

Gerçek Yaşam Vaka Örnekleri
Tanı Ve Tedavi Algoritmaları
İlaç Tabloları
Güncel Kılavuz Önerileri
Aklınızdaki Soruların Yanıtları

SORU VE CEVAPLAR İLE PROBLEME DAYALI YAKLAŞIM

HEMODİYALİZ

DOÇ. DR. YALÇIN SOLAK



 **Smartus**
YAYINLARI
I.BASKI 2025

**SORU VE CEVAPLAR İLE
PROBLEME DAYALI YAKLAŞIM**

HEMODİYALİZ

Doç. Dr. Yalçın SOLAK

ÖN SÖZ

Şu an önsözünü okuduğunuz hemodiyaliz kitabını muhtemelen daha önce yazılanlardan hiç birisine benzetmeyeceksiniz. Bu kitabın yazılma fikri hemodiyaliz hekimlerinden gelen sorular ve karşılaşılan sorunlar nedeniyle ortaya çıktı. Tek kelime ile temel amaç belirtilecek olursa; bir diyaliz hekiminin günlük pratiğinde karşılaştığı sorunları gerçekten pratik olarak çözüme kavuşturacak yeterli bir kaynak olmak.

Peki bu kitabı farklı kılan özellikler neler? 1) Okunması zor bir text şeklinde yazılmadı. Soru cevap formatı ile aranan bilginin kolayca bulunabileceği maddeli bir yapıda dizayn edildi. 2) Bilgiye ulaşmayı, dikkati çekmeyi ve akılda kalmayı kolaylaştırmak adına renkli bir dizayn tercih edildi. Bold ve önemli mesajlar için kutucuklar kullanıldı. 3) Kitapta yazarların yalnızca hayalde kalmaması, görselle desteklenerek karşılaşılan sorunları çözmesi adına bol miktarda klinik resim ve diyagram kullanıldı. 4) Hekimin algoritmik yaklaşımını geliştirmek adına bol miktarda akış şeması ve algoritma kullanıldı. 5) Klasik kitaplardaki gibi “kaşını için antihistaminik kullanılabilir” gibi, hekime ilaç türü, ticari preparatı, uygun dozu ve olası yan etkileri açısından yeterli bilgi sağlamayan muğlak ifadelerden kaçınıldı. Hekimin işini daha da kolaylaştırmak için mevcut tüm ticari preparat isim ve dozlarını da içeren ilaç tabloları hazırlandı. 6) İlgili konularda güncel kılavuz önerileri vurgulanırken SUT kriterleri de ihmal edilmedi. 7) Klasik kitaplarda kesinlikle bulunamayan ancak hekimin hastasından sürekli işittiği ve yardım istediği alanlara özel bölümler yazıldı. 8) Bölümler probleme dayalı şekilde başlıklandırıldı ve düzenlendi. 9) Gerçek yaşamdan alınmış demonstratif vaka snumları kullanıldı.

İçerik açısından hekimin neredeyse tüm ihtiyaçlarını karşılayacak bir müfredat sunulmaya çalışıldı. Bu bağlamda hemodiyalizin Aşil tendonu olan damar erişimine özel bir vurgu yapıldı. Toplamda 20 bölüm ayrılan bu konuda maalesef her derecede hekimlerimizin kendini konforlu hissetmediğini ve daha fazla bilgi talep ettiğini gözlemledim. Vasküler erişim çoğunlukla hemşirelik bakımına terk edilmiş, merkezlerde kanülasyon konusunda standart politikalar mevcut değil ve komplikasyonlar çok fazla izleniyor. Bu konuda hemşirelerin ve diyaliz teknisyenlerinin de kendilerini yalnız hissettiğini gördüm. Tüm bu sebeplerle vasküler erişim alanında her konuya kapsamlı ve pratik bir şekilde yaklaşıldı.

Kitabın hedef kitlesini temel olarak hemodiyaliz hekimleri oluşturuyor. Bahsettiğim gibi, damar erişimi başta olmak üzere pek çok konu diyaliz hemşireleri ve teknisyenleri de dikkate alınarak hazırlandı. Nefrologlar için de hemodiyaliz genelde yoğunluk arasında biraz tali bir alan olarak kalıyor ve aktif okuma yapılamıyor. Kitabın bu anlamda da önemli bir ihtiyacı karşılayacağını düşünüyorum.

Hekim soruları ve ihtiyaçları ile şekillenen bu kitap piyasaya çıktıktan sonra da hekimler ve diyaliz hemşirelerinden gelen geri bildirimlerle daha faydalı bir eser olma yolunda ilerlemeye devam edecektir. O nedenle gördüğünüz aksaklıkları, “keşke şu soruların da cevabı olsaydı” ya da “kitapta şu bölüm de olsaydı” dediğiniz noktaları lütfen benimle paylaşın. Sonraki baskıda onlara da yer verebilelim.

Hemodiyaliz hasta popülasyonu kırılgan, yaşlı ve maalesef mortaliteleri yüksek bir grup. Hem bilgimize hem de şefkatimize ihtiyaçları var. Bu kitabın her iki konuda da halihazırda elinden geleni yapan hekim ve hemşirelerimize mücadelelerinde destek sağlamasını en büyük dileğim.

Geri bildirim ve öneriler için: smartusyayinlari@gmail.com

Doç. Dr. Yalçın SOLAK

Sakarya, Ocak 2025

İÇİNDEKİLER

HEMODİYALİZ MAKİNESİ ve SU SİSTEMİ

1- Makine Alarmları Çalan Hemodiyaliz Hastası	7
2- Kontamine Su Sistemi ile Diyalize Giren Hemodiyaliz Hastası	24

HEMODİYALİZ DAMAR ERİŞİMİ

3- Damar Erişim Yolu Tipi Seçilecek Böbrek Yetmezliği Hastası	36
4- Arteriovenöz Fistül (AVF) Açılacak Hemodiyaliz Hastası	41
5- Arteriovenöz Grefti (AVG) Olan Hemodiyaliz Hastası	60
6- AV Fistül Sürveyansı Yapılan Hemodiyaliz Hastası	69
7- AV Fistülü/Grefti Kanülize Edilecek Hemodiyaliz Hastası	76
8- Primer Nonfonksiyon (Erken Dönem Fistül Başarısızlığı) Olan Hemodiyaliz Hastası	95
9- Vasküler Erişim Resirkülasyonu Olan Hemodiyaliz Hastası	103
10- AV Fistül Thrill'i ve Nabız Zayıflamış Hemodiyaliz Hastası	107
11- AV Fistülünde Thrill, Üfürüm ve Nabız Olmayan Hemodiyaliz Hastası	109
12- Hiperpulsatil AV Fistülü Olan Hemodiyaliz Hastası	117
13- AV Erişim Stenozu Olan Hemodiyaliz Hastası	119
14- AV Fistül Anevrizması Olan Hemodiyaliz Hastası	129
15- Diyalizle İlişkili Çalma Sendromu (DIÇS) Olan Hemodiyaliz Hastası	137
16- AV Erişiminde (AVF ve AVG) Enfeksiyon Olan Hemodiyaliz Hastası	147
17- Geçici Tüneliz HD Kateteri ile Diyalize Giren Hemodiyaliz Hastası	152
18- Kalıcı Tüneliz HD Kateteri Olan Hemodiyaliz Hastası	159
19- Santral Ven Stenozu Olan Hemodiyaliz Hastası	168
20- Kalıcı Tüneliz HD Kateteri Çekmeyen Hemodiyaliz Hastası	177
21- Kalıcı Tüneliz HD Kateteri Enfeksiyonu Olan Hemodiyaliz Hastası	186
22- Standart Damar Erişim Seçenekleri Tükenen Hemodiyaliz Hastası	202

HEMODİYALİZ REÇETELEMESİ, ANTİKOAGÜLASYON ve DİYALİZ YETERLİLİĞİ

23- Hemodiyalize Kabul Edilen Hasta	210
24- Diyalizör Seçimi	217
25- Diyalizat Kompozisyonu Ayarlanacak Hemodiyaliz Hastası	224
26- Diyalizör/sette Pıhtılaşması Olan Hemodiyaliz Hastası	235
27- Diyaliz Yetersizliği Olan Hemodiyaliz Hastası	248
28- Serum Bikarbonat Düzeyi Düşük Hemodiyaliz Hastası	255
29- Hiperkalemik Hemodiyaliz Hastası	259

KURU AĞIRLIK, REZİDÜEL RENAL FONKSİYON ve DİYALİZ SIKLIĞI

30- Kuru Ağırlık Hedefine Ulaşamayan Hemodiyaliz Hastası	267
31- Rezidüel Renal Fonksiyonu Azalan Hemodiyaliz Hastası	273
32- Diyaliz Sıklığı Artırılacak Hemodiyaliz Hastası	275
33- Artımlı (Incremental) Diyalize Başlayan Hemodiyaliz Hastası	277
34- Hemodiyafiltrasyon Yapılan Hemodiyaliz Hastası	284

RENAL ANEMİ

35- Anemisi Olan Hemodiyaliz Hastası	290
36- Demir Tedavisi Verilen Hemodiyaliz Hastası	302
37- ESA Yanıtsızlığı (Direnci) Olan Hemodiyaliz Hastası	311
38- Kanseri ve Anemisi Olan Hemodiyaliz Hastası	315

KRONİK BÖBREK HASTALIĞI MİNERAL ve KEMİK BOZUKLUĞU

39- Sekonder Hiperparatiroidizmi Olan Hemodiyaliz Hastası	318
40- Renal Osteodistrofisi Olan Hemodiyaliz Hastası	336
41- Dinamik Kemik Hastalığı Olan Hemodiyaliz Hastası	345
42- Kalsifaksi Gelişen Hemodiyaliz Hastası	348
43- Aç Kemik Sendromu Olan Hemodiyaliz Hastası	358
44- Osteoporozu ve/veya Kemik Kırığı Olan Hemodiyaliz Hastası	366
45- Diyalizle İlişkili Amiloidozu Olan Hemodiyaliz Hastası	374

HİPERTANSİYON ve İNTRADİYALİTİK HİPOTANSİYON

46- Hipertansiyonu Olan Hemodiyaliz Hastası	383
47- Dirençli Hipertansiyonu Olan Hemodiyaliz Hastası	395
48- İntradiyalitik Hipertansiyonu Olan HD Hastası	400
49- İntradiyalitik Hipotansiyonu Olan Hemodiyaliz Hastası	404

KARDİYOVASKÜLER HASTALIKLAR

50- İskemik Kalp Hastalığı Olan Hemodiyaliz Hastası	414
51- İntradiyalitik Göğüs Ağrısı Olan Hemodiyaliz Hastası	420
52- Kalp Yetmezliği Olan Hemodiyaliz Hastası	425
53- Atriyal Fibrilasyonu Olan Hemodiyaliz Hastası	432
54- Perikarditi Olan Hemodiyaliz Hastası	439
55- Periferik Arter Hastalığı Olan Hemodiyaliz Hastası	447
56- Ani Kalp Ölümü Riski Yüksek Hemodiyaliz Hastası	456
57- Arrest Olan HD Hastası	463

DEMİR ALERJİSİ, ANAFLAKSİ, HEMOLİZ ve HAVA EMBOLİSİ

58- Demir Alerjisi/anaflaksi Gelişen Hemodiyaliz Hastası	474
59- Hemolizi Olan Hemodiyaliz Hastası	483
60- Hava Embolisi Olan Hemodiyaliz Hastası	488

DİABETES MELLİTUS

61- Diyabetik Hemodiyaliz Hastası	493
62- Diyabetik Ketoasidozu Olan Hemodiyaliz Hastası	510
63- Diyabetik Ayağı Olan Hemodiyaliz Hastası	514

NÖROLOJİK ve PSİKİYATRİK HASTALIKLAR

64- İnme Geçiren Hemodiyaliz Hastası	525
65- Nöbet Geçiren Hemodiyaliz Hastası	534
66- Nöropatisi Olan Hemodiyaliz Hastası	541
67- Disekilibrium Sendromu Olan Hemodiyaliz Hastası	547
68- Depresif Hemodiyaliz Hastası	553
69- Uykusuz Hemodiyaliz Hastası	563
70- İntradiyalitik Baş Ağrısı Olan Hemodiyaliz Hastası	575

KAŞINTI, KRAMPLAR ve BULANTI-KUSMA

71- Kaşıntısı Olan Hemodiyaliz Hastası	577
72- Kas Krampları Olan Hemodiyaliz Hastası	581
73- Seans Sırasında Bulantı-kusması Olan Hemodiyaliz Hastası	584

BESLENME BOZUKLUĞU

74- İştahsız Hemodiyaliz Hastası	586
75- Malnutrisyonu Olan Hemodiyaliz Hastası	591

YORGUN, KIRILGAN ve YAŞLI HEMODİYALİZ Hastası

76- Yorgun Hemodiyaliz Hastası	610
77- Kırılğan Hemodiyaliz Hastası	613
78- Yaşlı Hemodiyaliz Hastası	619

HEMODİYALİZDE İLAÇ PROBLEMLERİ ve UYUMU BOZUK HASTA

79- İlaçla İlgili Problem(ler)i Olan Hemodiyaliz Hastası	629
80- HD Tedavisine, Diyetine Ve Sivi Kısıtlamasına Uymayan Hemodiyaliz Hastası	636

ENFEKSİYONLAR ve AŞILAMA

81- Hepatit B Aşısına Yanıt Vermeyen Hemodiyaliz Hastası	639
82- Tüberküloz Şüphesi Olan Hemodiyaliz Hastası	646
83- Hepatiti Olan Hemodiyaliz Hastası	653

DİĞER KONULAR

84- CRP Düzeyi Yüksek Olan Hemodiyaliz Hastası	667
85- Ağrısı Olan Hemodiyaliz Hastası	671
86- Eretil Disfonksiyonu Olan Hemodiyaliz Hastası	683
87- Kansere Taraması Yapılacak Hemodiyaliz Hastası	687
88- Böbrek Nakline Gidecek ve Böbrek Naklinden Dönen Diyaliz Hastası	693
89- Otozomal Dominant Polikistik Böbrek Hastalığı Olan Hemodiyaliz Hastası	700
90- Gebe Hemodiyaliz Hastası	711
91- Kontrastlı Radyolojik Tetkik Yapılacak Hemodiyaliz Hastası	720
92- Cerrahiye Giden ve Cerrahiden Dönen Hemodiyaliz Hastası	724
93- Çocuk Hemodiyaliz Hastası	729
94- Ev Hemodiyalizi Yapan Hasta	738
95- Sık Kullanılan İlaçların Hemodiyaliz Dozları	756

BU BÖLÜMDE OKUYACAKLARINIZ;

- Damar yolu değerlendirmesi yapılacak hastalar
- Son Bönem Böbrek Hastalığı (SDBH) Yaşam Planı
- SDBH yaşam planı primer prensibi
- Damar koruma planı
- HD'ye başlayacak hastada damar erişim planı algoritması
- Kateteri olan hastada damar erişim planı algoritması
- Av erişimi olan hastada damar erişim planı algoritması
- Periton diyalizi yapan hastada damar erişim planı algoritması
- Greft yetmezliği olan hastada damar erişim planı algoritması
- KDOQI kısa süreli kateter önerileri
- KDOQI tünelli kalıcı kateter önerileri

Hangi hastalar hemodiyaliz damar erişim yolu açısından değerlendirilmelidir?

HD damar erişimi için dikkate alınması gereken hastalar:

- Hemodiyalize başlamaya hazırlanan (prediyaliz) kronik böbrek hastalığı olan hastalar
- Başka bir renal replasman yönteminden (periton diyalizi veya başarısız/başarısız böbrek nakli) geçiş
- AV erişimi veya HD kateteri (SVK) başarısız olan HD hastaları

Bununla birlikte, HD damar erişimine (periton diyalizi erişimine veya böbrek nakli için hazırlığa karşı) olan gerçek ihtiyaç, hastanın bireyselleştirilmiş Son Dönem Böbrek Hastalığı (SDBH) Yaşam Planına ve ilgili renal replasman tedavisi modalitesi seçimine ve diyaliz erişimine bağlıdır.

Son Dönem Böbrek Hastalığı (SDBH) Yaşam Planı Nedir?

- SDBH Yaşam Planı, ideal olarak hasta ve koordineli bir KBH (Kronik Böbrek Hastalığı) yönetim ekibi tarafından birlikte hazırlanan, SDBH ile yaşamaya yönelik bir stratejidir.
- SDBH Yaşam Planı, prediyaliz döneminde başlaması gereken bir stratejidir ve KBH'den SDBH'ye bir bakım sürekliliği modelini kapsar.
- Belirli bir hastanın öngörülebilir yaşam süresi için SDBH modalite seçimlerini ve kullanımını en üst düzeye çıkarmayı amaçlar ve özellikle hastanın mevcut tıbbi durumunu, mevcut ve gelecekteki yaşam hedeflerini, tercihlerini, sosyal desteğini, fonksiyonel durumunu ve lojistik ve diğer pratik fizibiliteleri dikkate alır.
- SDBH Yaşam Planı, bir hasta için SDBH modaliteleri için bireyselleştirilmiş bir planın haritasını çıkarır; bunu yaparken diyaliz damar erişim stratejisi de eş zamanlı olarak dikkate alınır. Bu yinelemeli bir süreçtir çünkü kişinin yaşamında hastanın tıbbi, sosyal ve diğer yaşam koşullarını ve hedeflerini değiştirebilecek olaylar meydana gelir ve hastanın SDBH Yaşam Planında buna karşılık gelen değişiklikler olur.
- Bir renal replasman yöntemi ve diyaliz erişimi kısa ve uzun vadeli planı (SDBH Yaşam Planı) düzenli olarak güncellenmelidir.
- Yeniden değerlendirme sıklığı hastanın koşullarına bağlıdır, ancak en az yıllık bazda olması beklenir

KBH yönetim ekibi kimlerden oluşur?

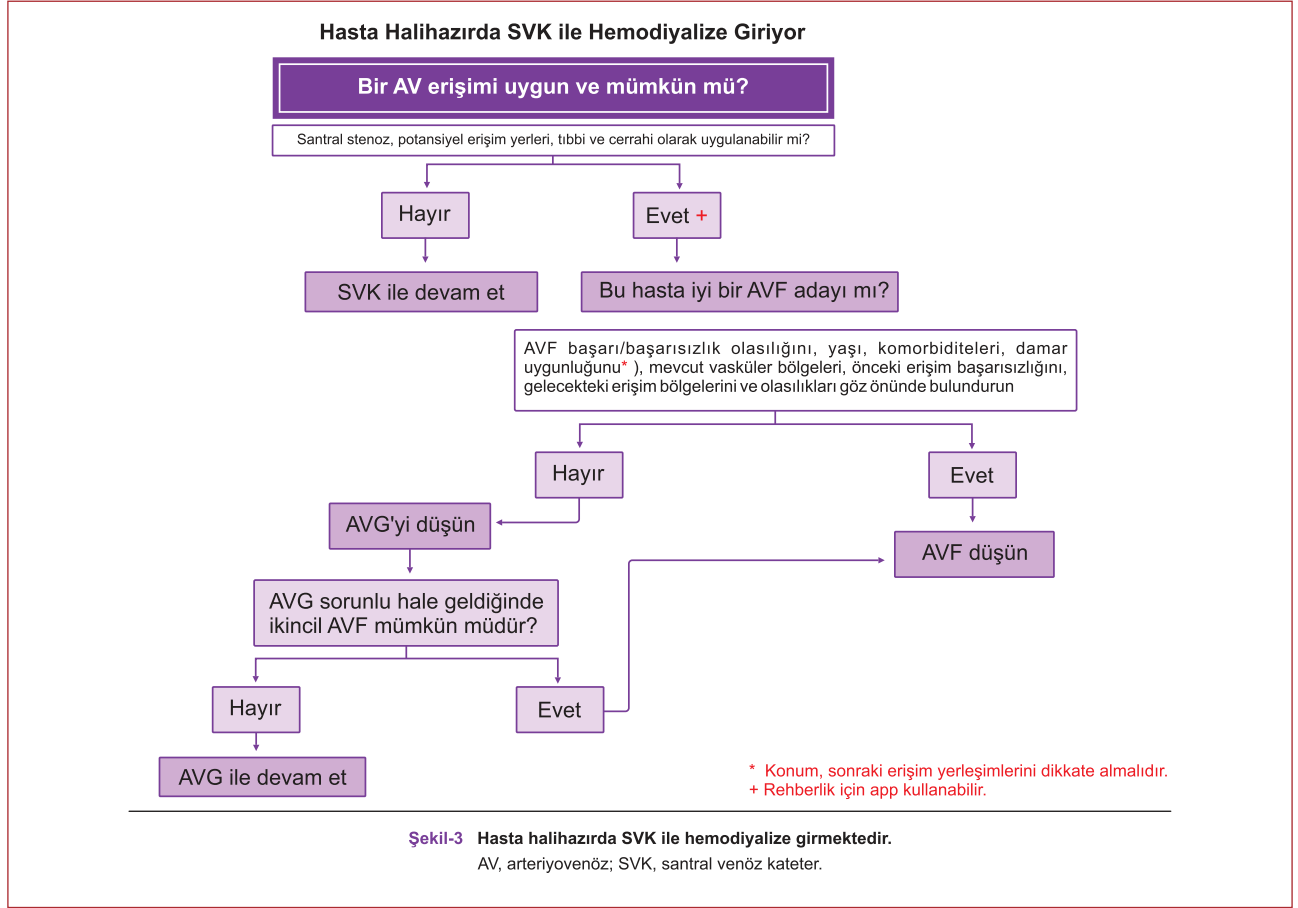
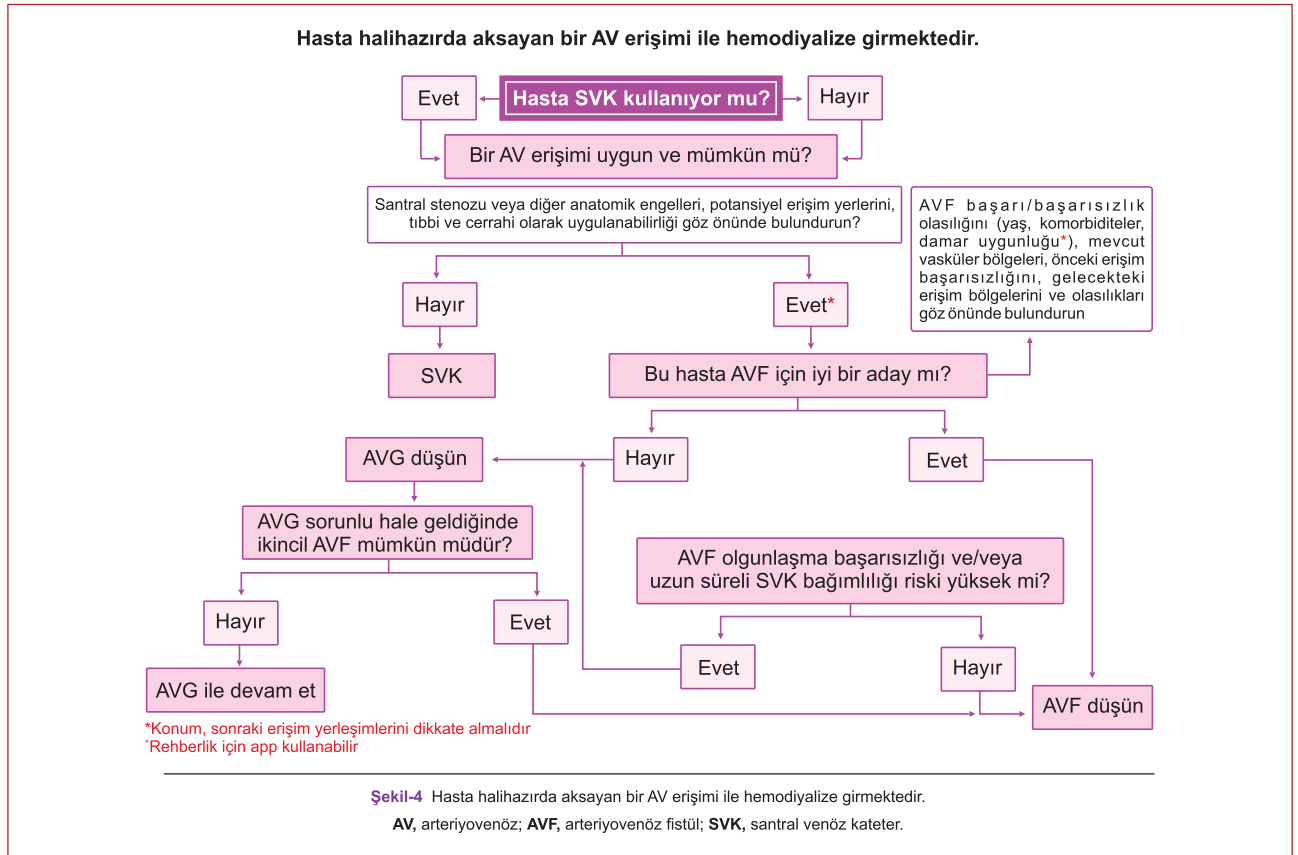
Bu ekipte aşağıdaki profesyoneller ve destekleyici üyeler yer almalıdır ancak bunlarla sınırlı değildir: nefrolog, cerrah, radyolog, hemşire, hasta yakını veya diğer destekleyiciler.

SDBH Yaşam Planının primer prensibi nedir?

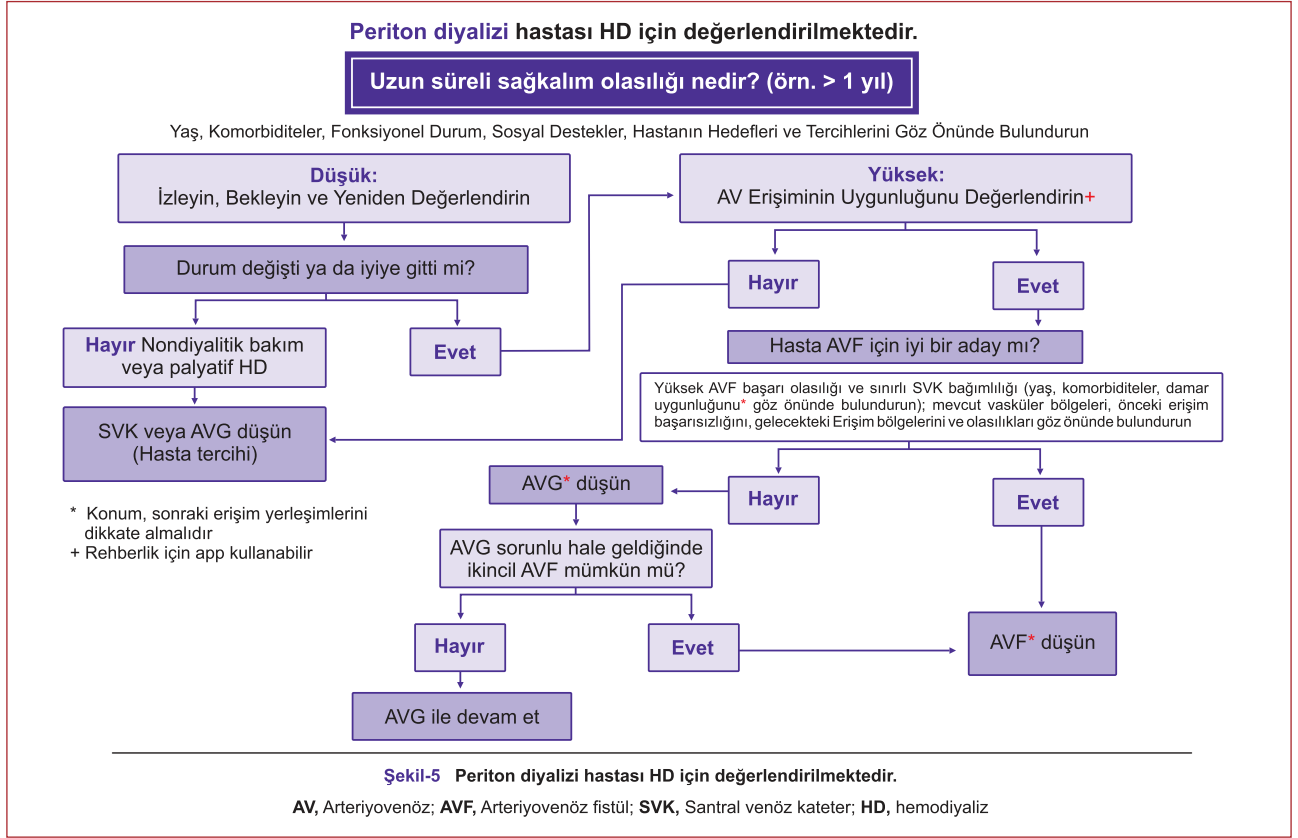
Doğru hastaya, doğru zamanda, doğru nedenlerle, doğru erişim

Diyaliz erişim stratejisi SDBH Yaşam Planını yansıtır, her hastanın yaşam hedeflerine güvenli bir şekilde ulaşmasına yardımcı olmak için bireyselleştirilmelidir. Örneğin;

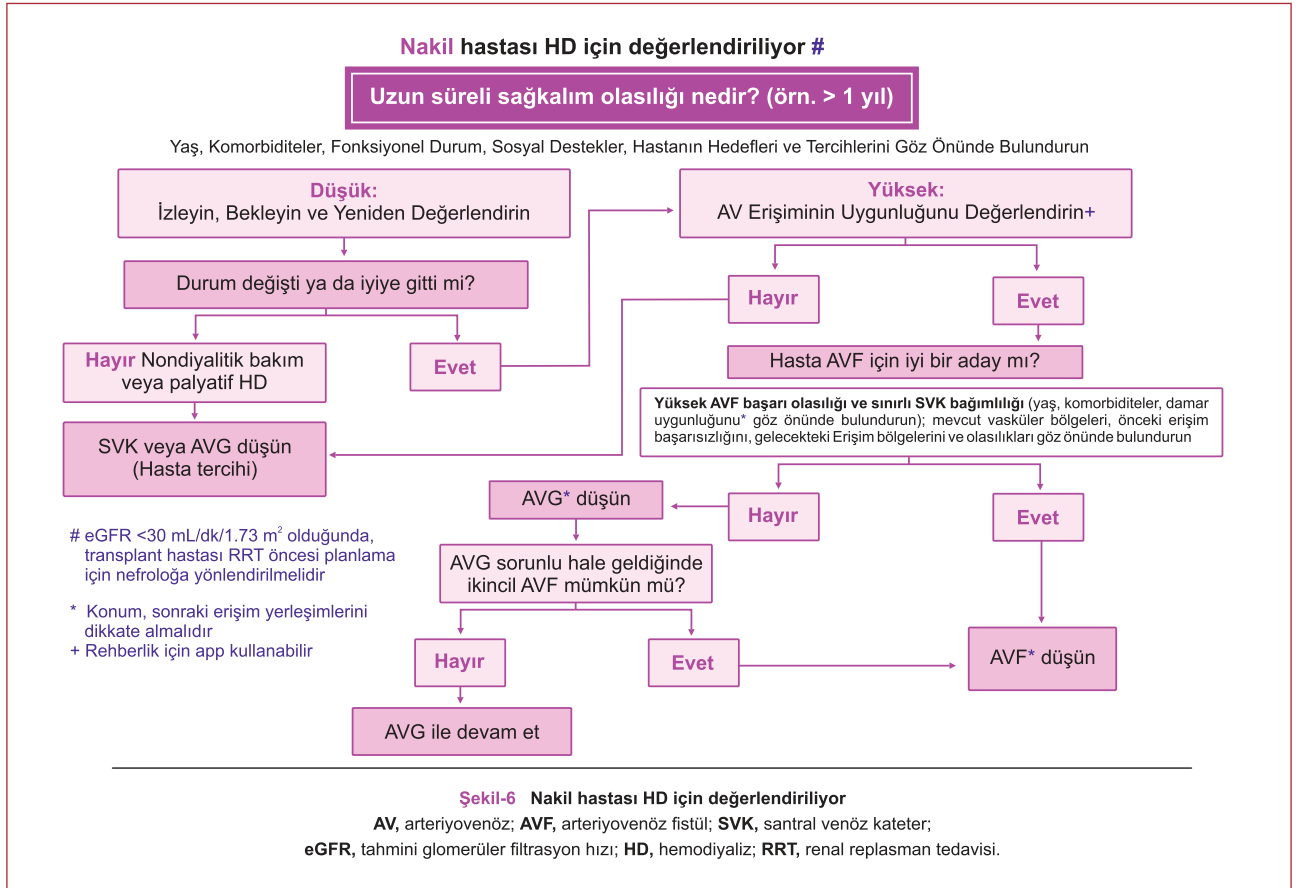
- Rezidüel böbrek fonksiyonuna sahip genç ve aktif bir prediyaliz hastası, canlı donör böbrek nakli beklentisiyle periton diyalizine başlayabilir; bu nakil sonunda başarısız olursa, hastaya ev hemodiyalizine başlaması için bir AVF takılır ve bu böyle devam eder.
- Bunun aksine, daha yaşlı, tıbbi açıdan daha karmaşık ancak işlevsel olarak aktif bir hasta acilen bir santral venöz kateterle hemodiyalize başlamış olabilir. Ancak bu hastanın uzun süreli SVK bağımlılığından kaçınmak için AVF oluşturma planları yapılır. AVF'nin zamanında olgunlaşmaması halinde sentetik arteriyovenöz greft (AVG) yedek planı da eklenir.
- Son olarak, palyatif bir hastaya en iyi hizmet, daha kısa süreli HD için erken kanülasyon grefti veya SVK ile verilebilir.

Santral venöz kateterden hemodiyalize girmekte olan bir hastada damar erişim planı algoritması nasıldır?**Hemodiyalize girmekte olan ancak fistülünde başarısızlık olan bir hastada damar erişim planı algoritması nasıldır?**

Periton diyalizi yapmakta olan ve hemodiyalize başlanması düşünülen bir hastada damar erişim planı algoritması nasıldır?



AV Greft yetmezliği nedeniyle hemodiyalize başlanması düşünülen bir böbrek transplant hastasında damar erişim planı algoritması nasıldır?



KDOQI kılavuzları hangi endikasyonlarda kısa süreli tünelli santral venöz kateter kullanımını önermektedir?

- AVF veya AVG oluşturulmuş ancak kullanıma hazır değil ve diyaliz gerekli
- Akut renal transplant rejeksiyonu veya diyaliz gerektiren diğer komplikasyonlar
- Peritoneal dinlenme veya komplikasyonları olan PD hastası (örn. plevral sızıntı)
- Hastanın ameliyat tarihi yakın gelecekte (örneğin <90 gün) onaylanmış bir canlı donör nakli var ancak diyalize ihtiyacı var
- Sorun çözülene kadar geçici olarak kullanılmamasına neden olan büyük infiltrasyon hasarı veya selülit gibi AVF veya AVG komplikasyonu

KDOQI kılavuzları hangi endikasyonda tünelsiz santral venöz kateter kullanımına izin vermektedir?

Bir damar yolu komplikasyonunu yönetmek için geçici SVK'nın gerekli olduğu özel, sınırlı süreyle (örn. <2 hafta) tünelsiz SVK kullanılması kabul edilebilir.

KDOQI kılavuzları hangi endikasyonlarda uzun süreli ya da sürekli olarak tünelli santral venöz kateter kullanımını önermektedir?

- Mevcut seçeneği olmayan birden fazla başarısız AV erişimi
- **Geçerli hasta tercihi:** Bir AV erişiminin kullanılmasının yaşam kalitesini veya yaşam hedeflerine ulaşılmasını ciddi şekilde sınırlayacağı ve söz konusu hasta için diğer potansiyel ve makul erişim seçeneklerinin (varsa) hastaya özgü riskleri ve faydaları konusunda hasta uygun şekilde bilgilendirildikten sonra
- **Sınırlı yaşam beklentisi**
- **Giriş arteri ve çıkış veni sorunlarının kombinasyonu nedeniyle** (örn. ciddi arteriyel tıkalı hastalık, düzeltilemeyen santral venöz darlık) veya engelleyici derecede küçük damarları olan bebeklerde/çocuklarda AV erişim oluşturma seçeneklerinin olmaması
- **Özel tıbbi durumlar**

KDOQI, hemodiyalize yeni başlayacak (insidan) hastalarda AV damar erişimi (fistül ve greft) konusunda hangi önerilerde bulunmaktadır?

- AV erişim kullanımıyla ilişkili daha düşük enfeksiyon riski nedeniyle çoğu insidan ve prevalan (kronik) HD hastasında SVK yerine AV erişim (AVF veya AVG) önerilir
- **AV erişimi (AVF veya AVG) seçiminin** damar özelliklerini, hastanın komorbiditelerini, sağlık koşullarını ve hasta tercihini dikkate alan operatörün/klinisyenin en iyi klinik yargısına dayanmasını makuldür.
- Olgun, kullanılabilir bir AVF için yeterli zaman var ve hasta koşulları (damar özellikleri, hasta komorbiditeleri, sağlık koşulları ve hasta tercihi) uygunsa, yardımsız AVF kullanımıyla ilişkili daha az uzun vadeli vasküler erişim olayı (örn. tromboz, birincil açıklık kaybı, müdahaleler) nedeniyle **insidan HD hastalarında AVG yerine işlevsel bir AVF tercih edilmelidir**. *Yardımsız AVF kullanımı:* olgunlaşan ve anjiyoplasti gibi endovasküler veya cerrahi müdahalelere gerek kalmadan kullanılan bir AVF.
- Diyalize SVK ile başlayan çoğu HD hastasının enfeksiyon/bakteriyemi riskini, enfeksiyonla ilişkili hastaneye yatışları ve olumsuz sonuçları azaltmak için mümkünse kateteri AVF veya AVG'ye dönüştürülmelidir.
- SVK kullanan HD hastalarına diyalize başladıktan sonraki ilk yıl içinde sadece mortalite riskini azaltmak amacıyla AV erişime (AVF veya AVG) geçmeleri yönünde bir tavsiyede bulunması için yeterli kanıt bulunmamaktadır.
- Tünelli SVK ile daha düşük enfeksiyon riski nedeniyle tünelsiz SVK yerine tünelli SVK kullanımı makuldür.
- Enfeksiyon riskini sınırlamak için tünelsiz internal juguler SVK'nın yalnızca sınırlı bir süre için (<2 hafta veya bireysel tesis politikasına göre) geçici amaçlarla kullanılması makuldür.

KDOQI, kronik (prevalan) hemodiyaliz hastalarında AV damar erişimi (fistül ve greft) konusunda hangi önerilerde bulunmaktadır?

- Vasküler erişim klinik sonuçları, hastaneye yatışlar veya mortaliteye dayalı olarak prevalan HD hastalarında tercih edilen vasküler erişim türü (AVF ya da AVG) hakkında bir öneride bulunmak için yeterli kanıt yoktur.
- Damar erişimiyle ilgili olayların (örn. enfeksiyon, trombotik ve nontrombotik komplikasyonlar) daha düşük olması nedeniyle, **prevalan HD hastalarının mümkünse SVK yerine bir AV erişim (AVF veya AVG) kullanmasını makuldür**.
- Klinik koşullar (hastanın damar özellikleri, komorbiditeleri, sağlık koşulları, SVK kullanımına potansiyel maruz kalma süresi ve hasta tercihi) olgun, kullanılabilir bir AVF için uygunsa, prevalan HD hastalarında AVG yerine fonksiyonel bir AVF'nin tercih edilmesi makuldür.

Referanslar

- 1- PMID: 37455031
- 2- PMID: 32778223
- 3- UPTODATE

BU BÖLÜMDE OKUYACAKLARINIZ;

- AV greft materyalleri
- AV greft tercih sebepleri
- AV greftin AV fistüle göre avantaj ve dezavantajları
- AV greft tasarım şekilleri
- AV greft anatomik lokasyon ve konfigürasyonları
- AV greft lokasyonu seçiminde prensipler
- AV greft kullanımına başlamak için gerekli şartlar
- AV greft fizik muayenesi
- AV greft monitorizasyon ve sürveyansı
- AV greft kanülasyonu
- AV greft disfonksiyonu sebepleri
- AV greft stenoza tedavisi
- AV greft trombozu risk faktörleri ve tedavisi
- AV greft psödoanevrizması

Arteriyovenöz greft nedir?

Arteriyovenöz greft (AVG), bir arter ve ven arasında, aralarına greft malzemesi yerleştirilerek oluşturulan bir bağlantıdır. Kronik HD vasküler erişimine ihtiyaç duyan hastalar için AVG, **ilk erişim seçeneği** olarak veya AVF matüre olmadıysa **ikincil erişim seçeneği** olarak kullanılabilir.

AVG hangi materyallerden yapılır?

AV greftler için en sık kullanılan greft materyali politetrafloroetilendir (PTFE); ancak çok sayıda **prostatetik, ksenogreft** (en sık sıgır karotis arteri) ve **allogreft** (kriyo ile korunmuş femoral ven) materyal de kullanılmıştır.

Prostatetik greft materyalleri

- Genişletilmiş politetrafloroetilen (ePTFE)
- Poliüretan
- Dakron (artık pek kullanılmamaktadır)

AVG materyal seçiminde hangi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır?

- Greftin diyaliz için ne zaman kullanılması gerektiği
- Enfeksiyon varlığı/riski
- Cerrahın deneyimi
- Maliyet

HD damar erişimi olarak AVG tercih edilmesinin sebepleri nelerdir?

- Hasta tercihi
- Sınırlı yaşam beklentisi
- Medikal komorbiditeler
- Hastanın AV fistül için iyi bir aday olmaması

Yaş, koroner ve periferik arter hastalığı ve ırk gibi klinik parametrelere dayalı olarak hastanın riskini değerlendirmede klinisyene yardımcı olabilecek öngörücü algoritmalar geliştirilmiştir;

Uygun damar yolu seçimi için puanlama sistemi (ilk vasküler erişimi açılacak hastalar için)

Değişken	Puan	Değişken açıklaması
Yaş ≥ 65	+2	Fistül oluşturma sırasındaki yaş
Periferik arter hastalığı	+3	Belirlenmiş alt ekstremité revaskülarizasyonu, parmak veya ekstremité amputasyonu veya klodikasyon ve iskemik ekstremité değişiklikleri veya gangren öyküsü
Koroner arter hastalığı	+2,5	Anjiyografi ile belirlenmiş koroner stenoz veya miyokard enfarktüsü öyküsü veya geçirilmiş koroner anjiyoplasti, stentleme veya bypass ameliyatı ile revaskülarizasyon
Beyaz ırk	-3	Siyah, Asyalı, Aborijin veya diğer Avrupa kökenli olmayan
Bazal skor (herkese eklenecek)	+3	Tüm hastalara başlangıç skoru +3 olarak verilmiştir
Toplam		Toplam puan 0 ila 10,5 arasında değişebilir.
“olgunlaşmama” öngörülen risk kategorilerinin kullanımı		
Skor	Risk kategorisi	Klinik yaklaşım
<2,0	Düşük risk: 25%	FM $\pm$ Doppler ultrason; AVF oluşturun
2,0-3,0	Orta derecede risk: 35%	FM, Doppler ultrason $\pm$ venogram; AVF oluşturun
3,1-6,9	Yüksek risk: 50%	Arteriogram + venogram ve gerektiğinde uygun preoperatif müdahale; Ameliyat sonrası çok yakın izleme ile AVF oluşturun (örn. haftalık veya iki haftada bir) ve olgunlaşmayı kolaylaştırmak için agresif müdahale ihtiyacını öngörün
$\geq 7,0$	Çok yüksek risk: 70%	Kalıcı erişim için başka bir yöntem düşünün (örn. greft); kateter kullanımından kaçınmaya devam edin
Santral ven stenozu için risk faktörleri olan tüm hastalarda skora bakılmaksızın venogram yapılmalıdır. FM: fizik muayene		

HD hastalarında AVG kullanım oranları nedir?

- ABD’de AV greft ike hemodiyalize başlama oranı %2-2,9 arasında değişmektedir. Prevalan hastalarda AV greft kullanım sıklığı ise %16-17 arasındadır.
- Ülkemizde AV greft ile HD’ye başlama oranı %0,21, prevalan hastalarda AV greft kullanım oranı ise %0,87’dir.

AVG’nin arteriyovenöz fistüle göre avantaj ve dezavantajları nelerdir?

Avantajları

- Kanüle edilmesi için AVF’lerde olduğu gibi olgunlaşma beklenmez.
- Takılması ve onarılması nispeten kolaydır
- Kanülasyon için geniş bir alan sunar.
- AVG’ler diyaliz için başarılı kanülasyon öncesinde daha az müdahale gerektirir.
- AVG’lerin birincil erişim başarısızlık oranı daha düşüktür.
- AVG’ler daha kısa süreli kateter bağımlılığı ile ilişkilidir.
- AVG’lerde, başarılı erişim kanülasyonundan önce kateterle ilişkili bakteriyemi olasılığı daha düşüktür.
- AVG’ler deri altına yerleştirildiğinde kolayca hissedilebilir ve HD için kolayca kanüle edilebilir.

Dezavantajları

- Birincil başarısızlıklar göz ardı edilirse, AVF’ler AVG’lerden daha uzun kümülatif açıklığa sahiptir.
- AVF’ler diyaliz için uzun süreli açıklığı korumak amacıyla AVG’lere göre daha az müdahale gerektirir.
- AVF’ler AVG’lerden daha az enfeksiyon oranına sahiptir (dügme deliği kanülasyonundan kaçınılması şartıyla).
- AVG yüksek akımlı ve düşük dirençli bir sistemdir, bu nedenle diyaliz erişimiyle ilişkili çalma sendromuna ve kalp yetmezliği ve pulmoner hipertansiyon gibi diğer yüksek-akım komplikasyonlarına neden olabilir.

AVG tasarım şekilleri nelerdir?

AV grefti düz veya ilmekli (loop) olabilir.

AVG tasarımları;

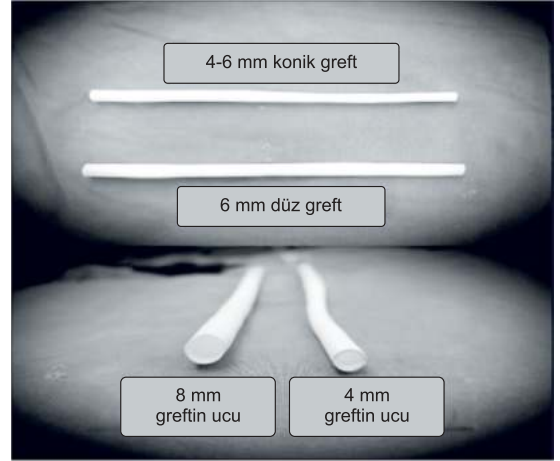
- Standart kalınlıkta (0.64 mm) ve İnce duvarlı (0.37 mm)
- Heparin bağlı greftler
- Dışarıdan destekli greftler
 - ✧ Greftin dış yüzeyini çevreleyen plastik halkalara sahiptir.
 - ✧ Dış desteğin bükülmeye karşı direnç ve sıkıştırılabilirlik sağladığı düşünülmektedir.
 - ✧ Daha yüksek primer ve sekonder açıklık (patensi) oranlarına sahiptir.

- **Erken kanülasyon greftleri**

- ✧ İmplantasyondan sonra 24 saat gibi erken bir sürede greftin kanülasyonuna izin verir.
- ✧ Standart kanülasyon greftleri ile benzer açıklık ve komplikasyon oranlarına sahiptir

- **Konik (tapering) greftler**

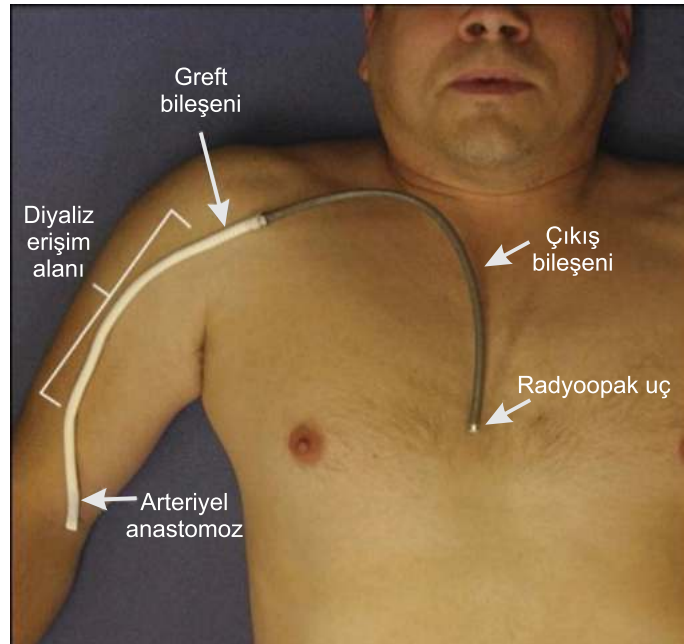
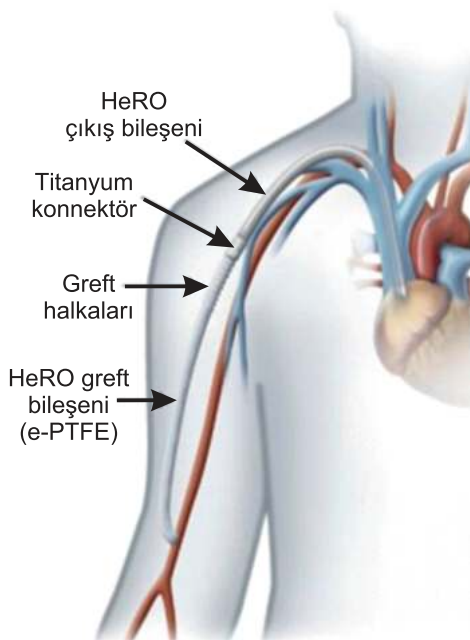
- ✧ Tipik olarak, AV greftler 6 mm'lik düz greft kullanılarak oluşturulur.
- ✧ Arteriyel anastomoz için kullanılan daha küçük çaplı bir ucu olan konik greftler mevcuttur.
- ✧ Konik greftler, greftten geçen akım hacmini azaltmak ve böylece yüksek akışla ilişkili komplikasyonların insidansını azaltmak için tasarlanmıştır (bu etki kanıtlanamamıştır)



- **Hemodialysis Reliable Outflow (HeRO) greftleri**

- ✧ HeRO grefti iki parçadan oluşur: **6 mm ePTFE greft** ve **venöz çıkış bileşeni (VOC)** olarak adlandırılan nitinolle güçlendirilmiş silikon tek lümenli çıkış kateteri.
- ✧ HeRO greftinin amacı, **santral venöz stenozu veya oklüzyonu olan hastalar için** çıkış yolu (outflow) sağlamaktır.
- ✧ HeRO genellikle geleneksel üst ekstremité AV fistül ve AV greft bölgelerini tüketmiş hastalar için son çare seçeneklerinden biri olarak kabul edilir.
- ✧ ePTFE greft proksimal olarak brakial artere veya diğer bir giriş (inflow) arterine anastomoz edilir. ePTFE greftin çıkış ucu daha sonra tipik olarak internal juguler ven yoluyla santral venöz dolaşıma giren VOC'ye bağlanır. Kateterin distal ucu sağ atriyumuna yerleştirilir.
- ✧ HeRO greftin ePTFE kısmı, diğer standart ePTFE greftlerde olduğu gibi **kanülasyondan önce doku büyümesi için iki hafta gerektirir**. Bir adaptör kullanılarak erken kanülasyonlu bir greft de kullanılabilir.
- ✧ **Santral venöz kateteri olan ve bilinen bir santral venöz stenoz/oklüzyon varlığı olan hastalarda** faydalıdır. Kateter HeRO ile değiştirilebilir ve hasta normal HD programına devam edebilir.

HeRO: Hemodializ Güvenilir Çıkış (Hemodialysis Reliable Outflow)



AVG anatomik lokasyon ve konfigürasyonları nelerdir?

- **En sık kullanılan AVG bölgeleri ön kol, üst kol ve uyluktur.** İlmeqli göğüs greftleri, aksiller-aksiller (kolye) greftler ve aksiller-atriyal greftler de yapılmıştır ancak nadirdir.
- **Ön kolda en sık ilmeqli (looped), üst kolda ise düz greftler** kullanılır.

BU BÖLÜMDE OKUYACAKLARINIZ;

- AV fistül yaşam döngüsü
- AV fistül gelişim evreleri
- Primer AVF başarısızlığı
- AVF matürasyon fizyolojisi
- Matürasyonu etkileyen faktörler
- Primer başarısızlıkta etkili vasküler lezyonlar
- Primer AVF başarısızlığına yaklaşım
- Primer AVF başarısızlığında spesifik lezyonların tedavisi

Bir AV fistülün yaşam döngüsü nasıl tanımlanır?

Bir AVF'nin yaşam döngüsü **beş farklı klinik evreye** ayrılabilir. İlk üç faz AVF'nin gelişim aşamaları olarak nitelendirilebilir ve sonunda klinik olarak işlevsel bir diyaliz erişimini sağlar.

- ♣ 1. Faz: AV fistül açılması
- ♣ 2. Faz: Matürasyon (olgunlaşma)
- ♣ 3. Faz: Klinik Kullanım, Başlangıç
- ♣ 4. Faz: Klinik Kullanım, Sürekli
- ♣ 5. Faz: Fonksiyon Bozukluğu

Yaşam döngüsü fazı	AVF açılması	Matürasyon	İlk klinik kullanım	Sürekli klinik kullanım	Disfonksiyon
Süre	Hemen	Haftalar	Haftalar	Sınırsız	Hemen
Hareket yönü	→	→	→	↔	↔
Son nokta	Açık AV erişim	Fizyolojik olarak olgun AV erişim	Klinik olarak fonksiyonel AV erişim	Kesintisiz klinik kullanım	Klinik kullanımın restorasyonu ve korunması

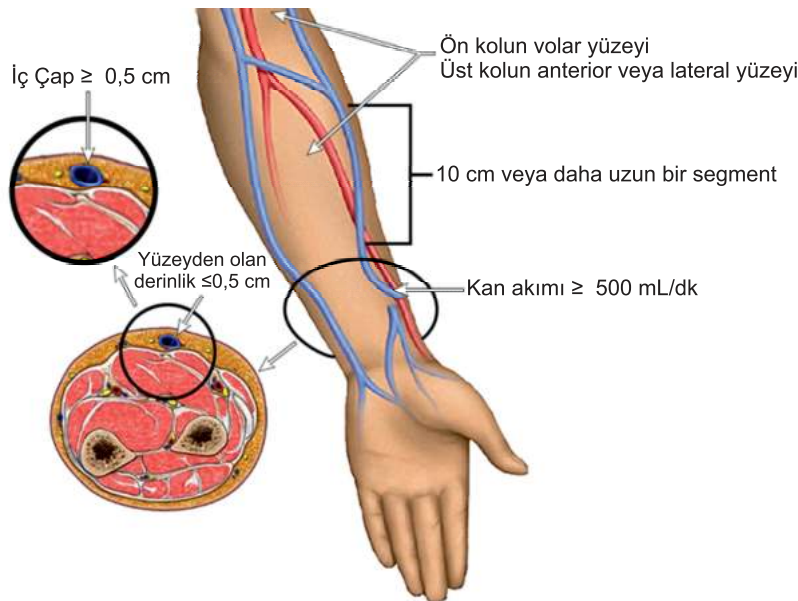
AV fistülün gelişim evreleri nelerdir ve nasıl tanımlanır?

AV fistül yaşam siklüsünün ilk üç fazı aynı zamanda üç AVF gelişim aşamasına karşılık gelmektedir.

Klinik Önem	Minimum	→	Maksimum
	Evre 1	Evre 2	Evre 3
Başarısızlık 	Açık olmayan AV erişim Açık AV erişim	Olgun olmayan AV erişim Fizyolojik olarak olgun AV erişim	Fonksiyonel olmayan AV erişim Klinik olarak fonksiyonel AV erişim
Teşhis Kriterleri			
Direkt	Görüntüleme yöntemi kullanılarak kan akımının gösterilmesi		Dört haftalık bir süre içinde diyaliz seanslarının %75'inde iki diyaliz iğnesi ile kanüle edin ve öngörülen diyalizi gerçekleştirin.
İndirekt	Fizik muayenede nabız, thrill veya üfürüm varlığı	AVF Akım ≥ 500 mL/dak ve İç çap > 0,5 cm AVG Akım ≥ 600 mL/dak	

AV fistül yaşam döngüsünde her fazla ilgili hedefler ve karşılaşılabilecek potansiyel problemler nelerdir?

AVF yaşam döngüsü			
Faz	Tanım	Hedef	Potansiyel problemler
FAZ 1 AV fistül açılması	Patent (lümeni açık) AVF	Açık bir AV erişimi elde etmek. Bu hedefe ulaşıldığı, bir görüntüleme yöntemi ya da fizik muayenede kan akımının varlığıyla gösterilir.	• Yetersiz vasküler anatomi • Açıklık (patensi) başarısızlığı • El iskemisi
FAZ 2 Matürasyon	Fizyolojik olarak matür AVF	Doppler USG ile fizyolojik olarak matür AVF kriterlerinin gösterilmesi; • Min. AVF damar iç çapı ≥ 5 mm • AVF kan akımı ≥ 500 mL/dak Olgunlaşan AVF'lerin çoğu bunu 4-8 hafta içinde yapacaktır.	• Matürasyon başarısızlığı • El iskemisi • Enfeksiyon
FAZ 3 Klinik Kullanım, Başlangıç	Klinik olarak fonksiyonel AVF	HD reçetelemesini elde etmek için 4 haftalık bir süre içinde diyaliz seanslarının en az %75'inde iki diyaliz iğnesi ile kanüle edilebilen bir AVF. Olgunlaşma için gerekli kriterlere ek olarak, bir AV fistülün klinik kullanılabilirliği AV fistül derinliği, uzunluğu ve konumu gibi hastaya özgü kriterlere bağlıdır. • AV fistül üst kolun ön veya yan yüzeyine ya da ön kolun volar yüzeyine yerleştirilmelidir. • Standart diyaliz iğnesinin uzunluğu nedeniyle ve kanülasyon kolaylığı sağlamak için optimum derinlik $<0,5$ cm olmalıdır. • İp merdiven kanülasyon protokolünü kolaylaştırmak için, kanülasyon bölgesinin uzunluğu >10 cm olmalıdır	• AVF'yi kanüle edememe • AVF'nin diyaliz için yeterli kan akımını sürdürememesi
FAZ 4 Klinik Kullanım, Sürekli	Diyaliz için AVF'nin tekrarlayan rutin kullanımı Ne yazık ki çoğu vaka bu faz ile işlev bozukluğu olarak nitelendirilen 5. faz arasında gidip gelecektir	HD için sürekli, etkili, sorunsuz AVF'nin kullanılması Birincil açıklık oranı (yani AV fistülün Faz 5'e geçmemesi) bir yılda %60 ve iki yılda %51'dir.	• Vasküler stenoz • Tromboz • Enfeksiyon • Anevrizma oluşumu • Yüksek kan akımı • El iskemisi • Kötü yaşam kalitesi
FAZ 5 Fonksiyon Bozukluğu	Bu aşama, AVF'nin rutin kullanımını engelleyen, açıklığı tehdit eden veya açıklığın kaybıyla sonuçlanan, önemli bir tıbbi komplikasyon riski oluşturan veya hastanın refah duygusunu olumsuz etkileyen bir sorunun ortaya çıkması olarak tanımlanır.	Faz 5'te harcanan sürenin sınırlandırılması önemli bir hedeftir ve sorunların ele alınmasındaki dakiklık kritik öneme sahiptir. • AV erişim fonksiyon bozukluğunun yönetimi • Fonksiyonel olmayan AVF'nin işlevselliğini yeniden sağlama	• Stenoz tedavi başarısızlığı • Tekrarlayan stenoz • Tekrarlayan tromboz • AVF'nin kaybı • İskemik doku kaybı

**Bir AV fistülün klinik olarak kullanılabilir olması için gerekli özellikler**

Primer ve sekonder AV fistül başarısızlığı (failure) nasıl tanımlanır?

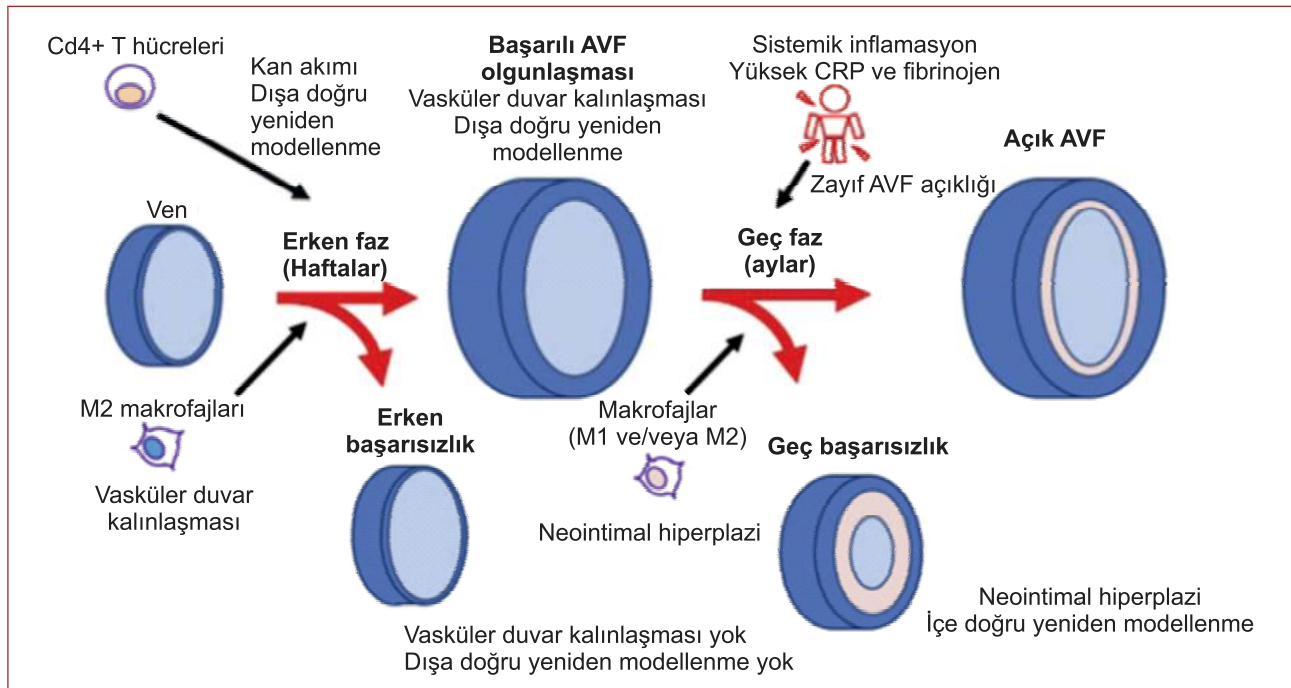
- **Primer başarısızlık**, hiçbir zaman kullanılmayan veya oluşturulduktan sonraki üç ay içinde başarısız olan HD erişimi olarak tanımlanır. **Olgunlaşma (matürasyon)** başarısızlığı olarak da adlandırılır.
- **Sekonder başarısızlık**, en az üç aylık normal kullanımdan sonra olgunlaşmış bir AV fistül veya greftin kullanılmaması olarak tanımlanır.

Fistül matürasyonu (olgunlaşması) nedir?

AVF matürasyonu, fistülün rutin olarak iki iğne ile kanüle edilmeye uygun hale geldiği ve verimli bir diyaliz tedavisi sağlamak için yeterli kan akım hacmini sağladığı vasküler yeniden şekillenme (remodelling) sürecidir.

AV fistül matürasyonunun fizyolojisi nasıldır?

- Bir AVF'nin cerrahi olarak oluşturulmasından sonra ven, **arteriyel basınç, shear stresi ve oksijen gerilimi dahil olmak üzere fistülün yeni ortamına maruz kalır**. Buna bağlı olarak fistül, erken ve geç evrelerle karakterize edilen bu ortama uyum sağlar.
- **Erken faz**, AVF oluşturulduktan sonraki ilk birkaç hafta içinde meydana gelir ve bu süre zarfında AVF, **çap genişlemesi** ve **duvar kalınlaşması** ile karakterize edilen ve venin hemodiyaliz için kullanılabilir hale gelmesini sağlayan **adaptif yeniden şekillenmeye (remodelling)** uğrar. Adaptif yeniden şekillenmenin gerçekleşmemesi, yani venöz olgunlaşmanın başarısız olması, bu süreçler muhtemelen koordineli olsa da, **dışa doğru yeniden şekillenme** veya **duvar kalınlaşması eksikliğine** bağlı olabilir.
- **Geç fazdaki başarısızlık**, içe doğru yeniden şekillenme ile ilişkili olabilen **neointimal hiperplazi** ile karakterize edilir ve **lümen kaybına, azalmış akıma ve fistül fonksiyonunun kaybına** neden olur.



AVF yeniden şekillenmesinin iki fazı vardır: erken faz ve geç faz. Erken fazda, yeniden şekillenene AVF duvar kalınlaşması ve dışa doğru yeniden şekillenme geliştirerek hemodiyaliz için kullanılabilir hale gelir. Daha sonraki aşamada, bazı AVF'ler neointimal hiperplazi ve içe doğru yeniden şekillenme geliştirir ve sonunda hemodiyaliz için kullanılamaz hale gelebilir. Sistemik inflamasyon kötü AVF açıklığı ile ilişkilidir.

Matür (olgunlaşmış) AV fistül nasıl tanımlanır?

Vasküler Erişim İçin KDOQI Klinik Uygulama Kılavuzu: 2019 Güncellemesi, **yetişkinlerde AVF'nin olgun olduğunu gösteren kriterler;**

- Kan akımı > 600 mL/dk
- Ultrasonla ölçülen drene eden venin iç çapı > 6 mm
- Cilt-ven mesafesi < 6 mm

Ancak matürasyonda asıl önemli olan başarılı kanülasyon ve HD'nin başlamasıdır.

AV fistül primer başarısızlığı ne sıklıkta izlenir?

Birçok vakada fistül kurtarılabilsede, AVF primer başarısızlık oranları **%20-60 arasında** bildirilmiştir. Geçmişe göre primer AVF başarısızlığı oranlarının artmasının sebepleri diyaliz popülasyonunun yaş ve komorbid hastalık sayısının artması ve hemodiyalizde daha yüksek kan akım hızları (350-450 mL/dk) kullanılmasıdır.

BU BÖLÜMDE OKUYACAKLARINIZ;

- Hemodiyaliz vasküler erişimine bağlı distal iskemi (HVBDİ) tanımı
- AV damar yolu tipine göre DİÇS sıklığı
- HVBDİ risk faktörleri
- Oluşum zamanına göre HVBDİ sınıflandırması
- Diyalizle ilişkili çalma sendromunun patofizyolojisi
- Diyalizle ilişkili çalma sendromunun semptomları
- Diyalizle ilişkili çalma sendromunda evreleme
- HVBDİ tanısında öykü, fizik muayene, noninvazif tetkikler ve anjiyografi
- HVBDİ ayırıcı tanısı
- DİÇS’de tanı ve tedaviye algoritmik yaklaşım
- DİÇS’de evrelere göre tedavi yaklaşımları
- Yüksek akımlı AV fistül ile ilişkili komplikasyonlar ve DİÇS
- Yüksek akımlı AV erişimle ilişkili DİÇS’de tedavi metodları
- İskemik monomelik nöropati (İMN) prezentasyon şekli ve tedavisi

Vaka-1

Son dönem böbrek hastalığı (SDBH) öyküsü olan 70 yaşındaki erkek hasta, brakiosefalik vasküler greft ameliyatından bir ay sonra gelişen sağ elde güçsüzlük, beceriksizlik ve ağrı şikayetleriyle başvurdu. Ameliyattan hemen sonra sağ elinde benzer bir ağrı hissetmiş, ancak o dönemde bunun ameliyat sonrası ağrıya ikincil olduğu düşünülmüş. Sol elinde benzer semptomlar tarif etmiyor. Nörolojik muayenede, sağ elinde ağırlıklı olarak hem median hem de ulnar sinir dağılımını içeren güçsüzlük ve duyu kaybı olduğu görülmüştür.

Sağ üst ekstremitenin sinir iletim çalışmaları median ve ulnar sinirde azalmış motor amplitüdler göstermiştir. Ayrıca median ve ulnar sinirlerde duyuusal amplitüdlere azaldığı ve radial sinirde de duyuusal amplitüdün azaldığı görülmüştür. Sağ elin iğne EMG’si (elektromiyografi), daha proksimal kaslar korunarak medyan ve ulnar sinirler tarafından beslenen çoklu intrinsik el kaslarını etkileyen denervasyon gösterdi. Doppler ultrason etkilenen elde düşük arteriyel basınç gösterdi ancak vasküler çalma fenomenine dair bir kanıt yoktu. Bununla birlikte, damar yolu kapatıldıktan hemen sonra, parmakların radial yarısını ve başparmağı içeren kavrama gücü iyileşti, ancak parmakların ulnar yarısının fleksiyonu bozuk kaldı.



Vaka-2

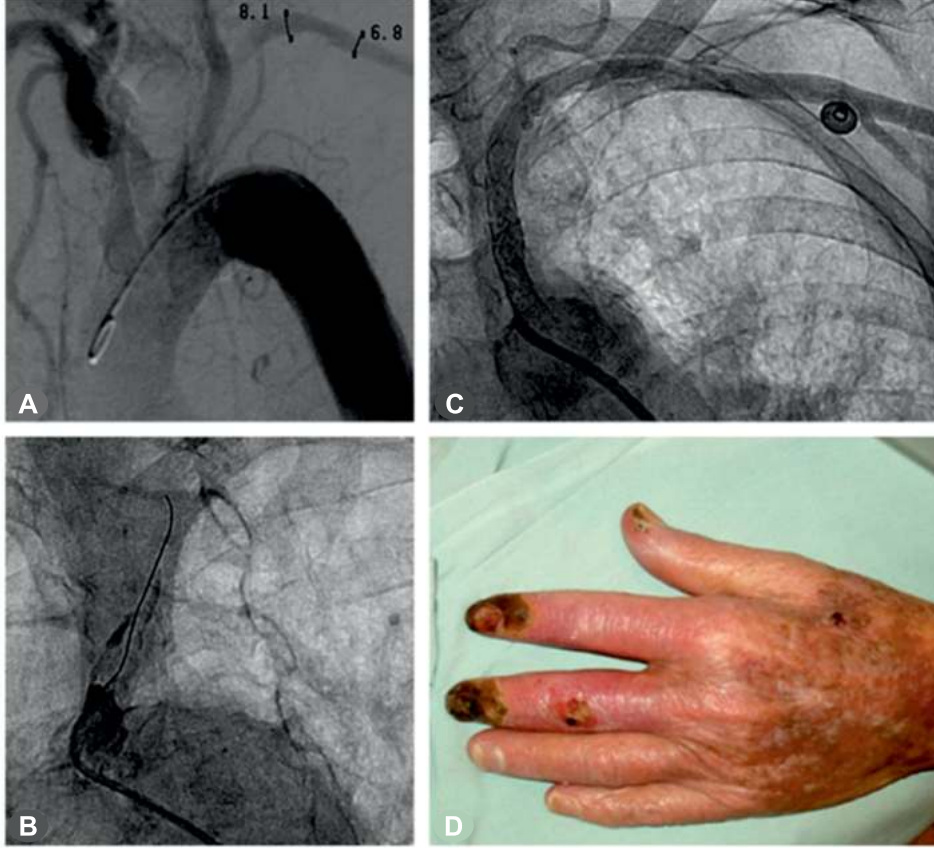
88 yaşında bir erkek, 5 aydır sol kolunda ve elinde ağrı ve 2 aydır sol elinin ikinci ve üçüncü parmak uçlarında ilerleyici kuru gangren öyküsü ile başvurdu. Uzun süredir devam eden tip 2 DM ve hipertansiyon nedeniyle son dönem böbrek hastalığı vardı ve 4 yıl önce oluşturulan sol üst kol brakial arter bazilik ven transpozisyon fistülünden hemodiyalize giriyordu.

El semptomlarından 11 yıl önce sağ karotis endarterektomisi, 2 yıl önce sağ diz altı amputasyonu ve 6 ay önce sol diz üstü amputasyonu dahil olmak üzere yaygın bir aterosklerotik periferik vasküler hastalık öyküsü vardı.

Son amputasyonu sırasında HD sırasında fistül ile suboptimal kan akış hızları vardı ve fistülünün arteriyel-venöz anastomozunda orta derecede bir darlık gösteren ve balon anjiyoplasti ile tedavi edilen bir sol fistülogramı vardı. Takip eden haftalarda HD sırasında ve tekerlekli sandalyesini hareket ettirirken sol elinde ve parmaklarında ağrı gelişti. Sol işaret parmağında iyileşmeyen küçük bir ülser gelişmiş ve bu ülser elin üç parmağında kangrene ilerlemiştir. Sol kol ve el ağrısı sürekli hale gelen hastanın muayenede radial ve ulnar nabızları yoktu. Arkus aortogramı ile değerlendirilen hastanın sol subklavyen arterinde 45 mm oklüzyon saptandı (Şekil 1A).

Ek hastalıkları nedeniyle subklavyen bypass için operatif riski çok yüksek olarak değerlendirildi ve başlangıçta uzun oklüzyon nedeniyle endovasküler yaklaşımın başarısız olacağı düşünüldü. İkinci bir görüşün ardından, koroner arter oklüzyonlarını geçmek için yaygın olarak kullanılan ekipman kullanılarak endovasküler bir yaklaşım önerildi.

Kardiyak Kateterizasyon Laboratuvarında sol femoral artere erişildi ve sol subklavyen güdük kanülasyonu için 6-F LIMA kılavuzu kullanıldı. Arter 0,014" 6g Asahi Miracle kılavuz tel (Şekil 1B) kullanılarak geçildi ve 1,5 × 9 mm ve 2,5 × 15 mm 0,014" balonlarla dilate edildi. Kılavuz 8-F LIMA kılavuzuyla değiştirildi ve lezyon 10 mm'ye genişletilmiş 9,0 mm balon genişletilebilir stentlerle stentlendi (Şekil 1C). Sol subklavyen arterden distale doğru yapılan anjiyografide geniş ölçüde patent brakiyal arter, fistül ve el bileğine kadar patent radial arter görüldü. İşlemden hemen sonra hasta sol elindeki ağrı ve sıcaklığın geçtiğini bildirdi (Şekil 1D). Fistülünden hemodiyalize girdi ve diyaliz akım hızları düzeldi (400-500 ml/dak). Parmaklarındaki kangren stabil kaldı ve cerrahi müdahale gerektirmedi.



(A) Sol subklavyen arterin proksimal oklüzyonunu gösteren arkus aortogramı.
(B) Oklüzyonu geçen 0,014 inç tel ile oklüzyonlu subklavyen güdük gösteren selektif anjiyogram.
(C) Proksimal subklavyen arterin başarılı bir şekilde stentlenmesi.
(D) Subklavyen artere stent yerleştirildikten sonra hiperemi ile birlikte dijital gangreni gösteren sol el.

Vaka-3

81 yaşında, ömür boyu sigara içmemiş bir kadın, sol elindeki onikomikoz ile ilgili tırnak değişiklikleri nedeniyle sevk edildi. Diyabeti olan ve nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlara bağlı nefropati nedeniyle hemodiyalize giren hastanın son iki aydır sol elinin ve parmak uçlarının ağrılı olduğu ancak güçsüzlük, soğuğa tahammülsüzlük, renk değişiklikleri ve uyuşukluk olmadığı öğrenildi. Sol işaret ve yüzük parmaklarının uçlarında küçük kabuklu ülserlere bitişik hiperkeratotik subungual materyal vardı (Şekil 1). Sağ eli etkilenmemişti (Şekil 2). Sol radial ve ulnar arteriyel nabızları azalmıştı; sağ taraf nabızları normaldi. Sol antekübital fossaya 4 yıl önce bir arteriyovenöz hemodiyaliz fistülü yerleştirilmişti ve normal çalışıyordu. Doppler ultrasonografide distal akış hızının azaldığı görüldükten sonra hastaya anjiyografi yapıldı ve çalma sendromu tanısı doğrulandı (Şekil 3).



Hemodiyaliz vasküler erişimine bağlı distal iskemi (HVBDİ) nasıl tanımlanır?

HVBDİ, HD vasküler erişim kaynaklı iskeminin çok sayıdaki nedenini kapsayan bir çatı terimdir. **Diyalizle ilişkili çalma sendromu (DİÇS)** ve geri dönüşü olmayan nörolojik defisitlere yol açabilen bir varyant olan **İskemik monomelik nöropati (İMN)**'yi içerir.

Semptomatik DİÇS sıklığı nedir?

Semptomatik çalma sendromu olarak ortaya çıkan hemodiyaliz vasküler erişimine bağlı distal iskeminin (HVBDİ), hemodiyaliz için vasküler erişim uygulanan hastaların %4-10'unda görüldüğü bildirilmektedir.

AV damar yolu tipine göre DİÇS sıklığı nasıl değişmektedir?

- Snuffbox AV fistül: %0
- Radyosefalik AV fistül: %0,3
- Brakiyosefalik AV fistül: %0,9
- Brakiobazilik AV fistül: %3,7
- Brakiyosefalik/bazilik AV fistül: %5,2
- Politetrafloroetilen AV grefti: %2,2

Hemodiyaliz vasküler erişimine bağlı distal iskemi (HVBDİ) risk faktörleri nelerdir?

- Brakiyal arter girişi (inflow)
- Kapasitan çıkış (outflow) damarları
- Anastomoz için brakiyal arterin kullanımı
- Vasküler erişimin kan akımının fazla olması
- Daha önceden geçirilen vasküler erişim yolu ameliyatları
- Diabetes mellitus
- >60 yaş
- Kadın cinsiyet
- Koroner kalp hastalığı
- Serebrovasküler hastalık
- Hipertansiyon
- Tütün kullanımı

Diyalizle ilişkili çalma sendromunun klinik önemi nedir?

DİÇS 1 ve 5. yıllarda sırasıyla %28 ve %79 mortalite riski ile ilişkilidir. Bu riskten çoğunlukla hastada DİÇS'ye neden olan vasküler risk faktörleri sorumludur.

HVBDİ oluşum zamanına göre nasıl sınıflandırılır?

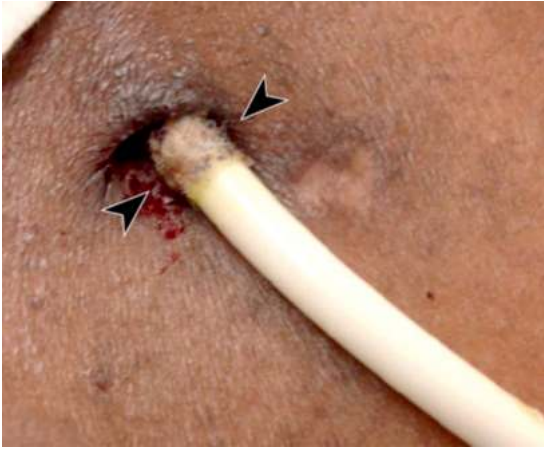
Başlangıç zamanına göre HVBDİ sınıflandırması		
Klasifikasyon	Başlangıç zamanı (Damar erişimi açılmasından sonraki)	Klinik özellikler
Akut	24 saat içinde	• HVBDİ gelişimi için gerekli koşullar erişimin olduğu anda mevcuttur. • Kollateral dolaşımın aniden aşırı yüklenmesi. • En az sıklıkta görülen kategori. • En sık Brakiyal arter tabanlı AVG'de görülür • Genellikle hafif belirti ve semptomlar, ancak bazen şiddetli ve hızlı ilerleyici.
Subakut	24 saat-1 hafta arasında	• Erişim oluşturulduktan sonra kan akımı kademeli olarak arttıkça HVBDİ gelişimi için gerekli koşullar sağlanır. • Damarların orantısız olgunlaşması. • En sık brakiyal arter tabanlı AVF'de görülür. • Genellikle hafif belirti ve semptomlar, ancak bazen şiddetli ve hızlı ilerleyici.
Kronik	>1 ay	• Zaman içinde ortaya çıkan veya ilerleyen komorbiditelere bağlı gelişim. • Damarların orantısız olgunlaşması. • En sık görülen kategoridir ve en sık brakiyal arter tabanlı AVF'de görülür. • Genellikle hafif belirti ve semptomlar görülür, ancak zamanla ülserasyon ve doku nekrozu meydana gelebilir.

Kalıcı tünelli HD kateterinin cuff'ının görünür olmasının önemi nedir?

- KTHDK cuff'ının görünür olması ya da çıkması **nispeten sık görülen bir komplikasyondur (%25)**.
- Kateterin takılmasını takip eden akut dönemde kateterlerin istem dışı yerinden çıkma riski muhtemelen artmaktadır. Bu, cuff fibrozisi oluşmadan önce hattın subkutan dokular içinde daha az güvenli bir şekilde yerinde tutulmasıyla ilgilidir. **Fibröz cuff genellikle takıldıktan 3 hafta sonra subkutan dokuya dahil olur** ancak kortikosteroid alan hastalarda bu süre 8 haftaya kadar uzayabilir. **Fibrotik doku kateter cuff'ına entegre olduktan sonra, tünelli kateter daha güvenlidir**; ancak kazara yerinden çıkması hala mümkündür.
- Kalıcı tünelli kateter normalde dakron cuff tarafından yerinde tutulur ve **cuff görünürse kateter kolayca düşebilir**.
- Açıkta kalan cuff aynı zamanda **kateter ucunun artık doğru konumda olmadığını** ve bu kateterden **kan iletiminin artık yeterli olmayabileceğini** gösterir.
- Bakteriler de açıkta kalan cuff'da toplanabilir ve **enfeksiyona neden olabilir**.
- **Obezite, daha önce cuff çıkma öyküsü, belirli kateter modelleri ve kanat sütürlerinin olmaması riski artırır.**

Kalıcı tünelli HD kateterinin cuff'ının görünür olması durumunda yönetim nasıl olmalıdır?

- **Şu adımlar izlenmelidir;**
 - ✧ Çıkış bölgesini değerlendirin. Açıkta kalan cuff ile çıkış bölgesi arasındaki mesafeyi ölçün.
 - ✧ Kateterin sabitlendiğinden emin olun ve nefroloji uzmanına ve başhemşireye haber verin.
 - ✧ Bu hastanın **muhtemelen kateterinin acilen değiştirilmesi gerekecektir**.
 - ✧ **Aksi belirtilmedikçe diyalize başlamayın.**
 - ✧ **Kateteri yeniden takmaya çalışmayın.**
- **Cuff çıkması riskini azaltmak için;**
 - ✧ Her seansta erişim bölgesini değerlendirin ve kateterin güvenli bir şekilde sabitlendiğinden emin olun.
 - ✧ Hastalara kateterlerinin güvenli bakımı konusunda eğitim verin ve bu eğitimi pekiştirin.
 - ✧ Dikkat çekici çıkış yeri bulguları konusunda başhemşire/diyaliz hekimini uyarın.
 - ✧ Sütür çıkarma kılavuzlarına kesinlikle uyulduğundan emin olun.



Kateterin kafı çıkış bölgesinde açığa çıkmış. Çıkış bölgesi her diyaliz seansından önce değerlendirilmelidir. Kafı açıkta olan bir kateter kolayca dışarı çekilebilir ve hayati bir vasküler erişim bölgesinin kaybına yol açabilir. Açıkta kalan kateter cuffı ayrıca kateter ucunun artık uygun konumda olmadığını ve bu kateterden kan iletiminin yeterli olmayabileceğini gösterir. Kateterin bir kılavuz tel üzerinden değiştirilmesi uygun ankrajla kolayca gerçekleştirilebilir ve hasta aynı gün diyaliz tedavisine dönebilir.

Kalıcı tünelli HD kateteri takıldıktan sonra gelişen uzamış kanama nasıl yönetilir?

- Tünelli kateterin yerleştirilmesini takiben çıkış bölgesinde küçük, kendi kendini sınırlayan sızıntı sık görülen bir durumdur; ancak **hastaların %0,1'inden azında transfüzyon veya başka bir müdahale gerektiren uzun süreli sızıntı veya açık kanama** görülür.
- Hipotansiyon veya diğer kontrendikasyonların yokluğunda uzamış sızıntı veya kanama meydana geldiğinde, **santral venöz basıncı azaltmak için hasta dik pozisyonda tutulmalıdır**.
- **Üremik kanamadan şüpheleniliyorsa, desmopressin (DDAVP)** veya diğer ajanların uygulanması düşünülebilir.
- **Basıncı sargıların ve/veya lokal basıncın uygulanması** sızıntı veya kanamayı durdurmada etkisiz kalırsa, **tünel çıkış bölgesine bir kese ipi sütürü (purse-string)**'nin yerleştirilmesi genellikle hemostazı kolaylaştırabilir. Bu işlem aseptik teknik kullanılarak ve kateterin kesilmemesine özellikle dikkat edilerek gerçekleştirilmelidir.

Kalıcı tünelli HD kateteri takılan hastaya kateter bakımı konusunda hangi bilgiler aktarılmalıdır?

- Kateter sargısını **temiz ve kuru** tutun.
- Yerleştirme bölgesinin temiz olduğundan ve bakım ekibinizin **her diyaliz seansında sargıyı değiştirdiğinden** emin olun.
- Tedaviler arasında pansumanınızı değiştirmeniz gerekmesi ihtimaline karşı **evde bir acil durum pansuman seti bulundurun**. Diyaliz bakım ekibinizden size acil bir durumda pansumanları nasıl değiştireceğinizi öğretmelerini isteyin.
- **Kateterinizin ucundaki kapağı asla çıkarmayın**. Kateterin içine hava **girmemelidir**.
- **Kateter bölgenize ve çevresindeki deriye yapışan şeffaf bir sargınız varsa** duş alabilir veya banyo yapabilirsiniz. Bu tür bir sargı önerilir çünkü su geçirmezdir, bu da enfeksiyonu önlemeye yardımcı olur. Ve şeffaf olduğu için enfeksiyon belirtilerini görebilirsiniz. Banyo sırasında kateterin veya kateter bölgesinin suyun altına girmesine izin vermektan kaçınmalısınız. Bu, enfeksiyona neden olabilecek nemin kateter bölgesine yaklaşma olasılığını artıracaktır.
- Bakterilerin katetere ve kan dolaşımınıza girmesini önlemek için **kateter her açıldığında burnunuza ve ağzınıza maske takın**. Pansumanı değiştiren profesyoneller de maske ve eldiven giymelidir.
- Diyaliz için kullanılmadığı zamanlarda **kateterinizin kapakları ve kelepçeleri (klemplerini) sıkıca kapalı tutulmalıdır**. Diyaliz kateterinizi kan almak veya ilaç ya da sıvı vermek için sadece bakım ekibiniz kullanmalıdır.
- **Kateterinizin etrafındaki bölge ağrırsa veya kırmızı görünürse**, derhal diyaliz bakım ekibinizi arayın. Diyaliz ekibinize acil müdahale gerektiren belirti ve semptomlar hakkında bilgi verin.

Kalıcı tünelli HD kateteri için hangi pansuman çeşitleri kullanılabilir?

- **Şeffaf, yarı geçirgen, kendinden yapışkanlı, (standart veya hiper geçirgen), poliüretan sargılar**
 - ✦ Faydaları arasında **bölgeyi dış kontaminasyondan korumak, yerleştirme bölgesinin sürekli gözlemlenmesine izin vermek ve kateterin stabilize edilmesine ve sabitlenmesine yardımcı olmak** yer alır.
- **Yapışkan bant veya yarı geçirgen sargı ile sabitlenmiş steril gazlı bez:**
 - ✦ Her 48 saatte bir değiştirilmelidir.
 - ✦ Gazlı bezler klinisyenler tarafından yalnızca terleme veya yerleştirme bölgesinden aşırı sızıntı gibi poliüretan pansumanlar için gerçek bir kontrendikasyon varsa kullanılmalı ve **mümkün olan en kısa sürede şeffaf bir pansumanla değiştirilmelidir**.
- Klorheksidin emdirilmiş sargılar ve süngerlerin çıkış yeri enfeksiyonu ve kateterle ilişkili bakteriyemi riskini azalttığı gösterilmiştir.



Kalıcı tünelli HD kateteri pansuman tipleri hangi sıklıkta değiştirilmelidir?

Pansuman tipleri ve değiştirme aralıkları	
Pansuman tipi	Değiştirme aralığı
Şeffaf, yarı geçirgen, kendinden yapışkanlı poliüretan	Haftada bir
Gazlı Bez	İki günde bir
Klorheksidin emdirilmiş	Haftada bir
Tüm pansumanlar rutin olarak ve pansuman nemlendiğinde, gevşediğinde, artık yapışkan olmadığında, kirlendiğinde, iltihaplanma kanıtı varsa veya aşırı sıvı biriktiğinde değiştirilmelidir.	

KTHDK kilitlemesi (locking) nasıl yapılır?

- Kateter, üretici tarafından önerilen solüsyon hacmi kullanılarak kilitlenmelidir (hacim genellikle kateterin göbeğinde veya lümeninde yazılıdır).
- Heparin kilidi kullanılıyorsa, hastanın sistemik heparinizasyonunu önlemek için hacim önerilen miktarı **aşmamalıdır**.
- **Her diyaliz seansından sonra, her lümenin ölü boşluğu kateter enjeksiyon portları kullanılarak 1.000-5.000 ünite/mL heparin ile doldurulur**.
- Herhangi bir kilit solüsyonu kateterin en proksimal yan deliği seviyesine kadar dışarı sızacaktır. Bu nedenle, **daha yüksek heparin konsantrasyonunun kullanılması önemli sistemik antikoagülasyona neden olabilir**.
- Her diyalizden önce, her lümendeki heparin aspire edilir, kateter heparinize izotonikle (100 ünite/mL) yıkanır ve hemodiyaliz başlatılır.
- Kilit solüsyonu olarak **%4 sitrat** da kullanılabilir. %30 gibi yüksek konsantrasyonlarda antimikrobiyal etkinliği de vardır, ancak dolaşıma geçmesi problem yaratabilir. %4 konsantrasyonda heparine ek yarar sağlamaz.

Hangi durumlarda KTHDK'nin çekilmesi gereklidir?

- Kateterle ilişkili enfeksiyon (tedavi yanıtı ve bazı özel enfeksiyon ajanları ile olan enfeksiyonlarda)
- Kalıcı kateter tıkanıklığı
- Kateterle ilişkili trombüs
- Hasarlı kateter
- Hastaya çalışan AVF/AVG açılması nedeniyle kateter ihtiyacı kalmaması

Kalıcı tünelli HD kateteri çekme işlemi nasıl yapılır?

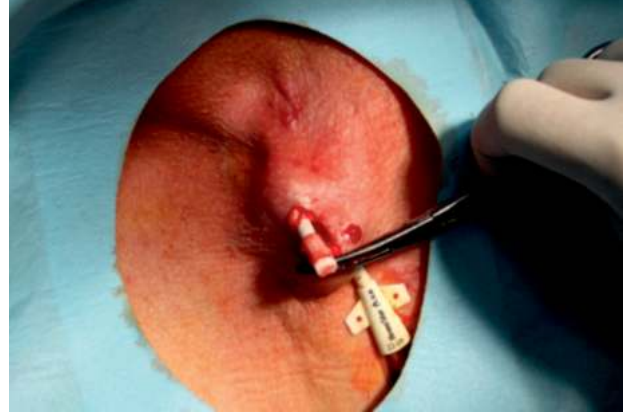
- Sökme işlemi **deneyimli personel** tarafından yapılmalıdır
- Üç haftadan daha kısa süredir yerinde olan kateterleri çıkarmak için **basit traksiyon (çek ve çıkar)** kullanılabilir.
- Deri tünelli kateterin çıkarılması için **lokal anestezi** ve kateterin yaklaşık üç haftadan uzun süredir yerinde olması durumunda cuff'ın çıkarılması için **küçük bir cerrahi kesi** gerekir.
- Bazı durumlarda, kateter bağlanmış veya gömülmüş olabileceğinden kateterin çıkarılması zor olabilir, bu durumda girişimsel radyoloji veya cerrahiden yardım alınması düşünülmelidir

Metod:

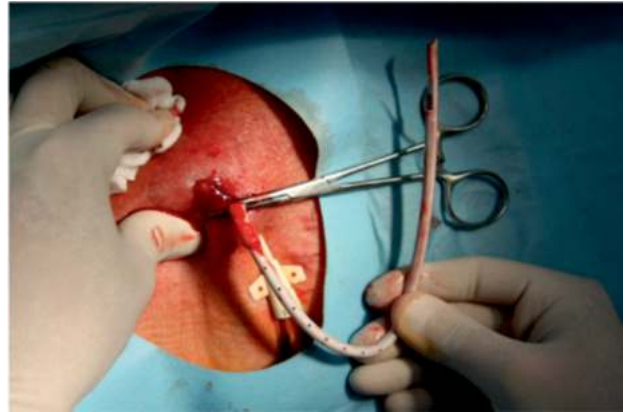
- KTHDK cuff'ı lokalize edildikten sonra, steril teknik ve Trendelenburg pozisyonu kullanılarak, lokal anestezi (örn. lidokain) enjekte edilir ve ardından cuff boyunca 2 cm'lik bir insizyon yapılır. Bir disektör kullanılarak çevre dokular çıkarılır ve cuff serbestleştirilir (Şekil 1). Ardından, KTHDK hattı kesilmeden, intravenöz kısım superior vena kava'dan cilt insizyonu yoluyla çekilir ve damar giriş noktasına birkaç dakika boyunca basınç uygulanır (Şekil 2). Bunu takiben, KTHDK cuff'ın distalinden kesilir ve distal kısmı çıkış bölgesinden çıkarılır (Şekil 3).
- Çıkarma sırasında klinisyen, **kateter ucunun mevcut olduğundan, hattın tamamının çıkarıldığından ve herhangi bir kırılma olmadığından** emin olmak için hattın bütünlüğünü görsel olarak kontrol etmelidir.
- Hemostaz sağlanır ve cilt insizyonu emilmeyen 3.0 sütür ile kapatılır ve pansuman uygulanır.
- Bölge gazlı bez ve şeffaf bir pansumanla örtülür; pansuman değiştirilmeli ve dikişler alınana ve bölge epitelize olana kadar erişim bölgesi her 24 saatte bir değerlendirilmelidir. **Dikişler bir hafta sonra bir klinisyen tarafından alınmalıdır.**

Referanslar

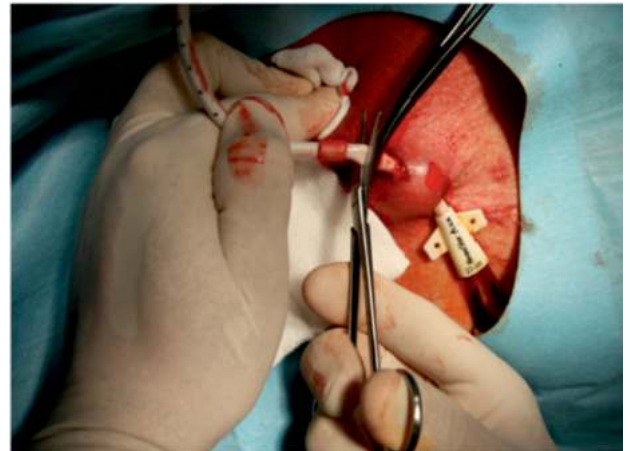
1. PMID: 31710156
2. PMID: 36855721
3. PMID: 36864971
4. PMID: 28270920
5. PMID: 26133515
6. PMID: 22099010
7. PMID: 26167389
8. Central Venous Catheters, Edited by Helen Hamilton and Andy Bodenham, Wiley-Blackwell, 2009
9. BC Renal, Insertion and Removal of Tunneled Hemodialysis Catheters, 2017



1. Lokal anestezi altında 2 cm'lik bir kesi yapılır ve kör diseksiyon kullanılarak kalıcı tünelli HD kateteri (KTHDK) cuff'ı açığa çıkarılır ve çevre dokulardan kurtarılır.



2. KTHDK'nın damar içi kısmı, damar giriş noktasına birkaç dakika boyunca uygulanan basınçla eşzamanlı olarak, bir cilt kesisi yoluyla kesilmeden damardan çıkarılır.



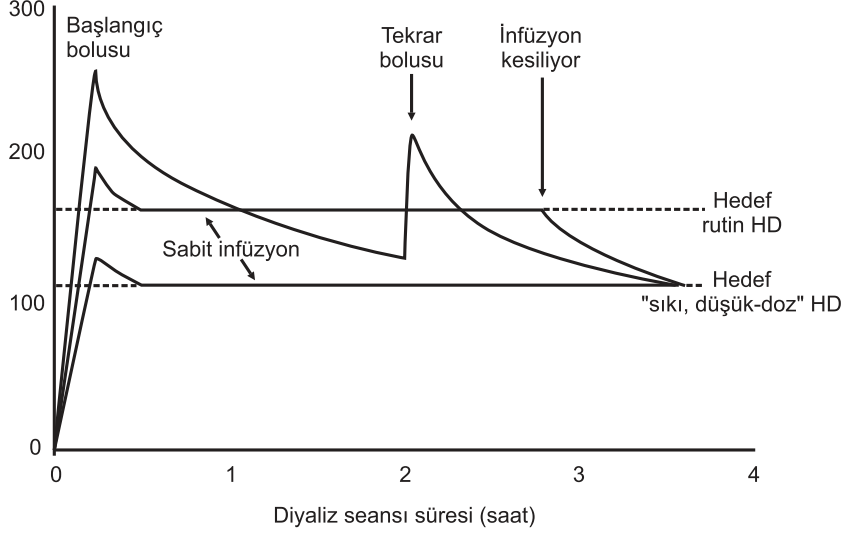
3. KTHDK damardan tamamen çekildiğinde cuff'ın distalinden kesilir. KTHDK'nın distal kısmı çıkış bölgesinden çıkarılır. Hemostaz sağlandıktan sonra yara dikişli.

Bolus + Aralıklı ek bolus

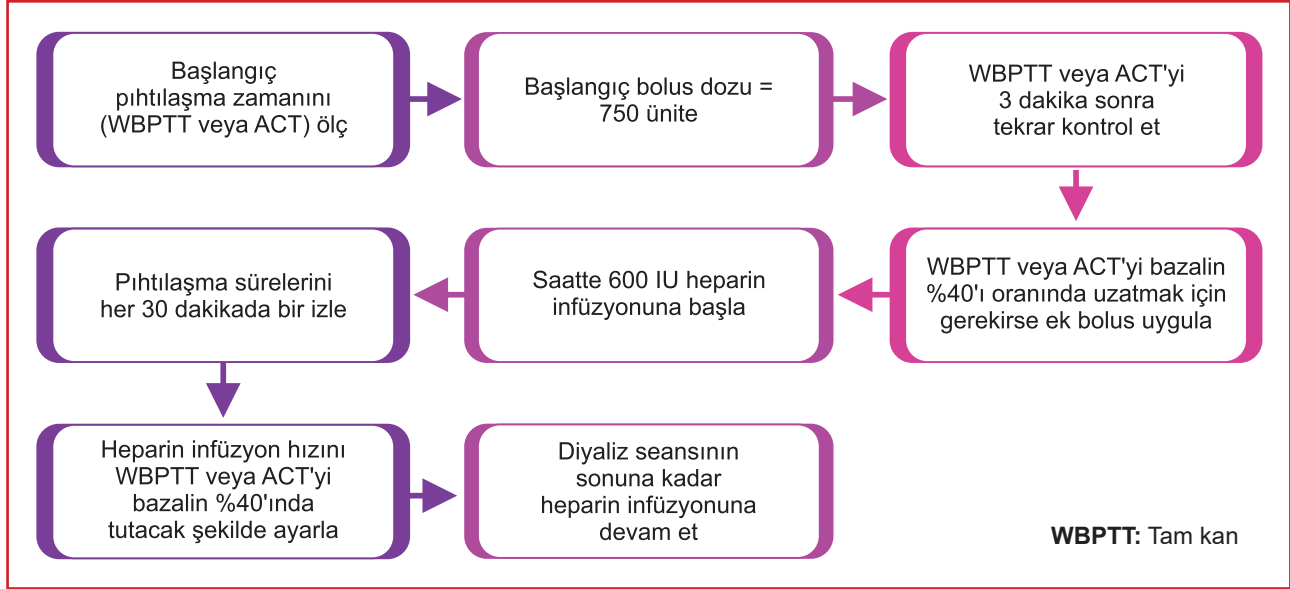
- **Diyaliz başlangıcında 40 IU/kg** → tedavi ortasında ek bolus 1000-2000 IU (uzun tedavilerde tedavi bitimine yakın pıhtılaşma dezavantajıdır. Diyaliz sonu kanama daha azdır.)
- **Diyaliz başlangıcında 3000-4000 IU** → gerekirse ek bolus 1000-2000 IU

Ülkemizde idamede sürekli infüzyondan ziyade tedavi ortasında ek bolus doz şemaları kullanılmaktadır.

Başlangıçta %ACT

**Düşük doz (low/tight dose) UFH şeması nasıl uygulanır?**

- Minimum doz heparin kullanımı, sık pıhtılaşma nedeniyle heparinsiz hemodiyalizi tamamlayamayan, hafif ancak sürekli kanama riski olan hastalar için alternatif bir antikoagülasyon stratejisidir.
- Bolus dozu ve ardından sürekli heparin infüzyonu, sıkı heparin reçetesi uygulamak için en iyi tekniktir çünkü sürekli infüzyon, tekrarlanan bolus tedavisinde kaçınılmaz olan yükselme ve düşme pıhtılaşma sürelerini önler.



- Ülkemizde rutin olarak ACT ve aPTT bakılmadığı için düşük doz heparinizasyon monitorizasyon yapılarak kullanılamamaktadır.

Diyaliz sonrası iğne yerinden kanaması uzayan hastalarda heparinizasyona yaklaşım nasıl olmalıdır?

- HD seansının sonunda iğne bölgelerinden kanamanın durması yedi dakikadan uzun sürerse, UFH infüzyonunun kesilmesi ile diyalizin sona ermesi arasındaki süre (tipik olarak 60 dakika) kanamanın durması için gereken süre yedi dakika veya altına inene kadar **10 dakikalık artışlarla uzatılmalıdır**. Bu uygulama sürekli infüzyon alan hastalar için uygundur. Diyaliz ortasında ek bolus alan hastalarda bolus dozunun azaltılması düşünülmelidir.
- DMAH kullanan ve erişimlerinden uzun süreli kanaması olan hastalar için, bir sonraki diyaliz seansı için bolus dozu azaltılmalıdır.
- Sürekli uzamış erişim kanaması olan tüm hastalar HD erişimleri stenoz ve kanülasyon tekniği açısından gözden geçirilmelidir.

Standart (UFH) Heparin yan etkileri nelerdir?

- Aşırı kanama (en sık yan etki)
- Kaşıntı
- Anaflaktoid reaksiyonlar dahil aşırı duyarlılık reaksiyonları
- Alopesi
- Osteoporoz
- Hiperlipidemi (hipertrigliseridemi), yüksek dozlarda HDL’de düşme
- Heparine bağlı trombositopeni (HIT)
 - ✦ **Tip 1:** platelet düşmesi doz ve zaman bağımlıdır, doz azaltımına yanıt verir.
 - ✦ **Tip 2’de** tromboz riski vardır. İmmün mekanizma ile ortaya çıkar. DMAH ile daha azdır ancak oluşabilir. Saptanırsa tüm heparin türleri (kateter kilit dahil) kesilmelidir. Antikoagülasyon için direkt trombin inhibitörleri ya da fondaparinux kullanılabilir.
- Hiperkalemi

Standart Heparin (UFH) antikoagülan etkisi nasıl geri çevrilir?

- Ciddi kanama komplikasyonları durumunda, heparin aktivitesi hızla tersine çevrilebilir: **Her 100 IU heparin için 1 mg protamin kullanılır.**
 - ✦ Heparin sürekli olarak atıldığından, heparin enjeksiyonunun üzerinden 15 dakikadan fazla zaman geçtiyse protamin sülfat dozu azaltılmalıdır.
 - ✦ **Hastanın son 2 saatlik diyaliz sırasında aldığı heparin miktarını tahmin edin ve heparini nötralize etmek için gereken protamin miktarını tam olarak hesaplayın (100 ünite heparin başına 1 mg). Tahmini dozun %50’sini verin.**
 - ✦ **Toplam 50 mg protamin sülfat dozunu aşılmamalıdır.**
 - ✦ aPTT yüksek kalmaya devam ederse, **her 100 ünite heparin için 0,5 mg protamin tekrarlanabilir.**
- Oral antikoagülanları tersine çevirmek için uygun değildir.
- Yavaş intravenöz enjeksiyon yoluyla 10 dakika içinde uygulanır.
- **Hasta kanamıyorsa, riskler faydalardan daha ağır basabileceğinden protamin uygulamamayı düşünün.**
- Allerjik reaksiyonlar ve anaflaksiye neden olabilir. Risk özellikle şu durumlarda artar;
 - ✦ Önceden maruz kalma, protamin insüline maruz kalma, balık alerjisi, vazektomili erkekler, hızlı uygulama, uzun süreli prosedürler, tekrarlanan dozlar (pihtılaşma parametrelerini izleyin), aşırı doz, gebelik, emzirme.
- Heparin protaminden ayrıştığında 2-4 saat sonra (ve 10 saate kadar) **tekrar (rebound) kanama** meydana gelebilir.

Protamin sülfat			
İlaç müstahzar ismi *	Etken madde	Kullanım şekli ve doz	Notlar
• PAMINTU flakon 10 mg/mL • PROFLAT IV ampül 50 mg/mL • PROMIN IV ampül 5000 IU/5 mL	Protamin sülfat	Protamin sülfat 50 mg = 5000 IU (1 mg = 100 IU) Yani standart heparin nötralizasyonunda 1 ünite heparin için 1 ünite protamin sülfat verilmiş olur. 100-200 mL serum fizyolojik içinde seyreltilerek infüze edilir.	Protamin sülfat ciddi hipotansiyon, kardiyovasküler kollaps, nonkardiyojenik pulmoner ödem, katastrofik pulmoner vazokonstriksiyon ve pulmoner hipertansiyona neden olabilir.
• PROTAMIN ICN ampül 5000 IU/5 mL	Protamin hcl		

Düşük molekül ağırlıklı heparinlerin (DMAH) etki mekanizması nasıldır?

DMAH, antitrombin’i bağlayarak faktör X’in aktivasyonunu önler ancak trombin üzerinde küçük bir etkisi vardır.

Düşük molekül ağırlıklı heparinlerin UFH’ye göre avantajları ve dezavantajları nelerdir?**Avantajları**

- Düşük dozlarda daha iyi biyoyararlanım
- Endotel, makrofajlar, trombositler ve plazma proteinlerine daha az nonspesifik bağlanma
- DMAH’lar daha hızlı etki başlangıcına sahiptir ve fraksiyone olmayan heparine göre diyalizör yüzeylerinde daha az trombosit ve lökosit aktivasyonuna ve fibrin birikimine neden olur
- Dozdan bağımsız klirens
- Böbrek yetmezliği olan hastalarda daha uzun yarılanma ömrü
- Daha öngörülebilir antikoagülan yanıt
- Tekli, önceden doldurulmuş siringa enjeksiyonu
- Rutin sağlıklı poliklinik hastaları için antikoagülan etkinin izlenmesi gerekmez (sadece kanama riski yüksek olanlar için anti-Xa aktivitesi bakılması önerilir)

Dezavantajları

- Daha yüksek maliyet
- Antikoagülan etkileri protamin ile tam tersine çevrilemez
- Primer renal atılım nedeniyle terapötik seviyelerin üzerinde biyolojik birikim riski

Sistemik antikoagülan olarak düşük molekül ağırlıklı heparinler HD'de nasıl kullanılır?

- DMAH HD başlangıcında sadece tek bir enjeksiyon gerektirir (tedavi 6 saatten uzun sürmedikçe).
- **Avrupa En İyi Uygulama Kılavuzları**, kanama riskinde artış olmayan hastalarda **rutin HD için DMAH'ı önermektedir**. ABD'de ise bu amaçla nadiren kullanılmaktadırlar.
- DMAH diyalizörün arteriyel koluna uygulanır, bu da diyalizörde bir miktar ilaç kaybına yol açabilir. Bu kayıp, hasta yaklaşık iki ila üç dakika diyalize girdikten sonra LMWH bolusu uygulanarak en aza indirilebilir.

Yaygın Olarak Kullanılan DMAH Bileşikleri			
Molekül	Ticari preparat	Anti Xa/IIa aktivite oranı	Diyalizde ortalama bolus dozu
Dalteparin	Fragmin	2,7	5000 IU
Nadroparin	Fraxiparine, Fraxodi	3,6	70 IU/kg
Reviparin	---	3,5	85 IU/kg
Tinzaparin (en kısa yarı ömürlü)	Innohep	1,9	1500-3500 IU
Enoksaparin (en uzun yarı ömürlü)	Clexane, Enox, Oksapar, Venaperta, Axeparin	3,8	0,5-0,8 mg/kg

DMAH kullanımının olası yan etkileri nelerdir?

- **İlk kullanım sendromu** adı verilen **anaflaktik reaksiyon** hem UFH hem de DMAH kullanımında ortaya çıkabilmektedir.
- **Kanama** (özellikle eş zamanlı klopidoğrel ve aspirin kullanan hastalarda)

Başka bir nedenle oral antikoagülan (Warfarin, apiksaban, rivaroksaban vs) almakta olan hastalarda HD antikoagülasyonu nasıl yapılmalıdır?

- INR hedefi 3-3,5 olan yapay metalik kalp kapakçıkları için warfarin antikoagülasyonu alan hastalar genellikle HD için ek antikoagülasyona ihtiyaç duymazken, **atriyal fibrilasyon için antikoagüle edilenler genellikle antikoagülasyona ihtiyaç duymaktadır**.
- Bununla birlikte, seçilen sistemik antikoagülan dozu, UFH ve DMAH'lar için yükleme dozları azaltılarak en aza indirilmelidir.
- Aspirin ve diğer antiplatelet ajanlar reçete edilen hastalar da standart heparin dozlarına ihtiyaç duyarlar, ancak trombositopenisi olan hastalarda heparin dozları azaltılmalı veya kesilmelidir (<50,000/mm³).

Antikoagülasionsuz hemodiyaliz kimlerde yapılmalıdır?

- Heparin alerjisi olan hastalar
- Aktif kanaması olan hastalar
- Kanama riski açısından **orta ve yüksek grupta** olan hastalar

Sistemik antikoagülan kullanılmayan hemodiyaliz modaliteleri nelerdir?

- Protamin ile geri çevirme yoluyla Bölgesel Antikoagülasyon
- Bölgesel Sitrat Antikoagülasyonu
- Priming (İzotonik, albumin, sitrat ve heparin ile)
- Antikoagülan İçermeyen Diyaliz
 - ✧ Heparinsiz diyaliz
 - ✧ Heparinle kaplı diyalizöre diyaliz
 - ✧ Sitratlı diyalizatla diyaliz

BU BÖLÜMDE OKUYACAKLARINIZ;

- KBH-MKB ve renal osteodistrofi tanımları
- Fosforun gerekli olduğu fizyolojik fonksiyonlar ve normal serum düzeyi
- Sağlıklı bireyde normal fosfor metabolizması
- Sağlıklı bireyde normal kalsiyum metabolizması
- Sağlıklı bireyde normal D vitamini metabolizması
- Kronik böbrek hastalığında D vitamini metabolizmasındaki anormallikler
- Kronik böbrek hastalığında kalsiyum ve fosfor metabolizması
- Yüksek serum fosfor düzeylerinin klinik sonuçları
- Sekonder hiperparatiroidizm (SHPT) patogenezi
- Tersiyer hiperparatiroidizm (THPT)
- HD hastalarında sekonder hiperparatiroidizm monitorizasyonu
- SHPT laboratuvarında serum alkaleen fosfataz ölçümünün yeri ve önemi
- SHPT’de tedavi hedefleri
- SHPT’de tedavi modaliteleri
- SHPT’de medikal tedavi basamakları
- SHPT’de hiperfosfatemi tedavisine basamaklı yaklaşım
- Diyetle fosfor alımının azaltılması
- Hiperfosfatemi tedavisinde HD rejimi optimizasyonu
- Oral fosfor bağlayıcıların özellikleri ve kullanım önerileri
- Tenapanor
- Refrakter hiperfosfatemide tedavi yaklaşımı
- Hemodiyaliz hastasında hipofosfatemi
- SHPT’si olan hastalarda normokalsemi sağlanması
- SHPT’si olan HD hastalarında 25(OH)D vitamini düzeyi monitorizasyon ve replasmanına yaklaşım
- SHPT’de aktif D vitamini (Vitamin D reseptör agonistleri) kullanım ilkeleri
- D vitamini ilaç formları
- Kalsimimetik etki mekanizması
- Sinakalsetin klinik sonuçlar üzerine olan etkileri
- Sinakalset kullanımının kontrendikasyonları
- Sinakalset yan etkileri
- Sinakalset kullanımını engelleyen sık hipokalsemi gelişimine yaklaşım
- Etelkalsetid tedavisinde dikkat edilmesi gerekenler
- SHPT tedavisinde kullanılan ilaçların kalsiyum, fosfor ve PTH üzerine etkileri
- SHPT’de optimal tedavi için ilaç dozlarının modifikasyonu
- HD hastalarında vasküler kalsifikasyon tanısı

KBH-MKB ve renal osteodistrofi nasıl tanımlanır?

CKD-MBD (Chronic Kidney Disease- Mineral and Bone Disorder = Kronik Böbrek Hastalığı- Mineral ve Kemik Bozukluğu: KBH-MKB), aşağıdakilerden biri veya bir kombinasyonu ile kendini gösteren KBH’ye bağlı sistemik bir mineral ve kemik metabolizması bozukluğudur:

- Kalsiyum, fosfor, PTH veya D vitamini metabolizması anormallikleri
- Kemik döngüsünde, mineralizasyonunda, volümünde, doğrusal büyümesinde veya sağlamlığında anormallikler
- Vasküler veya diğer yumuşak doku kalsifikasyonları

Renal osteodistrofi

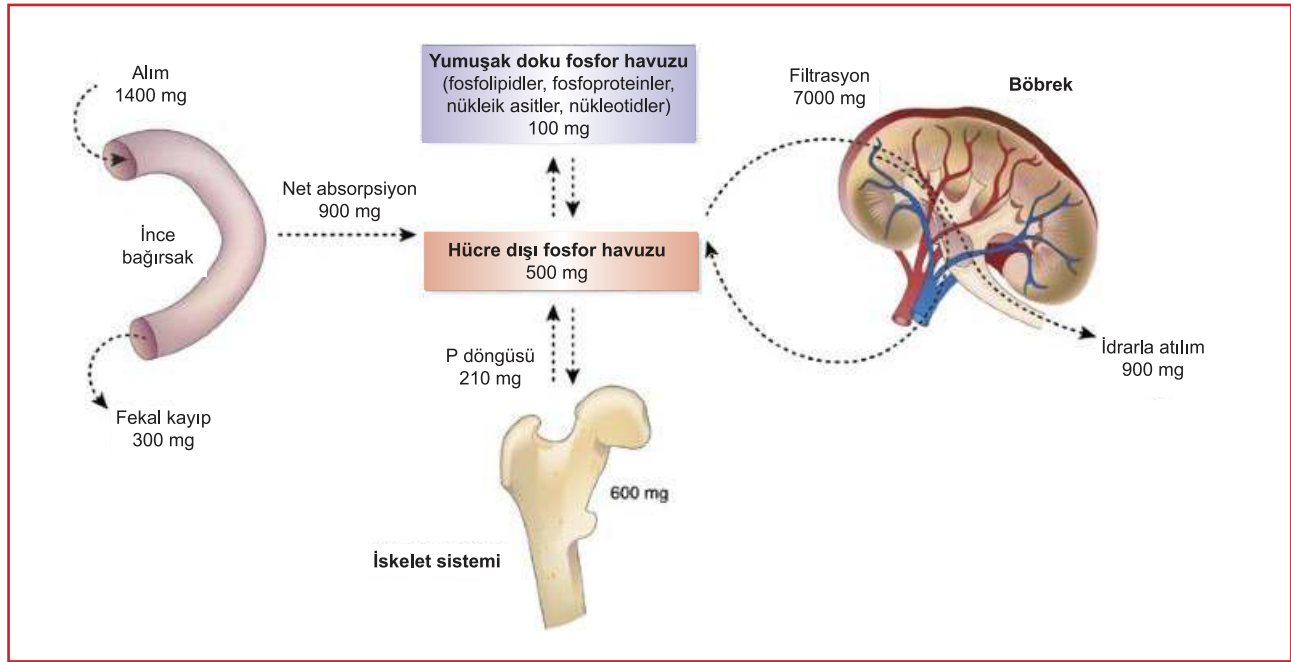
- KBH hastalarında kemik morfolojisinde bir değişiklik.
- Kemik biyopsisinin histomorfometrisi ile ölçülebilen, KBH-MKB'nin iskelet bileşeninin bir ölçüsü.

KDIGO'nun bu tanımları sonrası, eskiden renal osteodistrofi olarak anılan ve tüm kalsiyum-fosfor-D vitamini ve kemik anormalliklerini içeren tablo, artık ikiye ayrılmıştır ve **sadece kemikteki değişiklikler renal osteodistrofi olarak adlandırılmaktadır.**

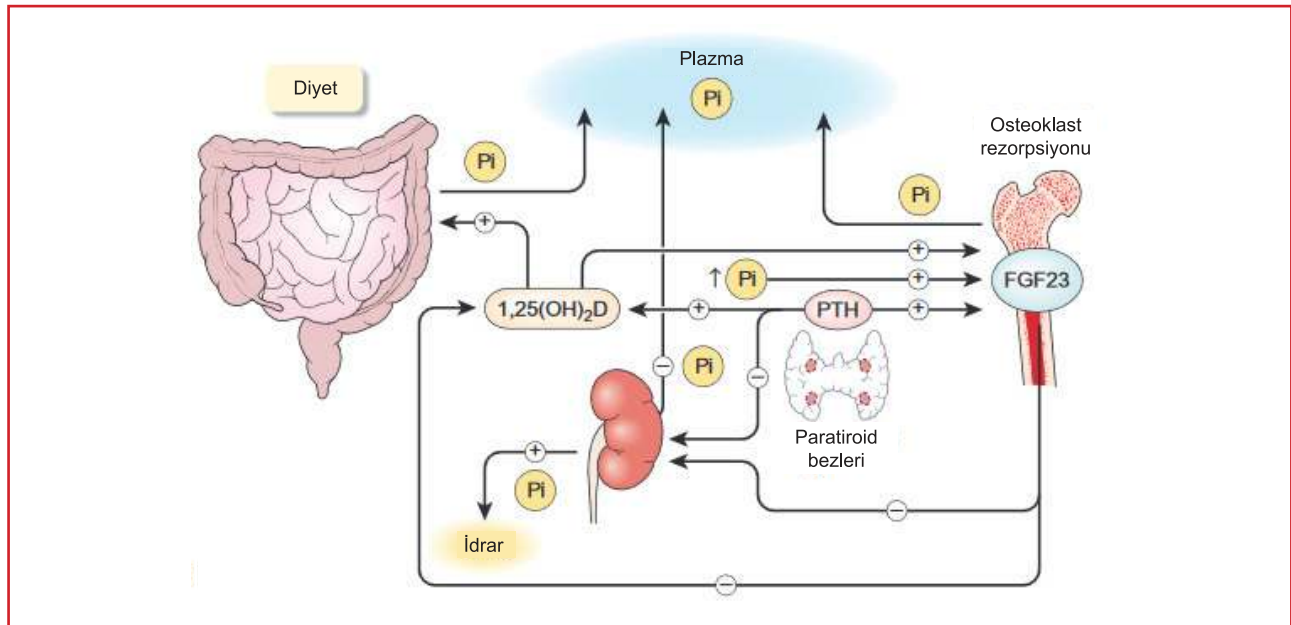
Fosfor hangi fizyolojik fonksiyonlar için gereklidir ve normal serum düzeyi kaçtır?

- Fosfor, iskelet gelişimi, mineral metabolizması, hücre zarı fosfolipid içeriği ve işlevi, hücre sinyali, nükleik asitlerin yapısı, trombosit agregasyonu ve mitokondriyal metabolizma yoluyla enerji transferi dahil olmak üzere çok sayıda fizyolojik işlev için kritik öneme sahiptir.
- Normal homeostaz, serum fosfor konsantrasyonlarını **2,5-4,5 mg/dL** arasında tutar

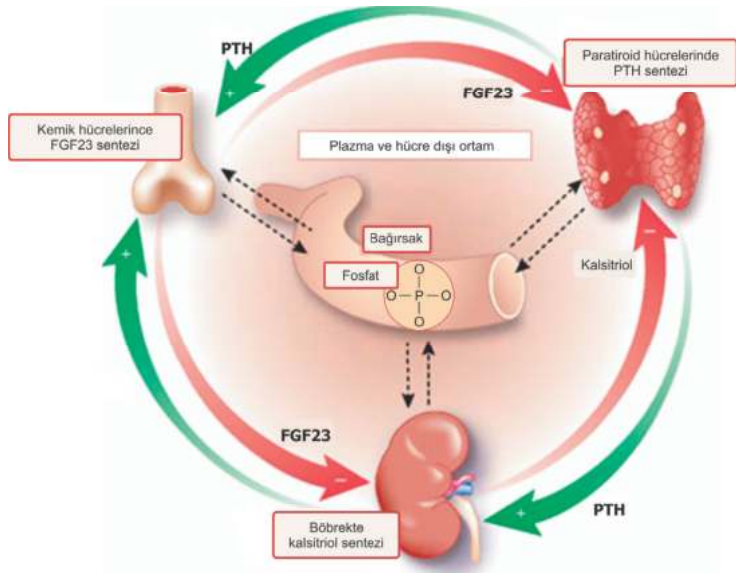
Sağlıklı bireyde normal fosfor metabolizması nasıldır?



- Fosforun emilimi ve geri emilimi sırasıyla öncelikle bağırsakta ve böbrekte gerçekleşir. Nötr fosfor dengesi durumlarında, bağırsakta emilen fosfor miktarı (24 saatte yaklaşık 900 mg) idrarla atılan miktara eşittir.



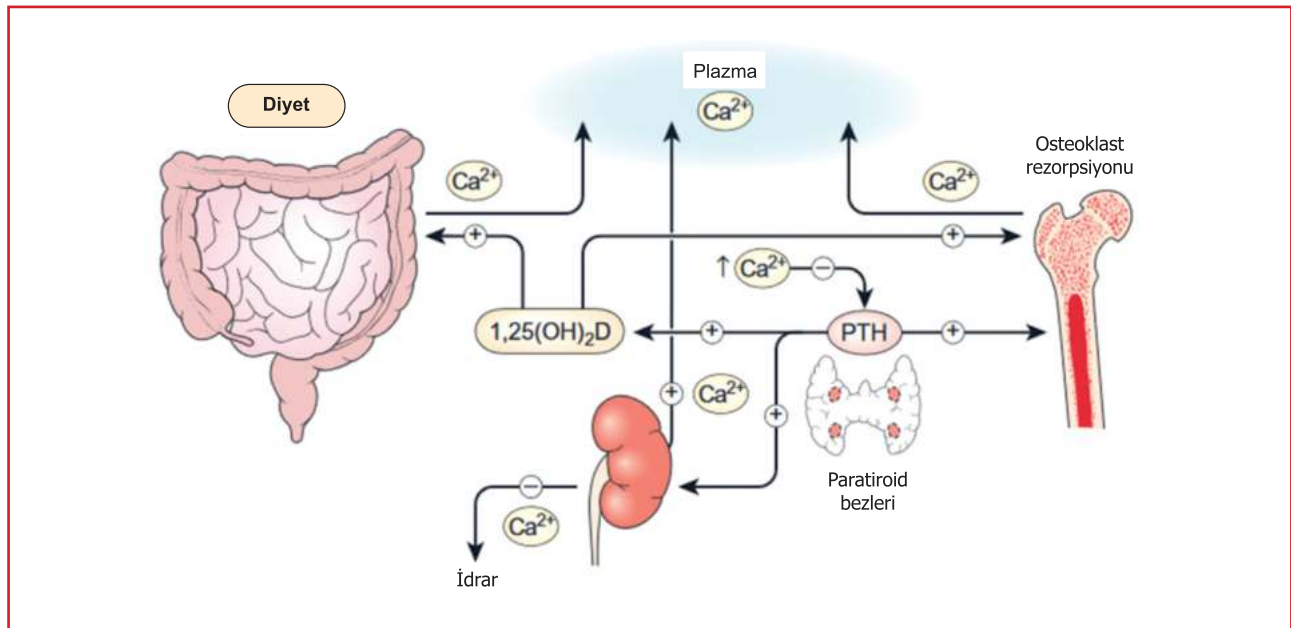
- Fibroblast büyüme faktörü 23 (FGF23) osteositlerde üretilir.
- PTH ve FGF23'ün her ikisi de renal fosfat reabsorpsiyonunu inhibe eder. Böylece böbreklerden idrarla fosfor atılımını artırır.
- FGF23 ayrıca hem renal $1,25(\text{OH})_2 \text{D}$ vitamini üretimini hem de PTH'yi baskılar. Bu şekilde bu iki hormon tarafından serum fosforunun artırılmasını engellemiş olur.
- FGF23'ün net etkisi, PTH'ye benzer şekilde plazma fosfor konsantrasyonunu düşürmektir. Ancak fosforun aksine kalsiyum metabolizması üzerinde direkt bir etkisi yoktur.
- $1,25(\text{OH})_2 \text{D}$ vitamini intestinal fosfor emilimini uyarır. Bu şekilde serum fosfor düzeyinin artmasına yardımcı olur.
- Hem fosfor hem de $1,25(\text{OH})_2 \text{D}$, FGF23 üretimini uyarır.



- Günlük diyetle alınan gıdalardan elde edilen inorganik fosfat emildikten sonra hücre dışı bölmeye, özellikle de dolaşımdaki plazmaya girer ve burada konsantrasyonu, şekilde gösterilen üç organ, **paratiroid bezi, kemik ve böbrek**, tarafından sıkı bir şekilde düzenlenir. Bu organlar üç geri bildirim döngüsü aracılığıyla birbirleriyle etkileşime girer.
- Paratiroid bezleri, böbrekte fosfor atılımını ve kalsitriol sentezini uyararak PTH'yı üretir; daha sonra, **düşük fosfor ve kalsitriol doğrudan PTH üretimini inhibe eder**. Kemikte, PTH FGF23 üretimini ve kemik yeniden şekillenmesindeki artışı takiben fosfor salınımını uyarır.
- FGF23 PTH salgılanmasını inhibe eder, ancak fosfor PTH üretimini uyarma eğiliminde olacaktır. FGF23, böbrek düzeyinde, idrarla fosfor atılımını uyarır ve kalsitriol üretimini inhibe eder, bu iki mekanizma ile serum fosfor seviyelerini düşürme eğilimindedir.
- Öte yandan, renal PTH ile uyarılan kalsitriol üretimi kemik hücreleri tarafından FGF23 üretimini uyarır.

Sağlıklı bireyde normal kalsiyum metabolizması nasıldır?

- Paratiroid bezi hücre dışı kalsiyum seviyesini algılar (CaSR: kalsiyum algılayıcı reseptör üzerinden) ve düşük plazma kalsiyum konsantrasyonlarına yanıt olarak PTH salgılar.
- Yüksek kalsiyum düzeyi ise PTH salgılanmasını baskılar.
- PTH, kemikten kalsiyum emilimini ve böbrekte kalsiyum geri emilimini uyarır.
- PTH aynı zamanda $1,25(\text{OH})_2 \text{D}$ üretimini de uyarır.
- $1,25(\text{OH})_2 \text{D}$ de PTH üretimini inhibe eder.
- Dolaşımdaki $1,25(\text{OH})_2 \text{D}$ kemik rezorpsiyonunu, distal kıvrımlı tübülde renal kalsiyum geri emilimini ve proksimal ince bağırsakta aktif kalsiyum ve fosfor emilimini uyararak bir endokrin hormon görevi görür.



BU BÖLÜMDE OKUYACAKLARINIZ;

- Atriyal fibrilasyon (AF) semptomları
- AF fizik muayene özellikleri
- AF EKG özellikleri
- HD hastalarında AF sıklığı
- AF'si olan HD hastalarında izlenen komplikasyonlar
- AF'li HD hastasında inme riskini belirlemede kullanılan risk skorlamaları
- HD hastalarında AF'ye bağlı inme riskini azaltmada tek ya da dual antiplatelet tedavinin yeri
- AF'si olan HD hastalarında oral antikoagülan kullanımı düşünülmesi gereken durumlar
- AF'si olan HD hastalarında warfarin kullanımının zorlukları ve potansiyel zararları
- Warfarin ile majör etkileşimi olan ilaçlar
- Warfarin alan HD hastalarında rutin hemodiyaliz antikoagülasyonu
- HD hastasında warfarin dozu ayarlama ve INR takibi
- Warfarin mi yoksa yeni direkt etkili oral antikoagülan (DOAK) ilaçlar mı?
- DOAK'lar ve etki mekanizmaları
- AF'si olan HD hastalarında DOAK kullanımı ile ilgili kılavuz önerileri
- DOAK ya da warfarin alan hastalarda antiplatelet ajanların kullanımı
- DOAK alan hastalarda diyaliz antikoagülasyonu
- Hızlı ventriküler yanıtli AF tedavisi
- AF'si olan HD hastasında kronik ventriküler hız kontrolü
- DOAK alan bir hastada kanama olması durumunda yaklaşım

Atriyal fibrilasyon (AF) semptomları nelerdir?

- AF asemptomatik olabilir ve fizik muayene ve EKG ile rastlantısal olarak tanı alabilir.
- AF semptomlarla da ilişkili olabilir; çarpıntı, nefes darlığı, yorgunluk, göğüs ağrısı, baş dönmesi, senkop, uyku bozukluğu, efor intoleransı
- AF hemodinamiyi bozabilir ve bu şekilde de ortaya çıkabilir: senkop, semptomatik hipotansiyon, akut kalp yetmezliği ve pulmoner ödem, süregen miyokardiyal iskemi, kardiyojenik şok

Atriyal fibrilasyon fizik muayene özellikleri nelerdir?

- AF'de **nabız düzensiz** şekilde **düzensizdir**. Yani bir paterne uymayan tamamen kaotik bir ritim söz konudur.
- Nabız palpe edilirken kalp dinlendiğinde bazı atımların RR aralıklarının kısa olması nedeniyle ventriküllere ulaşmayı başaramaması nedeniyle nabız atımına dönüşmediği görülür. Yani bazı kalp atımları için kalp sesi vardır ancak onunla uyumlu nabız atımı yoktur. Buna **nabız defisiti** ismi verilir.

Atriyal fibrilasyon EKG özellikleri nelerdir?

Atriyal hız 350 atım/dk ya da daha fazladır. Ventriküler hız yavaş ya da hızlı olabilir.

EKG'de AF'nin kardinal özellikleri;

- P dalgaları yoktur.
- RR aralıkları düzenli değildir. Yani RR aralıkları sabit bir değere sahip değildir, düzensizdir.
- QRS genişlemesi yoktur.





AF en yaygın kronik aritmidir ve ilerlemiş KBH'de en sık görülen aritmidir.

HD hastalarında Atrial Fibrilasyon sıklığı nedir?

- KBH hastalarında AF prevalansı artmıştır: AF sıklığı diyalize girmeyen KBH hastalarında %16-21, **diyalize girenlerde ise %15-40** arasında değişmektedir.

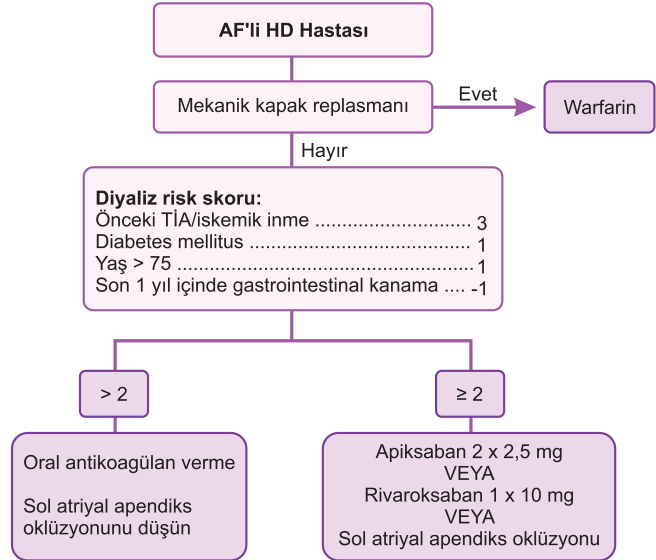
AF'si olan HD hastalarında hangi komplikasyonlar izlenir?

- AF'li hastalarda **tromboembolik olay riski***, böbrek sağlığı iyi olanlara kıyasla böbrek fonksiyonu bozuk olanlarda daha yüksektir. Bunun nedeni böbrek yetmezliğinin prokoagülan aktivite ve trombojenite düzeylerinin artmasına katkıda bulunmasıdır.
- Böbrek yetmezliği olan hastalarda üremik trombosit disfonksiyonu ve pıhtılaşma bozuklukları nedeniyle **kanama eğilimi de belirgin şekilde daha yüksektir**, dolayısıyla bu hastalarda gerekli antikoagülasyonun sağlanması zorlaşmaktadır.
- Kronik hızlı ventrikül çalışması ve ventriküllerde düzensiz kasılma nedeniyle **sol ventrikül disfonksiyonu ve kalp yetmezliği**
- Sık hastaneye yatış** (semptomlar, kalp yetmezliğinde alevlenme ve anjina nedeniyle)
- Semptomlar nedeniyle yaşam kalitesinde azalma ve ilaç yan etkileri**
- * AF'nin iskemik inme yapma riski diyaliz hastalarında genel popülasyona göre daha düşük olabilir. Bu durumun potansiyel nedenleri: yüksek mortalite riski, diyaliz sırasında heparin uygulamasının koruyucu etkisi ve gözlemsel çalışmalarda 'AF yok' kohortunu heterojen hale getiren subklinik AF prevalansının diyaliz hastalarında yüksek olmasıdır.

HD hastalarında inme riskini belirlemede hangi risk skorlaması kullanılmalıdır?

- CHA₂DS₂-VASC skoru**, KBH hastalarında risk sınıflandırması için **en sık önerilen skordur**.
- Gözlemsel veriler, **CHA₂DS₂-VASC ≥ 2 tedavi eşiğinin KBH hastalarında bile oral antikoagülanlardan fayda ile ilişkili olduğunu göstermiştir**. Ancak bu skorun HD hastalarında inme riskini abarttığını gösteren veriler de mevcuttur.
- HD hastalarının gözlemsel çalışmalarını içeren meta-analizlerde warfarin kullanımının AF'li hastalarda iskemik inmeyi **önlemediği**, aksine kanama riskini artırdığına ilişkin sonuçlar gösterildiği için bazı yazarlar HD hastalarına spesifik risk skorlamaları önermişlerdir. Bunlardan birisi **Diyaliz Risk Skoru**'dur.

CHA ₂ DS ₂ -VASC skoru		
Harf kısaltması	Risk Faktörü	Skor
C	Konjestif kalp yetmezliği/Sol ventrikül disfonksiyonu (EF<%40)	1
H	Hipertansiyon	1
A2	Yaş ≥ 75	2
D	Diabetes mellitus	1
S2	İnme/TIA/tromboembolizm	2
V	Vasküler hastalık (periferik arter hastalığı, eski MI, aortik plak)	1
A	Yaş 65-74	1
S	Cinsiyet (kadın)	1
Maksimum olası skor		9
HD dışı hasta popülasyonunda kadın için ≥ 3 , erkek için ≥ 2 oral antikoagülasyon endikasyonudur.		



HD hastalarında AF'ye bağlı inme riskini azaltmada tek ya da dual antiplatelet tedavinin yeri nedir?

- KBH GFR kategorisi G4 ila G5D (diyaliz tedavisi gören) olan hastalarda, **AF'de inme/tromboembolizmin önlenmesi için tekli veya ikili antiplatelet tedavi önermek için yeterli kanıt yoktur**.
- Bu hastalar, özel endikasyon olmadıkça, antikoagülan kullanırken eş zamanlı antiplatelet tedavi **almamalıdır**.

AF'si olan hangi HD hastalarında oral antikoagülan kullanımı düşünülmelidir?

- AF'si olan HD hastalarında antitrombotik tedavi için fayda-risk oranına ilişkin belirsizlikler göz önüne alındığında, **AF ve eGFR <30 mL/dak (evre 4 ve 5) olan aşağıdaki hasta gruplarında antikoagülasyon yapmamak mantıklıdır:**
 - ✦ Yüksek kırılabilirliğe (düşünümlüğe) sahip hastalar
 - ✦ Önceden yaşamı tehdit eden kanaması veya tekrarlayan kanaması olan hastalar
 - ✦ Kötü kontrol edilen hipertansiyonu olan hastalar
- 2014 AHA/ACC/HRS kılavuzu (PMID: 24682348) → CHA2DS2 → VASc skoru ≥2 olan HD hastalarında INR 2-3 arasında olacak şekilde warfarin kullanımını önermektedir.
- Gözlemsel ve retrospektif çalışmaların meta-analizlerinde warfarin kullanımı HD hastalarında iskemik inme oranında anlamlı olmayan %26'lık bir azalma, toplam mortalite üzerinde hiçbir etki, toplam kanama riskinde %21'lik bir artış ve hemorajik inme insidansının iki katına çıkması ile ilişkilendirilmiştir (DOI: 10.1016/j.ahj.2016.09.016).
- 15 çalışmanın bir başka meta-analizi, warfarin kullanımının iskemik inme veya tüm nedenlere bağlı mortalite riskini azaltmadığını, hemorajik inme riskini önemli ölçüde artırdığını, ancak dikkat çekici bir şekilde genel büyük kanama riskini etkilemediğini bildirmiştir (DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.2175).



AF'li diyaliz hastaları rutin olarak warfarin almamalıdır, çünkü hiçbir çalışma warfarinin inmeye karşı koruma sağladığını kesin olarak göstermemiştir ve çeşitli kanıtlar kanama riskini önemli ölçüde artırdığını ortaya koymaktadır.

AF'si olan HD hastalarında warfarin kullanımının potansiyel zararları nelerdir?

- Warfarin kullanımı diyaliz hastalarında artmış kalsifikasyon ve hızlanmış vasküler kalsifikasyon riski ile ilişkilendirilebilir.
- HD hastalarında **majör kanama oranı** warfarin ile tedavi edildiğinde 10 kat artmaktadır.
- İskemik inme riskini azaltmıyor, aksine hemorajik inme riskini artırıyor.

AF'si olan HD popülasyonunda warfarin kullanımının zorlukları nelerdir?

- K vitamini antagonisti tedavisinin yönetimi zordur çünkü kronik üremik durumlarda sitokrom P450 izoenzimlerinin down-regülasyonu nedeniyle INR'nin sabit tutulması zorlaşır.
- HD hastaları genellikle komorbid durumlar için warfarin ile etkileşim riski bulunan pek çok ek ilaç kullanırlar.
- Hastaların INR takibine uyumsuzlukları yüksektir.
- INR'yi terapötik aralıkta tutma görevi kime aittir? hemodiyaliz hekimine mi, uzman hekime mi yoksa kardiyoloğa mı? Bu durum hasta bakımında ciddi sorunlara neden olabilmektedir.

Warfarin ile majör etkileşimi olan ilaçlar nelerdir?

Warfarin ile birlikte kullanıldığında majör etkileşime neden olan ilaçlar (IBM Micromedex)	
INR'de yükselme	INR'de düşme
• Antiplatelet ajanlar (aditif antikoagülan etki) • Sefalosporinler • Direkt etkili oral antikoagülanlar (aditif antikoagülan etki) • Makrolid antibiyotikler (azitromisin, eritromisin, klaritromisin) • Kinolonlar (siprofloksasin, moksifloksasin) • Penisilinler (Benzilpenisilin, tikarsilin) • Oseltamivir • SSRI'lar (fluoksetin, sitalopram, sertralin) • SNRI'lar (venlafaksin, desvenlafaksin) • Statinler (fluvastatin, simvastatin, rosuvastatin) • Valproik asit	• Karbamazepin • Kolestiramin • Fenobarbital • Metimazol • Propiltiourasil (PTU) Sefaleksim ve klindamisin Warfarin ile minimal etkileşimi vardır.
Bu listedeki ilaçlar warfarin ile klinik önemde etkileşim gösterebilirler. Bu ilaçların warfarin ile birlikte kullanılmalarında faydalar olası zararlardan fazladır. INR yakından takip edilmelidir. Bir veya her iki ilacın dozunda ayarlama gerekebilir.	

- **Bir ilaca, özellikle de antibiyotiklere başlarken veya bırakırken, tedavideki değişiklikten 48 ila 72 saat sonra INR yeniden kontrol edilmelidir.**
- Olası bir INR değişikliğini önceden tahmin ederek warfarin dozunda baştan değişiklik **yapılmamalıdır** (Ancak bu aşağıda verilen ilaçlarda düşünülebilir). Doz ayarlamalarını sadece 48 ila 72 saat sonra INR'yi kontrol ettikten sonra yapılmalıdır.