir.Hastada dispne ,krepitan raller,ronküsler ve wheezing sıvı yüklenmesinin bulgusudur.Solunum sıklığı ve derinliğinde artış ve solunum güçlüğü olan hastalarda boyunda aksesuar kasların retraksiyonunun görülmesi ciddi sıvı birikimini düşündürmelidir.
- Hastanın bulantı,kusma ve ishal yakınmaları volüm azlığının habercisidir.
- Abdominal distansiyonla birlikte asit varlığı interdiyalitik sıvı yükünün intravaskülerden öte,ekstravasküler kompartmana dağılımını düşündürmelidir.Bu hastalarda asit oluşumunun diğer nedenleri saptanamamışsa,bu durum diyalize bağlı asit olarak kabul edilerek hastanın volüm durumunun kontrolü ve yeterli diyaliz uygulaması ile tdrv edilir.

# • DİYALİZ SIRASINDA DEĞERLENDİRME

- Diyaliz sırasında KB düşüklüğü ile birlikte kalp hızında artış volüm azlığının habercisi olabilir.
- Benzer şekilde,tdv sırasında gelişen ve tdv sonlandırılmasına rağmen devam eden ağrılı kas krampları
- Diyaliz sırasında hipotansiyonla birlikte görülen kusmanın intravasküler volüm azlığına bağlı geliştiği kabul edilir.

- DİYALİZ SONRASI DEĞERLENDİRME
- Hastaların HD sonrası iyilik hali,kilosu,KB ve ortostatik hipotansiyon varlığı değerlendirilmelidir.
- HD tedavisi sonrası gelişen halsizlik ve ayağa kalkmakla gelişen baş dönmesi ve hipotansiyon(postural hipotansiyon)aşırı UF'na bağlı volüm azlığını gösterir.
- Bunun yanı sıra DM ve amiloidozisli hastalarda bozulmuş vazomotor yanıtı bağı olarak ortostatik hipotansiyon gelişebileceğini unutmamak gerekir.
- Bu nedenle,bu hastalarda yeterli KB düzeyini sağlamak için KA'ı hafif yüksek tutmak gerekir.

- **LABORATUAR VERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

- **SODYUM**

- HD hastalarında hipervoleminin neden olduğu intravasküler Na dilüsyonuna bağlı hiponatremi sık gelişebilir.Hipernatremi ise aşırı Na alımından öte,genellikle dehidratasyon bulgusu olarak yorumlanabilir.

- **GLUKOZ**

- Hiperglisemi,hiperosmolaliteye yol açarak susama hissini arttırır.Bu nedenle aşırı interdiyalitik kilo artışı olan DM'lu hastalarda KA'a ulaşırken sıkı kan şekeri kontrolü gerekir.

- **ALBÜMİN**

- Plazma albümin düzeyi beslenme göstergesi olmasının yanı sıra önemli bir fonksiyonu, osmotik bir ajan olarak intravasküler kompartmanda sıvının tutulumunu sağlamaktır. Düşük albümin düzeyleri intravasküler alandan interstisyel alana sıvı geçişine yol açarak ödeme sebep olur. Hipoalbüminemik hastalarda aşırı sıvının çekilmesi sırasında UF ile sadece damar içi sıvı uzaklaştırılabilecektir. Bu hastalarda KA'ya ulaşırken beslenme durumundaki değişikliklerin sıklıkla yorumlanması gerekir.

- **HEMATOKRİT**

- Htc artışı plazma volüm azlığında hipovolemi bulgusu olarak yorumlanabilir.

- **TELEKARDİYOĞRAFI**

- Özellikle HD işlemi sonrasında çekilen telekardiyografinin hastanın volüm durumunun değerlendirilmesinde önemi vardır.

- **EKOKARDİYOĞRAFI**

- EF ,kalp boşluklarının genişliği, vena cava çapı, perikardial mai değerlendirilir.

- **KURU AĞIRLIĞIN BELİRLENMESİNDE DİĞER FAKTÖRLER GEÇMİŞ TDV SEANSLARININ YORUMLANMASI**
- Diyaliz merkezlerinde hastaların HD tedavilerinin dosyalarda kayıt edilmesi,tedavilerin geriye dönük değerlendirilmesini sağlar.Bu kayıtlardan ortalama interdiyalitik kilo artışı,ortalama prediyaliz ve postdiyaliz KB'ları,her diyalizde infüze edilen ortalama sıvı volümü oldukça değerli kılavuzlardır.

- **HASTANEYE YATIŞLARDA KİLO DEĞİŞİKLİĞİ**
- HD'e başlamadan önceveya herhangi bir nedenle(cerrahi girişim,enfeksiyon vs.)uzun süre hastanede yatan hastalarda üremi veya malnütrisyonla ilgili olarak hipoalbüminemi gelişir ve bu hastalarda UF oldukça güç hatta problemlidir.
- **TATİLLER**
- Hastalarda tatil dönemlerinde KA'da artış olur.Bazen de aşırı sıcak yaz aylarında iştahta azalmaya bağlı KA'da azalma,bunun yanı sıra aşırı sıvı alımına bağlı sıvı yükünde artış olur.
- **STRES VARLIĞI**
- Kronik hastalık,yaşam kaygısı,mutsuzluk,depresyon , ailesel problemler ve sosyoekonomik yetersizlik iştahsızlık ve kötü beslenmeye yol açabilir.Bu durumda KA'ın yeniden yorumlanması gerekir.



# • KURU AĞIRLIĞIN TAYİNİNDE DİĞER YÖNTEMLER

- Serum ANP(Atrial Natriüretik Peptid)tayini
- İinferior vena cava çapının tayini
- Arginin vazopressin tayini
- Biyoimpedens Pletismografi esasına dayalı BCM (Body Composition Monitör)KA saptanması giderek artmaktadır.
- Bu yöntemlerin kendine özgü olumlu,olumsuz yönleri vardır.Bunca yönteme rağmen pratikte KA tayininde en önemli yöntem;hastanın klinik semptomlarının dikkatli değerlendirilmesi,düzenli izlenmesi ve sık sık KA'ın yeniden değerlendirilmesidir.

## • KURU AĞIRLIĞIN BELİRLENMESİNDE PRATİK NOKTALAR

- HT,ödem,KY varsa kesin olarak hipervolemi mevcuttur.Bu durumda hastanın aciliyetine ve UF'na toleransına göre hızlı veya yavaş bir şekilde UF yapılarak KA ideale çekilmelidir.
- Normotansif ve hipotansif hastalarda da hipervolemi olabilir.Burdaki hipotansiyon otonom sinir sistemi disfonksiyonu veya kardiyak nedenlerledir.
- Bu hastalarda ödem,venöz dolgunluk, hepatomegali, AC'de staz raller gibi FM bulguları, telekardiyografide kalp büyüklüğünün varlığı,ekokardiyografide kalp boşluklarının genişliği ve vena cava çapı,özellikle derin inspriumda vena cava inferiorun azalmış kollapsı(vena cava indeksi) yol gösterici olabilir.

- KA'ın arttırıldığı veya azaltıldığı durumlarda telekardiyografi ile KTO'nun 0.45 civarına inip inmediği,ekokardiyografide vena cava indeksi EF düzeyi,vena cava ve kalp boşlukları çaplarında düzelme olup olmadığı araştırılmalıdır.
- Bazı hastalarda KA'ın yeterince düşürüldüğüne kanaat getirildiği,KB kontrolü sağlandığı halde KTO yüksekliği giderilemeyebilir.
- Bu durumda ekoda kalp boşluklarınının çapı düzeldiği halde SVH bulguları sebat etmekte ise KA daha aşağı çekilmemelidir.SVH bulgularınının gerilemesi zaman alabilir.Ancak sol atrium genişse KA'ın daha fazla düşürülmesi gerekir.
- Organik kapak hastalıklarınının çapları etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.
- HD sırasında HT krizlerinin olması da(paradoksal HT)hipervoleminin henüz devam ettiğini gösterebilir.

# • İNTERDİYALİTİK KİLO VE TEDAVİ

- KA dinamik bir parametredir.
- İnterdiyalitik dönemde alınan kilonun asıl belirleyicisi diyetteki tuz miktarıdır.Hastalara bunun önemi anlatılmalıdır.Tuz alımı kısıtlanan kişi aşırı miktarda su içmez ya da içilen su vücutta retansiyona uğramaz.
- KA'a ulaşma aşamasında hastanın antihipertansif ilaçları azaltılarak kesilmeli ancak bu aşamada KB yakından izlenmelidir.
- UF hızı çoğu kez diyalizin ilk iki saatinde yüksek tutulur sonra azaltılır.Hasta akut KY nedeniyle dispneik ise önce izole UF,günlük diyaliz ve uzun süreli diyalizlerle KA 1-2 gün içinde 4-5 kg aşağı çekilir.Eğer akut KY gibi acil bir durum yoksa kilo her seansda 0.5 kgazaltılır HT ve diğer bulguların kaybolması beklenir.Hatta HD esnasında hipotansiyon görülene dek azaltılması önerilir.

- Genelde haftada 3 kez 4 saat uygulanan HD seansları sırasında vücut ağırlığının ancak %4'ü kadar interdiyalitik kilo UF ile çekilebilir.
- Daha fazla olan UF'lar ;hipotansiyon,efektif diyaliz zamanında kısalma,KA'a ulaşamama,paradoksal HT ve muhtemelen artmış morbidite ve mortaliteye yol açar.
- Otonom disfonksiyon ve KV nedenlere bağlı intradiyalitik hipotansiyon söz konusu ise 4 saatlik diyalizle yeterli UF yapılması mümkün olmayabilir.
- Hipotansif ve kalp debisi düşük hastalarda telekardiyografik ve ekokardiyografik parametreler izlenir.
- Sık diyaliz(hergün),diyaliz seans süresinin uzatılması,diyaliz öncesi izole UF,diyalizat ısısının azaltılması denenerek KA düşürülmeye çalışılır.

## • HD HASTALARINDA DEHİDRATASYON

- Böbrek dışı sebeplerle (aşırı ishal,kusma,terleme)çok fazla sıvı kaybedilecek olursa dehidratasyona ait bulgular çıkabilir.
- Tdv böbrek hastalığı olmayanlarla benzerdir.
- Ancak hemen hepsi oligoanürik olan bu hasta grubunda volüm replasmanı yaparken çok dikkatli olmak ve hipervolemiye yol açmaktan kaçınmak gerekir.

Diyalize başlarken kuru ağırlığın kazanılması, yavaş olarak 4-12 haftada başarılıdır.

Negatif sıvı dengesi 1-2 kg/hf geçmemelidir.

Aşırı UF hipotansiyona neden olabilir ve rezidüel böbrek fonksiyonlarını etkileyebilir.

Yatkınlığı olan hastalarda serebral ve koroner iskemi olabilir ve paradoksik hipovolemik hipertansiyon gelişebilir.

Agresif UF → Sol ventrikül yetmezliği

Malign hipertansiyon

Aort anevrizması

Hipertansif ansefelopati

Akut pulmoner ödem'de endikedir.

