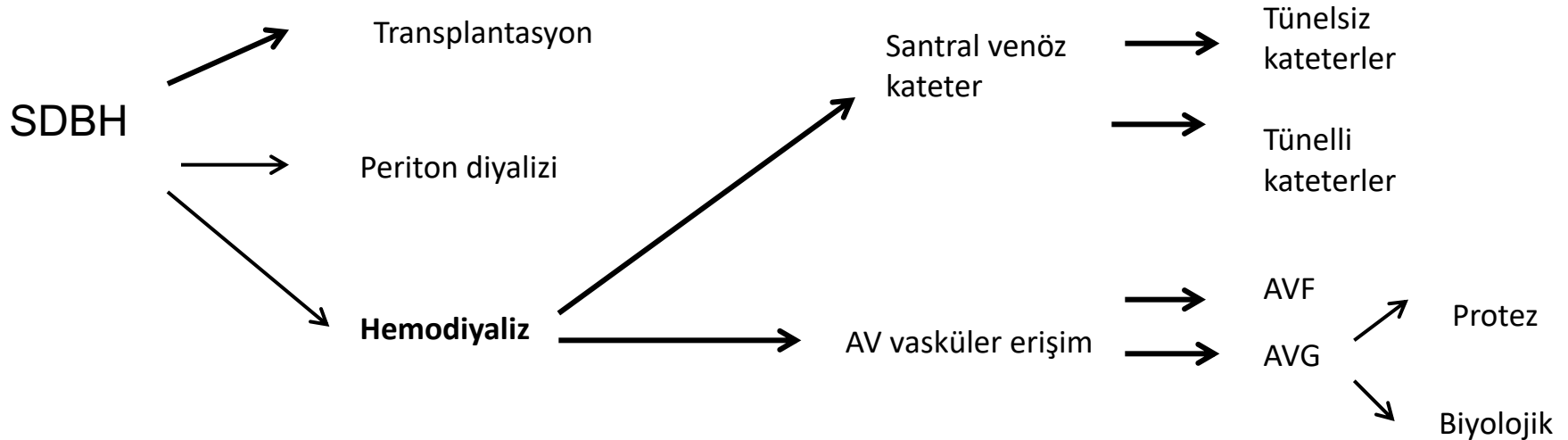


Hemodiyalizde Fistül mü Kateter mi? Ülkemiz ve Dünyada Durum

Dr.Ezgi ořkun YENİGÜN

GFR'ye göre kronik böbrek hastalığı evrelemesi

Evre	Tanım	GFR (ml/dk)
Evre 1	Normal/yüksek GFR ile birlikte renal hasar	>90
Evre 2	GFR'de hafif azalma ile birlikte renal hasar	89-60
Evre 3	GFR'de orta derece azalma	59-30
Evre 4	GFR'de ciddi azalma	29-15
Evre 5	Son Dönem Böbrek Hastalığı (SDBH)	<15 veya diyaliz

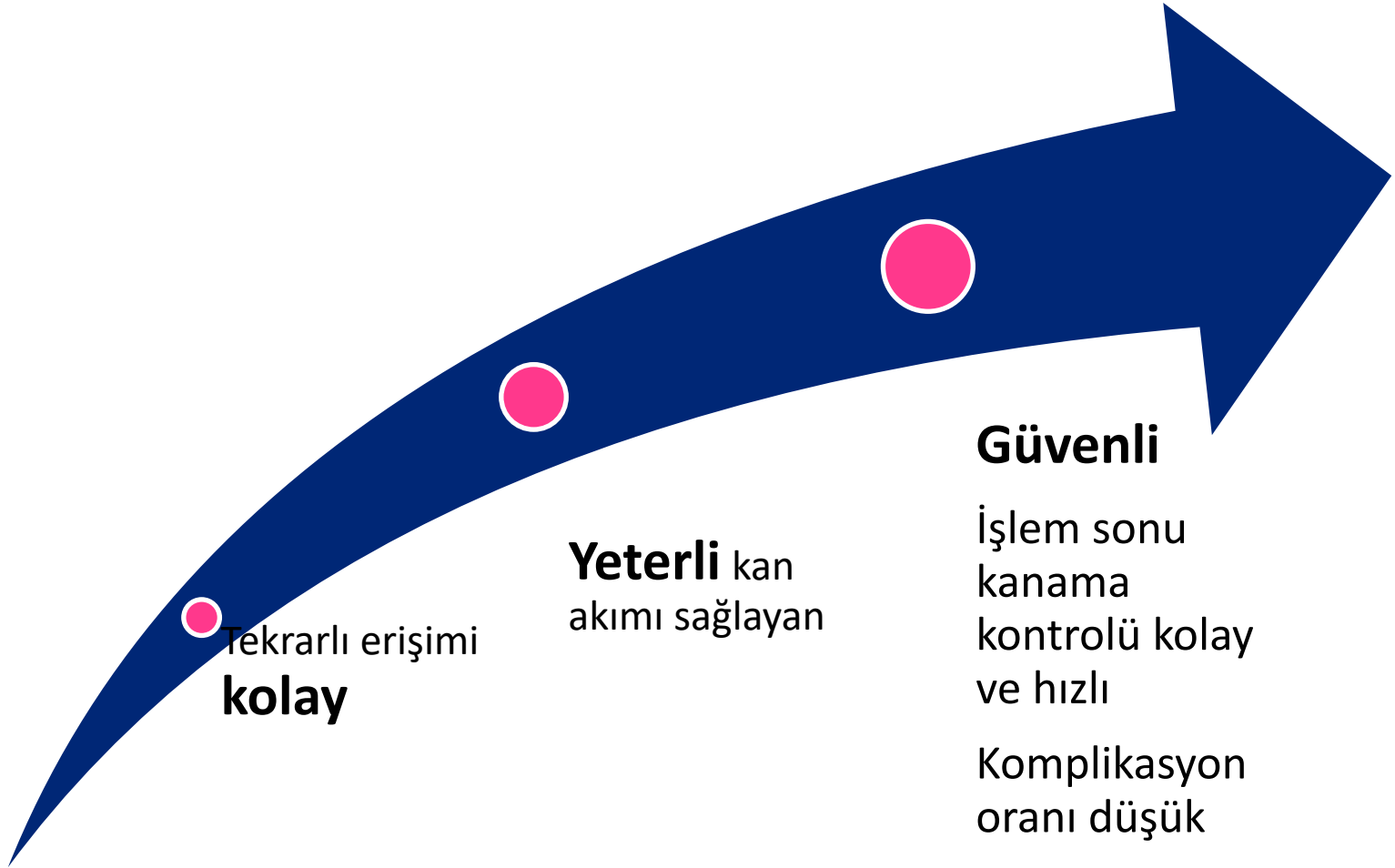


Hemodiyaliz Amaçlı Damar Yolu

- Yeterli hemodiyaliz tedavisi sağlamak üzere, **en az 300 ml/dk, tercihen 500 ml/dk** kan akımına izin veren yollardır.
- Vasküler giriş yolu
HD hastasının
AŞİL TENDONU'dur.



İdeal bir damar yolundan beklenen...



Hemodiyaliz Amaçlı Damar Yolları

GEÇİCİ DAMAR YOLU

- İnternal Juguler Kateterler
- Subklaviyan Kateterler
- Femoral Kateterler
- Artmış enfeksiyon riski nedeniyle **2 haftadan daha uzun süre** kullanımı önerilmez.

KALICI DAMAR YOLU

- Arteriovenöz Fistüller
- Arteriovenöz Greftler
- Kalıcı Kateterler
- *Kullanım süresi ile ilgili limit yoktur.*
- *Ancak SVK'nın hasta için en uygun tedavi olup-olmadığı düzenli değerlendirilmelidir.*

Doğru hasta?

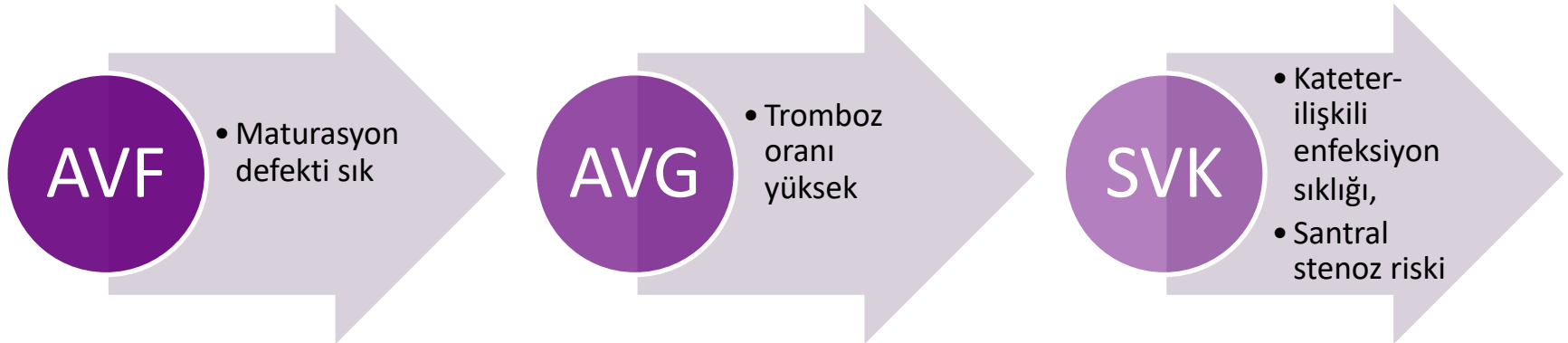
Doğru zaman?

Doğru tercih ?

Hastanın :
Arteriyal, Venöz yapısı
Kardiyopulmoner sistem
özellikleri



Vasküler erişim tipini
Lokalizasyonunu belirler



What is the first ?

What is the next?

Ne zaman vasküler yol hazırlanmalı?

- KBH ile izlenen hastalarda **GFR < 30 ml/dk/1.73 m²** olduğunda renal replasman tedavilerine yönelik eğitim verilmelidir.
- Zamanında yönlendirme; uygun tedavi seçimi ve fonksiyonel vasküler erişim oluşturulmasını sağlar.
- HD seçen hastalarda, diyalize başlanmadan **en az 6 ay önce** AVF oluşturulmalıdır.
- AVG, diyalize başlamadan önceki **3-6 hafta içinde** oluşturulmalıdır (yeni tip hemen kullanılabilir greftler mevcuttur!!).
- SVK ile acil/plansız HD'ye başlayan hastalarda, 30 gün içinde diyaliz erişim planlaması yapılmalıdır.

I. CLINICAL PRACTICE GUIDELINES FOR VASCULAR ACCESS

GUIDELINE 1. PATIENT PREPARATION FOR PERMANENT HEMODIALYSIS ACCESS

- Uygun planlama, diyaliz tedavisine uygun zamanda ve kalıcı bir VA ile başlanmasına olanak tanır.
- İnsidan hastalarda diyalize AVF ile başlama oranı **>%50**,
- Prevalen hastalarda **AVF ile diyalize başlama oranı >%65** olması önerilir.
- Kaflı-tünelli kateter kalıcı VA olarak kullanımı **< %10** olması önerilir.
- **Uygun olan tüm hastalarda AVF kullanımını önerir.**

Vasküler erişim tercih sırası;

1- AVF ; mutlaka ilk tercih

2-AVG; AVF yapılamayan hastalarda,

3- Santral venöz kataterler; diğer seçeneklerin başarısız olduğu hastalarda

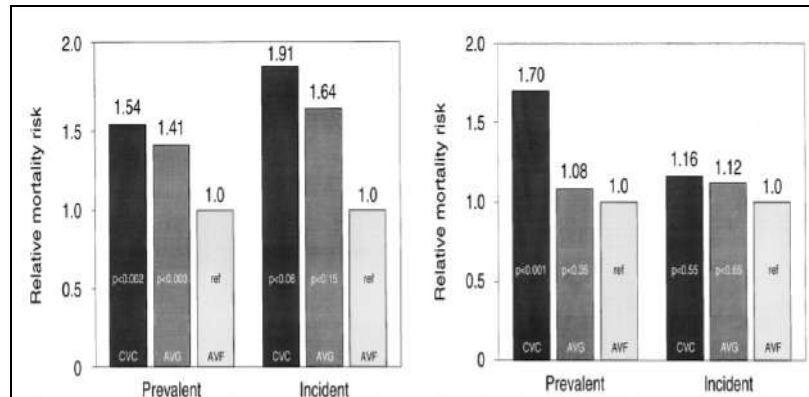
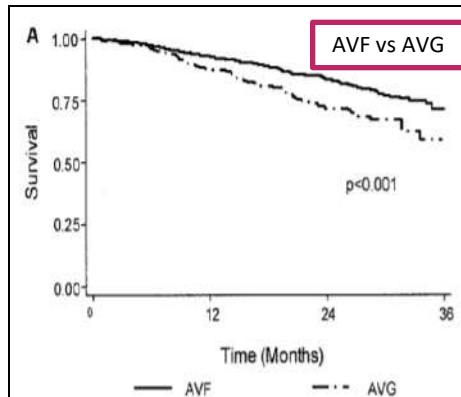
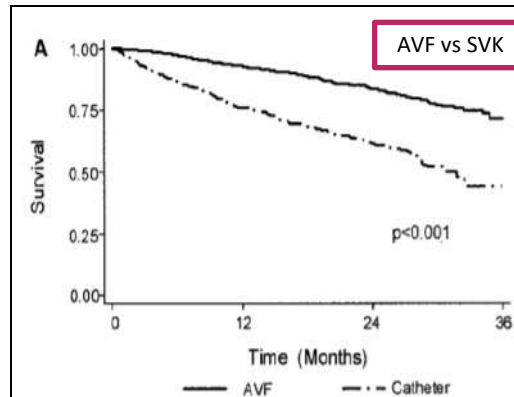
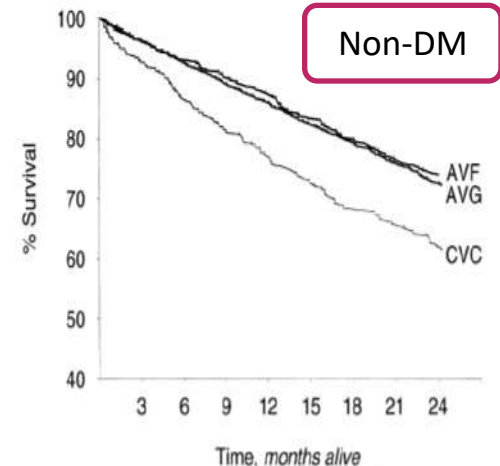
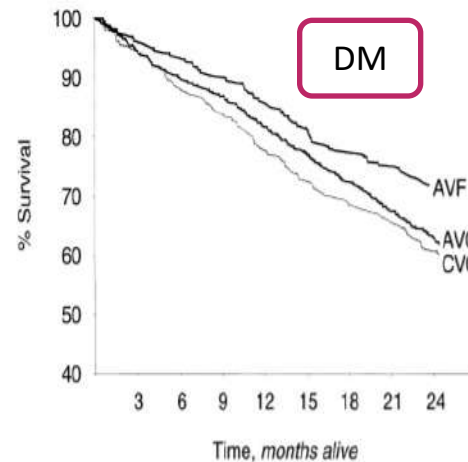
- ✓ Geçici kateterler, hastanede yatan hastalarda,
- ✓ Tünelsiz femoral kataterler, yalnızca yatağa bağımlı hastalarda kullanılabilir.
- ✓ Uzun dönem kataterler, eş zamanlı kalıcı damar yolu planlaması ile birlikte değerlendirilmelidir.

Diyaliz hastasında vasküler erişim tipi mortalite ve morbidite ilişkilidir.

Table 3. Follow-up, number of deaths and death rate by vascular access type

Access Type	Number	Person-Years	Number of Deaths	Crude Rate ^a	95% CI
All-cause mortality					
AVF	2260	2939.9	254	86	76 to 98
AVG	371	472.9	69	146	115 to 185
catheter	1118	1107.1	289	261	233 to 293
Infectious mortality					
AVF	2260	2939.9	21	7	5 to 11.0
AVG	371	472.9	9	19	10 to 37
catheter	1118	1107.1	27	24	17 to 36

^a Rate per 1000 person-years.



KDOQI CLINICAL PRACTICE GUIDELINE FOR VASCULAR ACCESS: 2019 UPDATE



Charmaine E. Lok, Thomas S. Huber, Timmy Lee, Surendra Shenoy, Alexander S. Yevzlin, Kenneth Abreo, Michael Allon, Arif Asif, Brad C. Astor, Marc H. Glickman, Janet Graham, Louise M. Moist, Dheeraj K. Rajan, Cynthia Roberts, Tushar J. Vachharajani, and Rudolph P. Valentini

- Daha düşük enfeksiyon riski nedeniyle insidan ve prevalen hastalarda SVK'ya göre AVF/AVG kullanımını tavsiye eder (Düşük Kanıt Dereceli).
- AVF/AVG seçimi; hasta tercihi, damar özellikleri ve komorbiditeler göz önüne alınarak klinisyenin değerlendirmelerine göre yapılması uygundur (Uzman Görüşü)
- Uzun dönem vasküler olay riski nedeniyle (tromboz, müdahale gerekliliği, etkinlik kaybı) yeterli zaman varlığı ve uygun insidan/prevalen hastada AVF'in, AVG'ye tercih edilmesi tavsiye edilir (Düşük Kanıt Dereceli).
- Hastanın mevcut durumu mature AVF için uygun ise AVG'nin AVF'ye seçimi makuldür. (Uzman Görüşü)
- SVK ile HD'ye başlayan insidan hastada, enfeksiyon/bakteriyemi, enfeksiyon nedenli hastanede yatış riskinin daha az olması nedeniyle AVF/AVG'ye geçilmesini tavsiye eder (Düşük-Orta Kanıt Dereceli).

KDOQI CLINICAL PRACTICE GUIDELINE FOR VASCULAR ACCESS: 2019 UPDATE

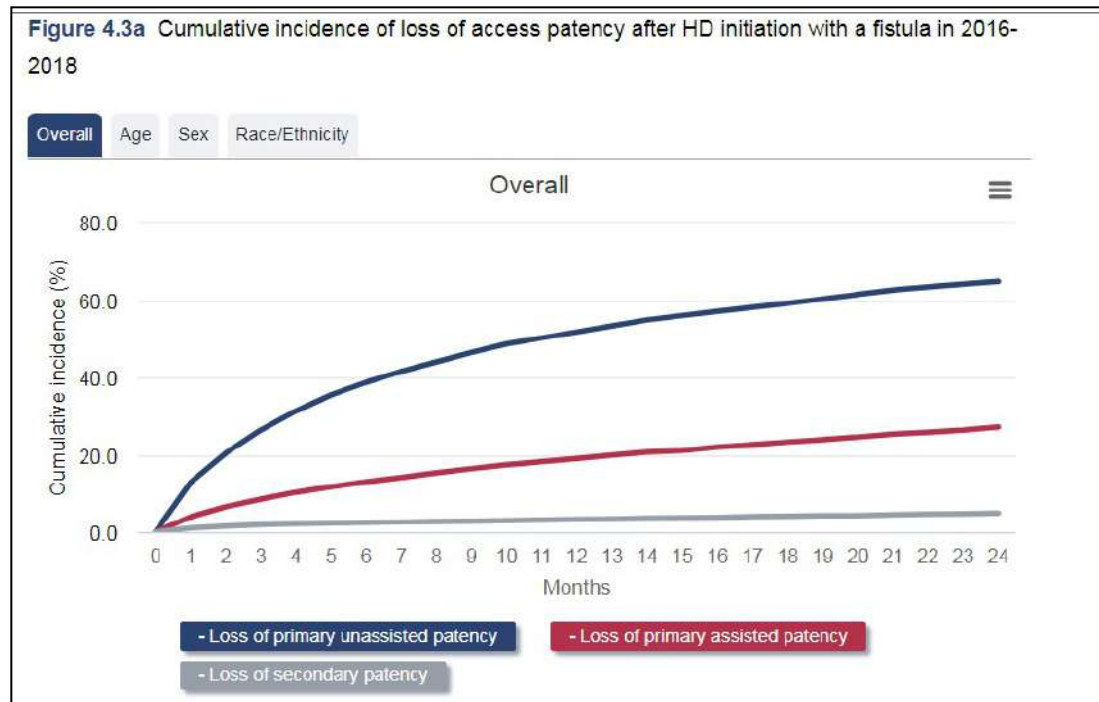


Charmaine E. Lok, Thomas S. Huber, Timmy Lee, Surendra Shenoy, Alexander S. Yevzlin, Kenneth Abreo, Michael Allon, Arif Asif, Brad C. Astor, Marc H. Glickman, Janet Graham, Louise M. Moist, Dheeraj K. Rajan, Cynthia Roberts, Tushar J. Vachharajani, and Rudolph P. Valentini

- Mortalite, tüm nedenli hastane yatışı ve enfeksiyon oranına dayalı insidan hastada AVF-AVG seçiminde öneri yapmak için yeterli kanıt yoktur.
- Prevelan ve insidan HD hastasında mortalite, hastane yatışı, VA sonlanımlarına dayalı tercih önerisinde bulunmak için kanıtlar yetersizdir.
- SVK ile HD'ye giren insidan hastada, diyaliz başlangıcının ilk 1. yılında AVF/AVG geçişinin mortalitede azalma yaptığına dair kanıtlar yetersizdir.

2019'a gelindiğinde...

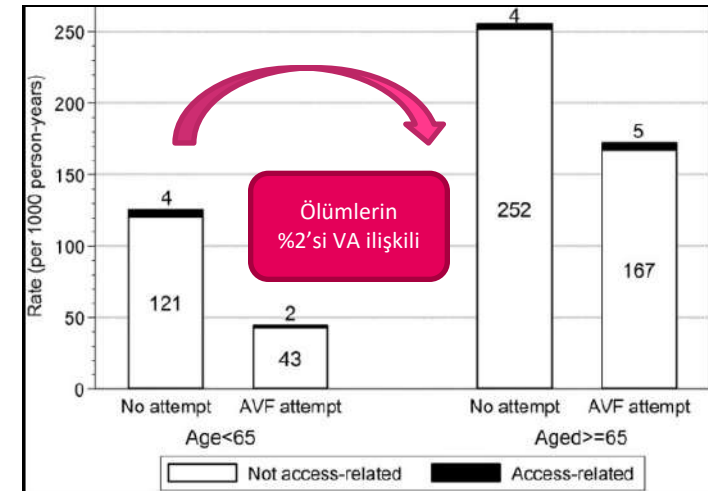
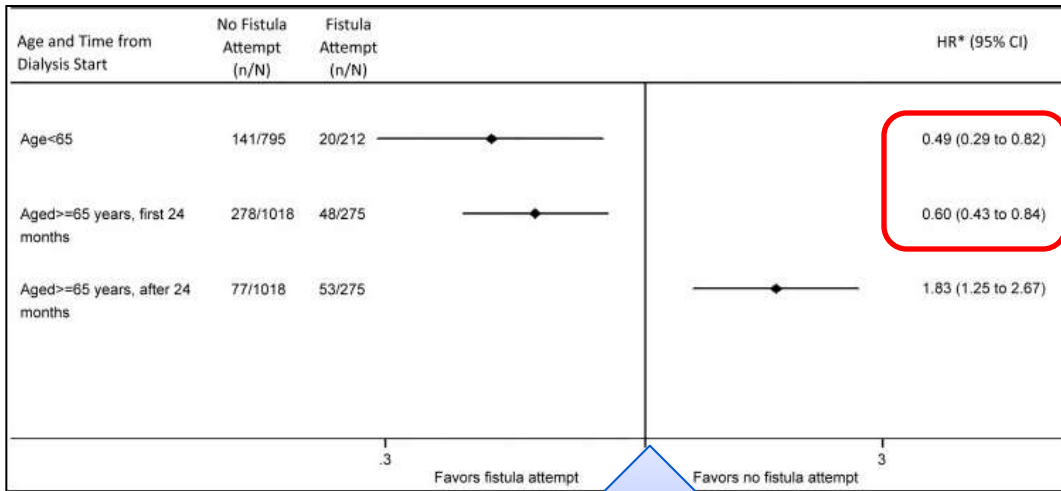
- Yüksek kaliteli RKÇ'da primer AV fistül yetmezliği riskinin % 50 olduğu gözlemlendi.



Cumulative incidence of loss of access patency after HD initiation with a fistula in 2016-2018

The Effect of Predialysis Fistula Attempt on Risk of All-Cause and Access-Related Death

- 2004-2012 , Canada'da 5 diyaliz merkezi, 2300 hasta,



< 65 yaş ve ≥ 65 yaş ilk 24 ayda , prediyaliz AVF uygulananlarda, uygulanmayanlara göre mortalite düşük

Kateterlerle tedavi edilen hastalarda gözlenen artmış ölüm oranı, doğrudan VA ile ilgili komplikasyonlardan kaynaklanmamakta, ölçülemeyen komorbidite veya hasta seçimindeki yanlılığın sonucudur.

The Survival Benefit of “Fistula First, Catheter Last” in Hemodialysis Is Primarily Due to Patient Factors

- 115,425 ≥ 67 yaş hasta, USRD veri sistemi



9794
AVF ilk VA



8230
Başarısız AVF sonrası SVK



90,517
SVK ilk VA

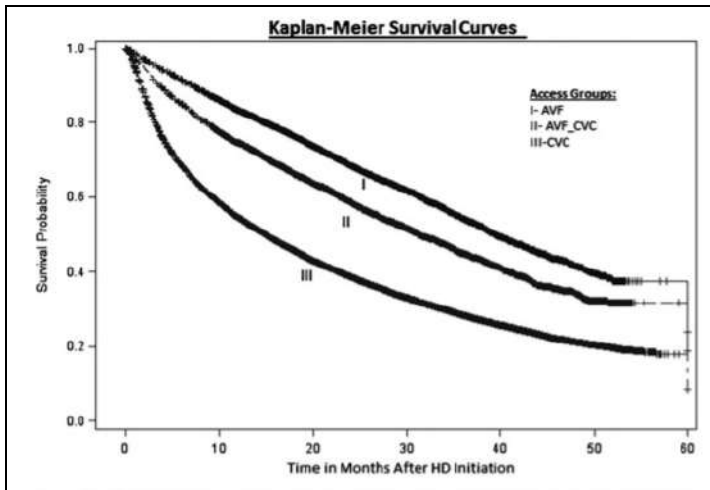


Table 2. The overall HRs for mortality over the 58-month study period and the 6-, 12-, and 24-month mortality rates in the various vascular access groups

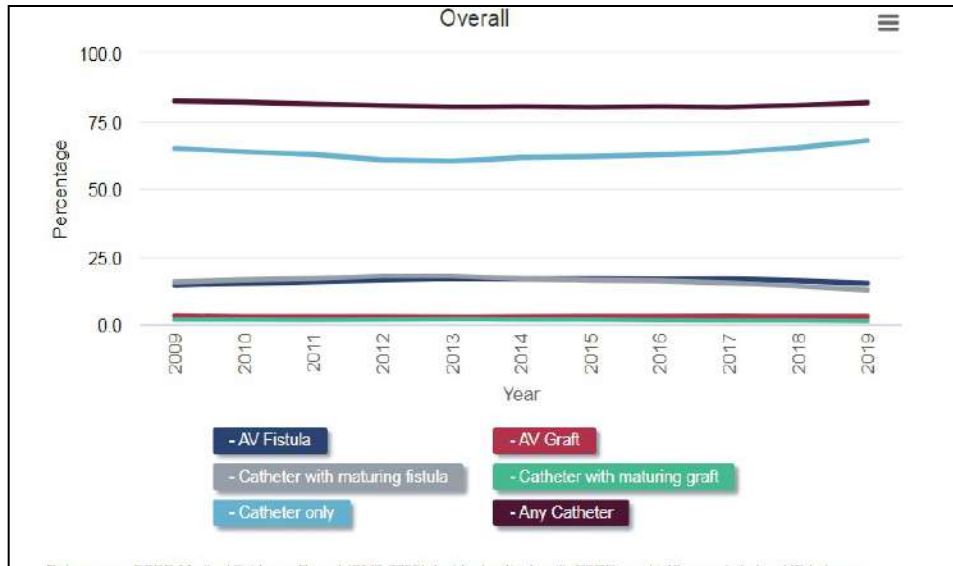
Event Rates	AVF ^a Access Group, n=9794	AVF-CVC ^a Access Group, n=8230	CVC ^a Access Group, n=90,517
HR ^b over 58-mo study (95% CI); P value	0.50 (0.48 to 0.52); P<0.001	0.66 (0.64 to 0.68); P<0.001	1.0
6-mo Mortality, no. died/no. at risk (%)	849/9794 (9%)	1241/8230 (15%)	28,641/90,517 (32%)
12-mo Mortality, no. died/no. at risk (%)	1531/9190 (17%)	1963/7717 (25%)	38,387/84,158 (46%)
24-mo Mortality, no. died/no. at risk (%)	2043/6514 (31%)	2336/5613 (42%)	36,563/58,715 (62%)

Calculated with the CVC group as reference, the Cox proportional hazards models were adjusted for the following covariates: age at hemodialysis initiation, sex, race, comorbidity index, body mass index, cause of ESRD, and duration of pre-ESRD nephrology care.

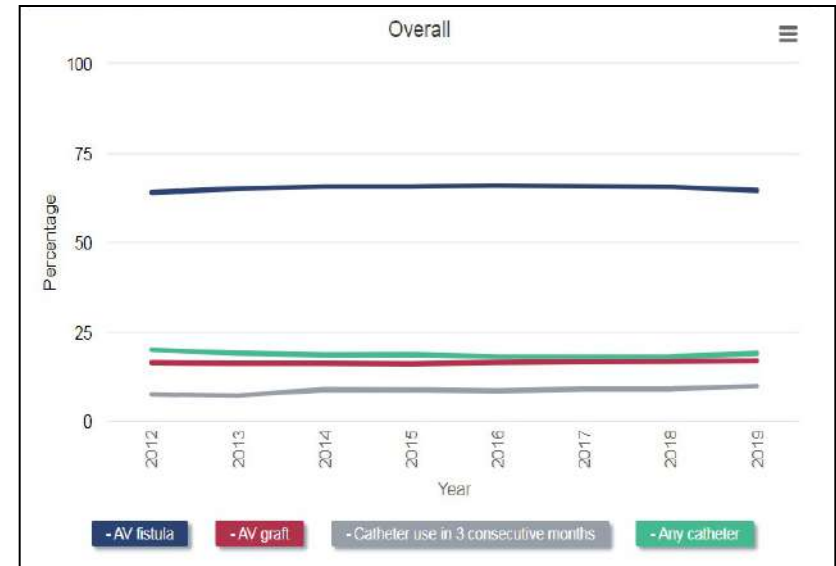
SONUÇ:

Hastalar SVK ile devam etmiş olsalar dahi, AVF seçimini etkileyen hasta ilişkili faktörler, AVF ile ilişkili olumlu sağkalım avantajının büyük kısmından sorumludur.

2021 United States Renal Data System Annual Data Report



2009-2019 yıllarında **insidan** HD hastalarında kateter kullanımı **64.9%- 67.8%**



2012-2019 yıllarında **prevelan** HD hastalarında AVF kullanımı **%65**, SVK kullanımı **%18.8**

Table 2 Anteriovenous fistula (AVF), graft, and catheter use among prevalent and incident hemodialysis (HD) patients in Europe (EUR) and the United States (US)

	Access use for prevalent HD patients			Access use for incident HD patients		
	AVF	Grafts	Catheters	AVF	Grafts	Catheters
US	24	58	17	15	24	60
EUR	80	10	8	68	2	31
France	77	15	8	62	2	38
Germany	84	12	4	83	1	15
Italy	90	4	5	60	0	38
Spain	82	12	7	71	5	24
UK	67	9	22	47	2	50
	US (N=3813), EUR (N=2455)			US (N=2179), EUR (N=875)		

	n	%
Hemodiyaliz / Hemodialysis	9.081	78.31
Periton diyalizi / Peritoneal dialysis	1.175	10.13
Transplantasyon / Transplantation *	1.340	11.56
Toplam / Total	11.596	100.00

2020 yılında **insidan** hastalarda RRT tipine göre dağılım

	n	%
Hemodiyaliz / Hemodialysis	60.558	72.66
Periton diyalizi / Peritoneal dialysis	3.387	4.06
Transplantasyon / Transplantation *	19.405	23.28
Toplam / Total	83.350	100.00

2020 yılı sonu itibariyle **prevelan** hastalarda RRT tipine göre dağılım

	n	%
AV fistül / AV fistula	2.715	31.15
AV greft / AV graft	22	0.25
Kalıcı (tünelli) kateter / Permanent (tunnelled) catheter	4.118	47.24
Geçici (tünelsiz) kateter / Temporary (untunnelled) catheter	1.862	21.36
Toplam / Total	8.717	100.00

insidan HD'ye başlayan hastalarda damar erişim yoluna göre dağılım

	n	%
AV fistül / AV fistula	42.423	74.71
AV greft / AV graft	588	1.04
Kalıcı (tünelli) kateter / Permanent (tunnelled) catheter	12.258	21.59
Geçici (tünelsiz) kateter / Temporary (untunnelled) catheter	1.513	2.66
Toplam / Total	56.782	100.00

Prevelan HD hastalarında damar erişim yoluna göre dağılım

Nefroloğa erken yönlendirme, erken tedavi modalitesi seçimi ve kalıcı damar yolu erişimine neden olur...

Table 2. Laboratory and clinical characteristics of patients referred to the nephrologist at a tertiary care center^a

Characteristic	Late Referral ^b (n = 30)	Early Referral ^c (n = 105)	P Value
Predialysis laboratory values			
serum albumin (g/dl)	2.9 ± 0.7	3.3 ± 0.63	0.01
blood urea nitrogen (mg/dl)	110 ± 45	94 ± 38	0.08
serum creatinine (mg/dl)	9.6 ± 5.7	7.6 ± 3.6	0.02
serum sodium (mEq/L)	137 ± 5	139 ± 5	0.14
serum potassium (mEq/L)	5 ± 1.0	4.7 ± 0.7	0.17
serum bicarbonate (mEq/L)	19.3 ± 5	21 ± 5	0.08
serum calcium (mg/dl)	8.2 ± 1.3	8.7 ± 1.0	0.04
serum phosphorus (mg/dl)	6.6 ± 2.7	6.1 ± 2.6	0.37
hematocrit (%)	27 ± 9	29 ± 6	0.13
predicted GFR (ml/min per 1.73 m ²)	7 ± 4	8 ± 4	0.33
Predicted GFR <5 ml/min per 1.73 m ²	13/30 (43%)	18/102 (17%)	0.01
Predialysis EPO use	5/30 (17%)	42/104 (40%)	0.016
Permanent vascular access for the first dialysis	1/28 (4%)	41/86 (48%)	0.001
PD as initial dialysis modality	2/30 (7%)	19/105 (18%)	0.13

Geç yönlendirme: Diyaliz başlangıcından < 4 ay
Erken yönlendirme: Diyaliz başlangıcından > 4 ay

Tercih edilen damar yolu olarak AVF...

- Tromboz oranı düşük,
- Enfeksiyon oranı düşük,
- Kullanılabilirlik oranı yüksek,
- İğne giriş yerleri iyileşme oranı yüksek,
- Aktivite kısıtlamasına neden olmaz.

AVF kimlerde zor oluşturulur?

- İleri yaş,
- Diyabetes mellitus,
- Arteryal yapının kötü olduğu şiddetli aterosklerozlu hastalarda,
- Obezlerde,
- Sigara içenlerde,
- Kısa ve derin venleri olan hastalarda,
- Daha önce tromboze olup, rekanalize damar yapısı olanlarda,
- Çok ince damar yapılı hastalarda

Spanish Clinical Guidelines on Vascular Access for Haemodialysis. Nefrologia. 2017;37 (1):1-191.

AVF oluřturmadan önce gözden geçirilmesi gerekenler...

Öykü	İlişkili patoloji
SVK öyküsü	Santral venöz stenoz
Pace-maker	Santral venöz stenoz
VA girişim öyküsü	Vasküler anatomik bozukluklar
Kardiyak/torasik cerrahi	Santral venöz stenoz
Kol,omuz, göğüs travması	Santral venöz stenoz Anatomik bozukluk
Meme cerrahisi	Lenfödem varlığı
Konjestif kalp yetmezliğı	Kardiyak dekompanzasyon
Prostetik kapak varlığı	Enfeksiyon risk artışı
Beklenen yaşam süresi kısa olan hasta	SVK açısından değerlendirilir
Canlı transplant adayı	SVK açısından değerlendirilir

AVF komplikasyonları...

- Enfeksiyon

- ✓ İğne giriş yerlerinde
- ✓ Sıklıkla stafilokok etken

- Tromboz

- Anevrizma/psödoanevrizma

- Darlık-yetersiz akım

- Çalma sendromu ve iskemi

- Konjestif kalp yetmezliği

- Resirkülasyon



Fistüllü kolun
yıkama
iğne girişi
öncesi
antiseptik
solüsyonla
temizlenmesi

Vasküler erişim lokalizasyonları

HD'de geçirmesi beklenen süre > 1 yıl

- Ön kol AVF (snuffbox veya distal radiosefalik veya transpoze radiobasilik)
- Ön kol loop AVG veya proksimal önkol AVF (proksimal radiosfalik, proksimal-perforatör kombinasyonları)
- Brakiosefalik AVF veya üst kol AVG,
- Acil HD'ye başlayan hastada; önkol erken kanulasyonlu AVG→ AVF maturasyonu öngörülüyor ise SVK

HD'de geçirmesi beklenen süre < 1 yıl

- Önkol loop AVG veya brakiosefalik AVF
- Üst kol AVG
- Acil HD'ye başlayan hastada; erken kanulasyonlu loop AVG (önkol veya üst kol) veya SVK



Tüm yolların başarısız olduğu hastalarda :

Alt ekstremité AVF veya AVG veya HeRO Graft

Temel amaç...

- Önce distal, daha sonra proksimal damar kullanılır.
- Gelecekte erişim yolları seçeneği saklı kalmak koşulu ile vasküler bütünlük korunmalıdır.
- Daima dominant olmayan taraf, dominant tarafa tercih edilmelidir.

Kateterlerin Avantajları

GEÇİCİ KATETERLER

- Acil durumlarda hemen takılabilirler.
- Takma ve çıkarma işlemi nispeten kolaydır.
- Kanama riski olan hastalarda tercih sebebidir.
- İşlem için özel bölüme ihtiyaç yoktur. Hasta başında da takılabilirler.
- İğne ponksiyonu gerektirmez.

Kateter ucu vena kava superiorıda olmalıdır

KALICI KATETERLER

- Yapılan girişim sayısını azaltır.
- Maturasyon için süreye gerek yoktur.
- İğne ponksiyonu gerektirmez.
- Hemodinamik bozukluğa neden olmaz.
- Düşük maliyetlidir.
- Enfeksiyon riski daha düşüktür (keçe/kaf varlığından dolayı).
- Uzun süreli güvenilir damar erişim yolu seçeneği sunarlar.

Kateter ucu sağ atriumda olmalıdır

Kateterlerin Dezavantajları

GEÇİCİ KATETERLER

- Kullanım süresi kısadır.
- Birçok kez girişim yapılmasını gerektirebilir.
- Enfeksiyon ve tromboz riski yüksektir.
- Hastanın banyo ve duş zorluğu vardır.
- Kozmetik problemlere neden olur.

KALICI KATETERLER

- Enfeksiyon ve tromboz nedeniyle yüksek morbidite nedeni,
- Kalıcı santral venöz stenoz ve okluzyon riski taşır,
- Diğer erişim seçeneklerine göre, kullanım süresi kısadır.
- Sağlanan kan akım hızı daha düşüktür.
- Kozmetik sorunlara neden olur.
- Takılması ve çıkarılması daha güçtür.
- Ameliyathane veya özel bölümlerde takılması zaman kaybına yol açar

Kısa süreli SVK Kullanımı (< 3 ay)

- AVF veya AVG açılana kadar ya da açılmış olan damar yolunun olgunlaşması için beklemek gerekiyorsa (**tercihen karşı ekstremiteye**),
- AVF ve AVG açılmasının mümkün olmadığı hastalarda,
- Damar erişim yolu olmayan ancak yeni diyaliz ihtiyacı doğmuş KBH hastalarına,
- Hemodiyaliz tedavisi sırasında damar erişim yolunda sorun çıkan hastalar,
- Kısa süre içinde renal transplantasyon planlanan (**< 90 gün**) veya periton diyalizi başlatılmasını bekleyen hastalar,
- Periton diyalizine komplikasyon/peritoneal dinlenme nedeniyle ara verilen hastada ,
- Akut rejeksiyon gelişen ve diyaliz ihtiyacı olan transplant hastalarında

< 2 hafta gibi sınırlı durumlarda tünelsiz/kufsız SVK kullanılabilir.

Uzun /Belirsiz süreli SVK kullanımı

(> 3 ay)

- Çoklu AV erişim girişimi yapılan ve ek seçeneği olmayan hasta (anatomik darlık)
- Sınırlı yaşam beklentisi olan hasta,
- İleri aterosklerotik lezyonu olan hasta (<6-12 ay),
- Yeterli vasküler gelişimi olmayan infant ve çocuk hastalar,
- Hasta tercihi (AV erişim başarısızlığı riski yüksek, iğne fobisi ve bilinmeyen yaşam beklentisi olan >85 yaşında kadın),
- AV erişim ile kötüleşme olasılığı olan özel tıbbi durumlar (EF < %15 olan KKY, tedavisi mümkün olmayan cilt lezyonları)

Uzun süreli SVK kullanım lokalizasyonları...

İnternal juguler ven

- Sağ internal juguler ven, direkt sağ atriuma ulaşması nedeniyle **İLK** tercih edilir.
- **Sol internal juguler ven kateterizasyonu;**
- Düşük kan akım hızı
- Stenoz ve tromboz için risk artışı (Aynı taraf kalıcı erişim kaybı riski)

External jugular ven

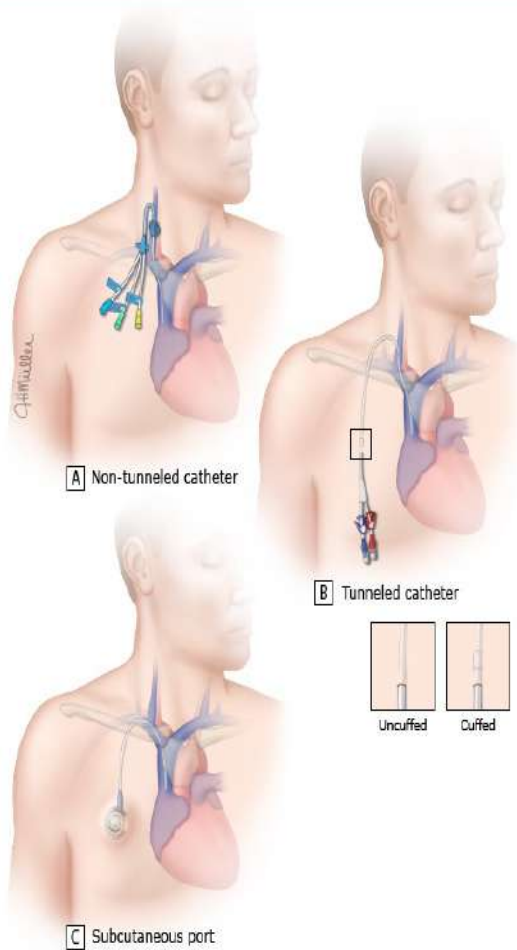
Femoral ven

Subklavian ven

- Enfeksiyon-tromboz riski yüksektir,
- Kalıcı subklavian ven stenozu/okluzyonu yapar

Lumber ven kateterizasyonu

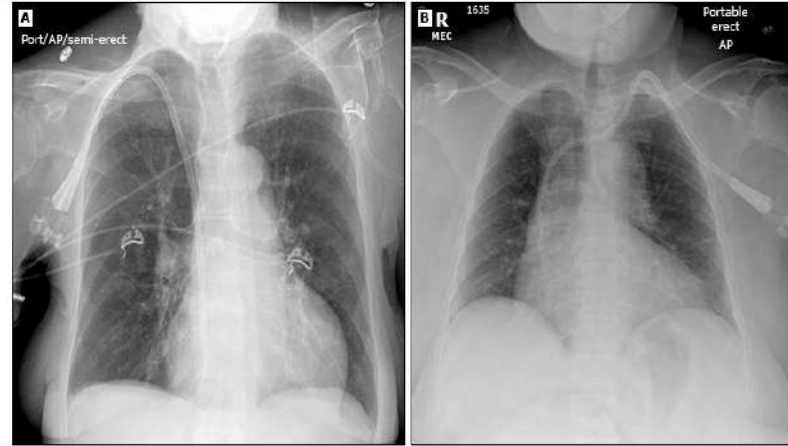
Types of central venous access



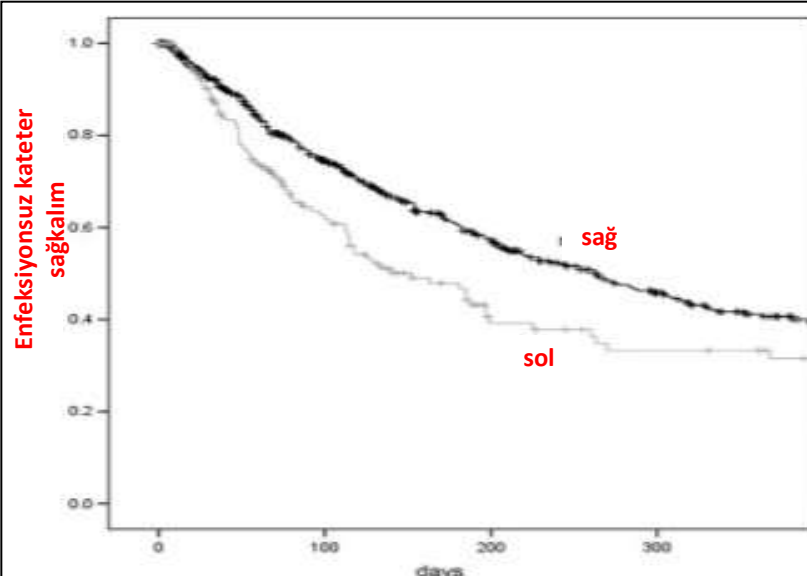
Long-term tunneled central venous catheters typically include a cuff (B) located just above (cephalad) to the skin exit site. The cuff facilitates tissue ingrowth over a two- to three-week period to anchor the catheter and minimize bacterial migration from the exit site.

UpToDate®

Internal jugular tunneled dialysis catheters



The radiographs show tunneled hemodialysis catheters inserted into the right (A) and left (B) internal jugular veins. Note the more tortuous course of the catheter from the left internal jugular vein approach as compared with the right.



Femoral kateter kime?

- Acil HD başlayan, transplantasyona uygun olmayan ve sınırlı kullanım süresinde (<1 ay) bazı yazarlarca tünelli, kuflı femoral kateterin kullanımına izin verirler.
- Femoral venin kullanımı, gelecekte vasküler erişim yolu için üst ekstremité vasküler yapıyı korur.

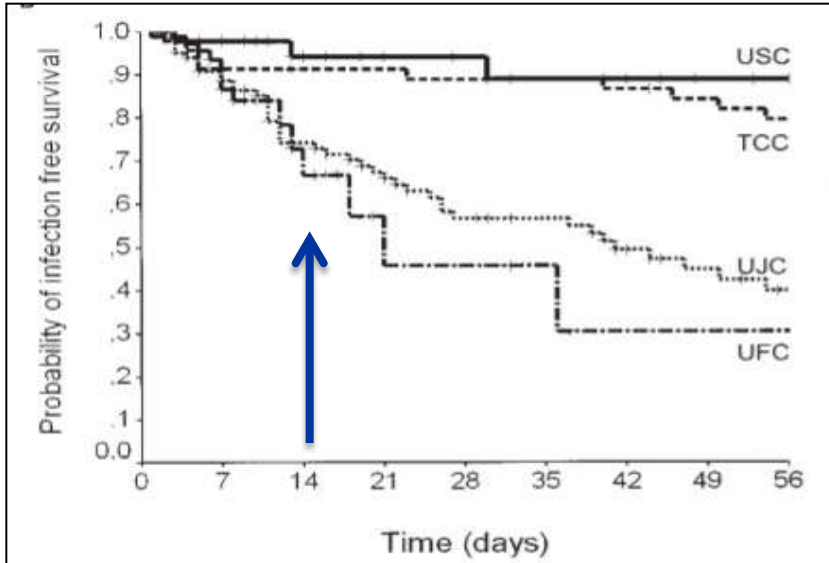


Femoral SVK kontrendikasyonları;

- *Femoral-iliak patolojiler
- *Önceki cerrahi öykü
- *Hijyen kaygısı (devamlı diyare)
- *Morbid obezite ($> 35 \text{ kg/m}^2$)

Neden tünelli, kuflı kateter

149 hasta, 11612 kateter-gün, 37 tünelli, 235 geçici kateter



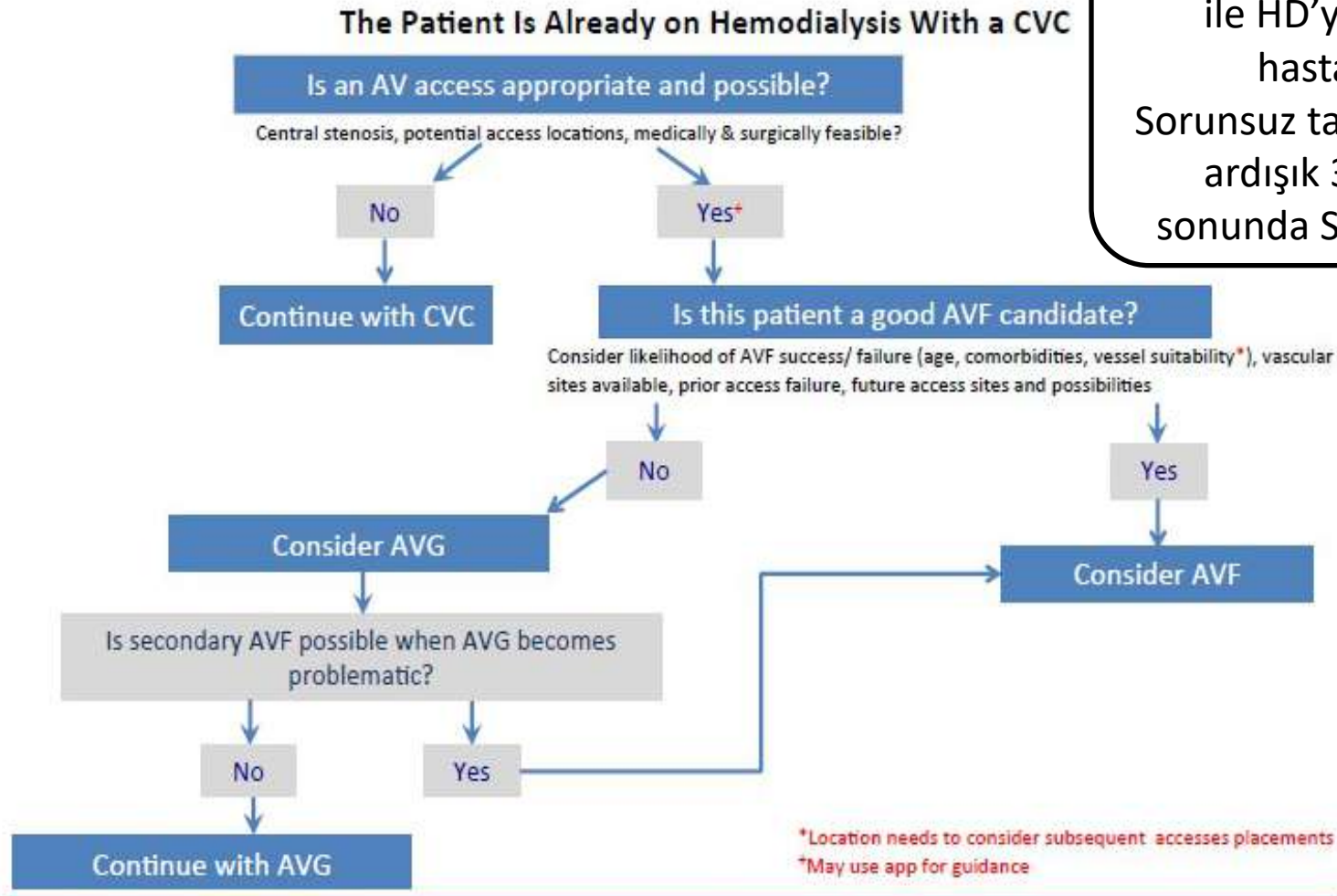
Enfeksiyon oranları:

Tünelli → 2.9/1000 kateter günü
Tünelsiz → 12.8/1000 kateter-günü
Tünelsiz-Juguler → 15.6 / 1000 kateter-günü
Tünelsiz-femoral → 20.2/ 1000 kateter-günü
Tünelsiz juguler kateter enfeksiyon RR 3.07 artış ilişkili.

SONUÇ: Hemodiyaliz için öngörülen kateter kullanım süresi > 14 gün olan hastalarda Tünelli Kaflı Kateter kullanılmalıdır.

SVK'li hasta ne zaman AVF/AVG'ye geçmelidir?

Mature VA sahip, SVK ile HD'ye giren hastada;
Sorunsuz tamamlanan
ardışık 3 seans
sonunda SVK çekilir.



Hemodiyaliz hastasında bakteriyemi ve infektif endokardit

- Hemodiyaliz, enfektif komplikasyonlar için risk faktörü (örn.bakteriyemi,infektif endokradit)

Sorumlu faktörler;

- Vasküler erişim ve tipi; en önemli risk faktörü,
- Tekrarlı vasküler girişimler,
- Diyabetes mellitus
- Eşlik eden dejeneratif kapak hastalıkları (AS, mitral anuler kalsifikasyon, mitral regurjitasyon, aort kapak sklerozu)
- Protein malnutrisyon
- İmmunsupresif tedavi
- KBH'lı olmak

Hemodiyaliz hastalarında bakteriyemi insidansı

Source [reference]	Country	Year	N	Incidence of bacteremia per 100 patient-years	Bacteremia due to vascular access	% bacteremia due to gram-positive cocci
Dobkin et al. [13]	USA	1978	N/A	15	73%	70% ^a
Kessler et al. [8]	France	1993	1455	8.4	51%	69.80%
USRDS [1]	USA	1996	USRDS	7.6	48%	N/A
Marr et al. [9] ^b	USA	1998	445	14.4	89%	100%
Kaplowitz et al. [18]	USA	1988	71	8.4	27%	50% ^c
Hoen et al. [20]	France	1998	988	11.2	N/A	68%

HD hastalarında bakteriyeminin % 48-73'ünde kaynak vasküler erişim.

VA-ilişkili enfeksiyon;

- Santral venöz kateter→ en sık,
- AVG
- AVF→ en düşük risk

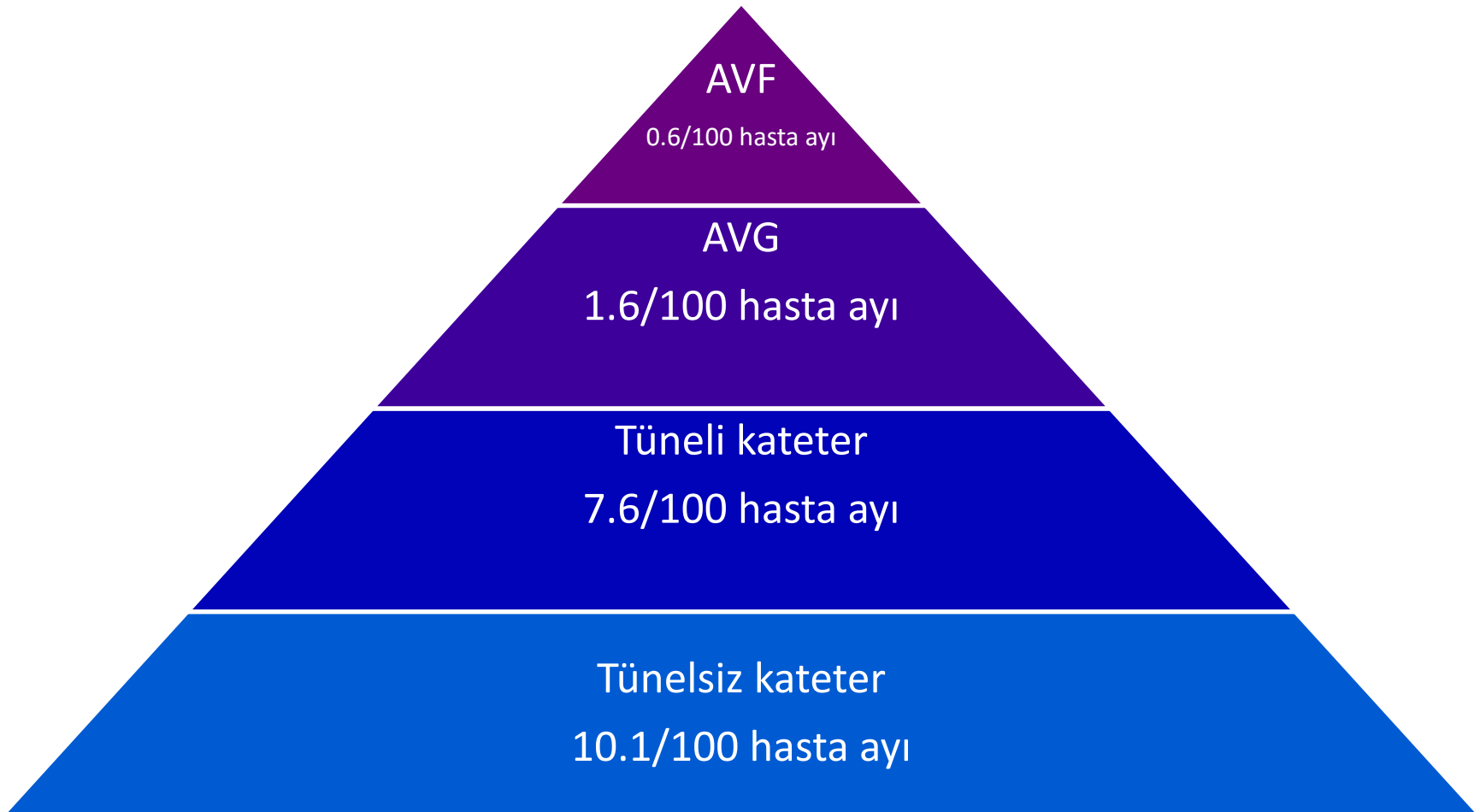
Bakteriyemi kaynağı;

- 1-Endojen kaynak (hasta florası)
- 2-Ekzojen kaynak (hastane personeli, kontamine materyaller)

Bakteriyemi komplikasyonları;

- Tekrarlı bakteriyemi
- Ölüm
- **Endokardit→ en korkulan**
- Epidural abse
- Pürülan perikardit
- Septik artrit
- Septik pulmoner emboli
- Endoftalmi
- Karaciğer absesiAVG
- AVF→ en düşük risk

Vasküler erişim türüne göre enfeksiyon sıklığı...

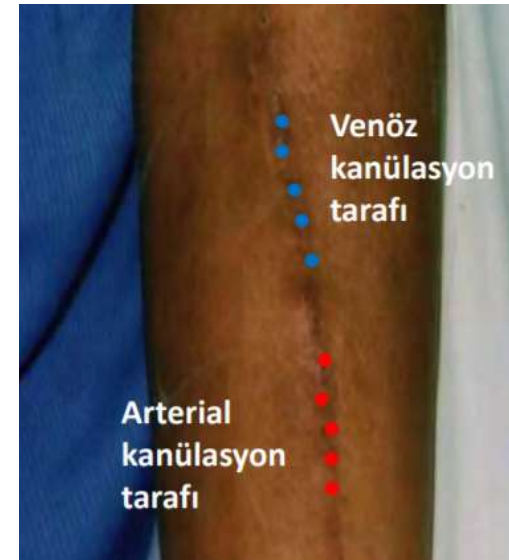
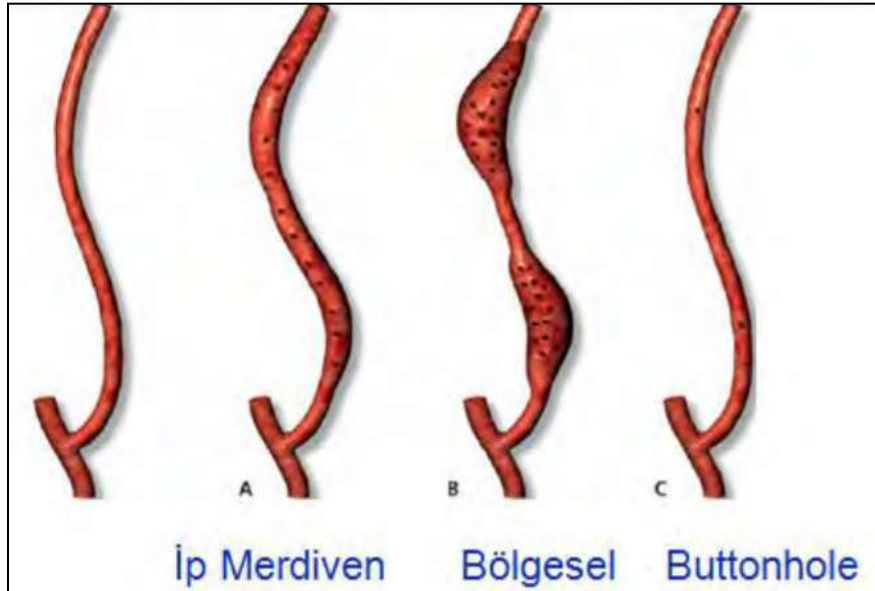


- İE, hemodiyaliz hastalarında %2-6 sıklıkta,
- Genel popülasyona göre sıklığı ve mortalite daha yüksek,

	Hemodiyaliz (n = 553)	Non-hemodiyaliz (n = 6,138)	p
Kaynak			
Toplum kaynaklı	% 19.9	% 77.3	<0.001
Nosocomial	%17.9	%19.9	0.26
Hastane dışı sağlık sistemi	%60.2	%4.8	<0001
Endokardit tipi			
Nativ kapak	%77.2	%66.3	<0.001
Prostetik kapak	%14	%25.8	<0.001
Mortalite			
Hastane	%30.4	%16.9	<0.001
6-ay	%39.8	%20.7	<0.001
Hemodiyaliz VA			
AVF	%34.2		
AVG	%2.5		
Santral kateter	%48.1		
Bilinmeyen	%22.1		
Etken mikroorganizma			
Staphylococcus aureus	%47.8	%27.9	<0.001
MRSA	%37.7	%21.6	<0.001
CNS	%14.8	%10.8	0.001
Strep. Viridans	%3	%18.9	<0.001
Enterococci	%15.4	%11	0.007

AVF-AVG'da enfeksiyon risk faktörleri...

- İleri yaş
- Diyabetes mellitus
- Artmış demir yükü
- Kötü hasta hijyeni
- Asepsi-antisepsi kurallarına uyumsuzluk
- IV ilaç bağımlılığı
- Psödoanevrizma
- Hematom
- Kanulasyon bölgesinin kaşınması-tırmalanması
- Kanulasyon tekniği (düğme deliği tekniği)



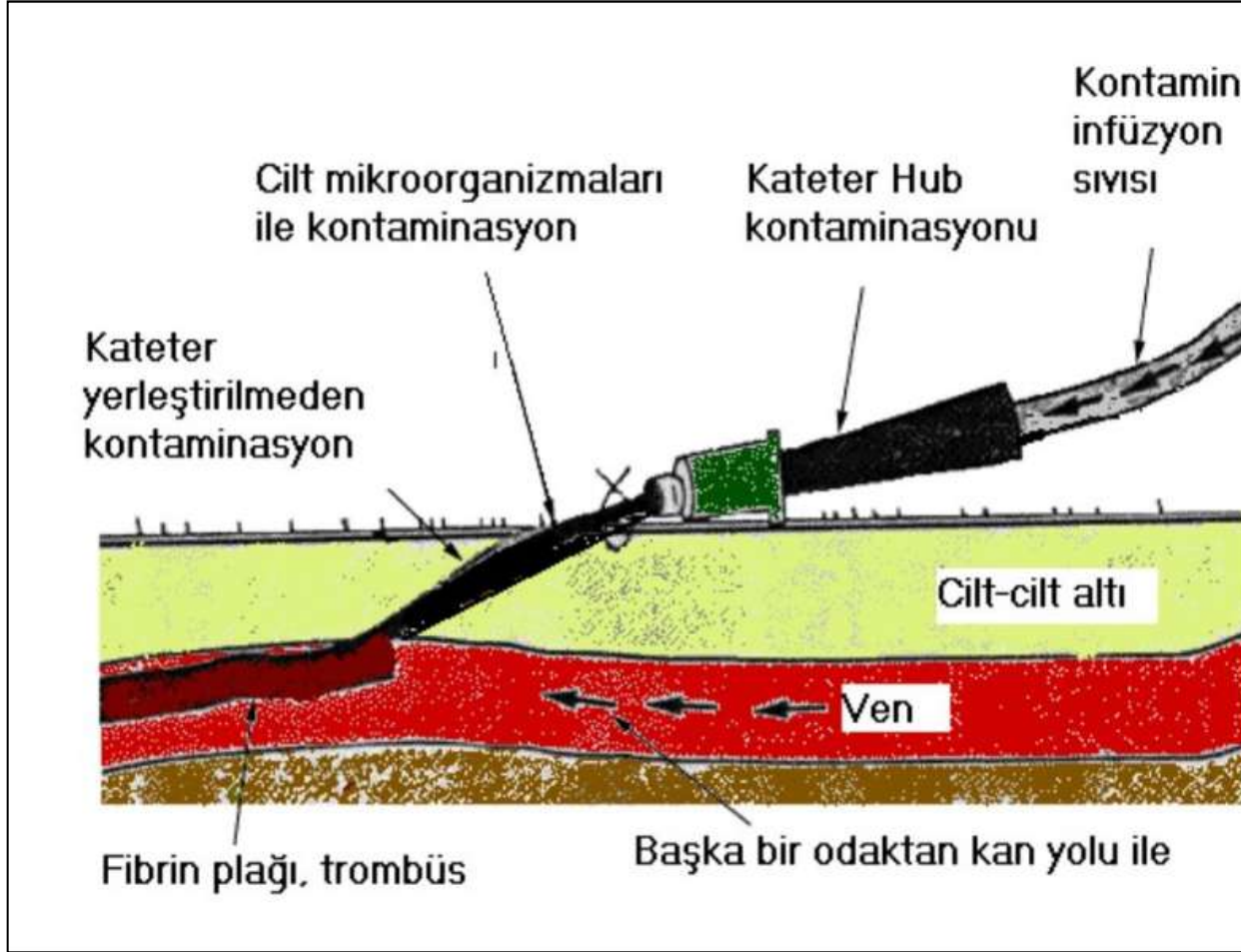
AVF/AVG enfeksiyonundan korunma

- ✓ Kol antibakterial sabun ve su ile yıkanmalıdır.
- ✓ Her kanulasyon öncesi, VA alanı-çevresi enfeksiyon yönünden değerlendirilmelidir.
- ✓ Kanulasyon öncesi eldiven kullanılmalıdır.
- ✓ Eldivenler kontamine olduğunda ve bir sonraki hastada değiştirilmelidir.
- ✓ Kanulasyon öncesi AVF/AVG antiseptik solusyonlar ile asepsi sağlanmalıdır (dairesel yöntem) (%2 chlorhexidine gluconate/%70 isopropyl alkol veya %70 alkol ve-veya %10 povidine iodine). (30 sn süreli, ve sonra kurumaya bırakılır)
- ✓ Alt ekstremitte yerleşik VA'den sakınılmalıdır.
- ✓ Uygun kanulasyon teknikleri kullanılmalı
- ✓ Düğme deliği kanulasyon tekniği kullanılmamalıdır.



%2 chlorhexidine gluconate / %70 isopropyl alkol antiseptik etkinliği hızlı (30 sn) ve uzun sürelidir (48 saat)
Alkol bakteriyostatik etkisi kısa süreli, kanulasyondan 1 dk önce uygulanmalıdır.
Povidine iodine, bakteriyostatik etkisi için 2-3 dk ihtiyaç gösterir. Uygulandıktan sonra kurumaya bırakılır.

Kateter olası enfeksiyon alanları...



- Kateterin bağlanması-ayrılması işlemlerinde,
 - Pansuman değişimlerinde

- ☐ Personel kaynaklı
- ☐ **Hasta kaynaklı ;**
 - ✓ Cilt
 - ✓ Çıkış yeri etrafında kıyafet
 - ✓ Hub ve kateter uçlarının eksternal-internal alanları

Kateter Enfeksiyonu

Teknik ve Kullanıma bağlı;

- Kateterin lokalizasyonu ve kullanım süresi
- Kötü aseptik teknikler, sık manipülasyonlar
- Kateterlerin başka amaçlarla kullanılması (enjeksiyon, kan alma, TPN)
- Başka yerde enfeksiyon odağı (hematojen yayılım)

Hastaya bağlı sebepler;

- Burun ve/veya ciltte kronik *S. aureus* taşıyıcılığı
- Trakeostomi, kolostomi gibi durumların varlığı
- Diabetik hastalar, ağır malnutrisyon (hipoalbuminemi)
- Yaşlı ve uyumsuz hastalar
- Granülositopeni, immünosupressif tedavi
- Uzun süre geniş spektrumlu antibiyotik kullanılması

Kateter İlişkili Enfeksiyonların Önlenmesi

- Kateter bağlama/ayırma işlemleri esnasında personel asepsi koşullarına dikkat etmeli (maske, el hijyeni)
- Kateter hub kısmı dahil her bağlama/ayırma işlemlerinde çıkış yeri chlorhexidine (%1-2 ve 70 alkol içeren chlorhexidine glukonat), sensitif hastada povidone-iodine (%10-70 alkollü) bazlı solusyonlar ile temizlenmelidir.
- Mümkün ise temizleme solüsyonları tek kullanımlık olmalı (tek kullanımlık çubuk)
- Pansuman değişikliği esnasında kateter çıkış yeri etrafındaki cilt bölgesi de chlorhexidine, sensitif hastada povidone-iodine bazlı solusyonlar ile temizlenmelidir.

Kateter İlişkili Enfeksiyonların Önlenmesi

- Şeffaf pansuman bandı kullanımının kateter-ilişkili enfeksiyon sıklığını azalttığına dair verilerin yetersizdir.
- Kateter pansuman değişikliği, merkezin deneyimine göre haftada 1 den az olmayacak sıklıkta olmalıdır.
- Kateter pansuman materyalinin ıslak ve kirli olmamasına dikkat edilmelidir (özellikle çıkış yeri iyileşene kadar)
- Çıkış yeri iyileşene kadar, topikal antiseptik/antibiyotik bariyer kullanılabilir.
- Kateterle ilişkili bakteriyemi ve diğer enfeksiyonları azaltmak için intraluminal antimikrobiyal veya antibiyotikli kapama solüsyonları kullanılabilir.

Kateter ve çıkış yeri temizliği...

- 1-2% chlorhexidine ve 70% isopropyl alkol içeren solüsyonlar,
- Sensitif hastada 70% ethanol içeren 10% povidone-iodine
- 30 sn sürütme ile ve havada kurutma yöntemi ile



Skin antiseptics for reducing central venous catheter-related infections (Review)

Lai NM, Lai NA, O'Riordan E, Chaiyakunapruk N, Taylor JE, Tan K

Figure 4. Forest plot of comparison: 1 Chlorhexidine versus povidone-iodine, outcome: 1.1 Catheter-related BSI.

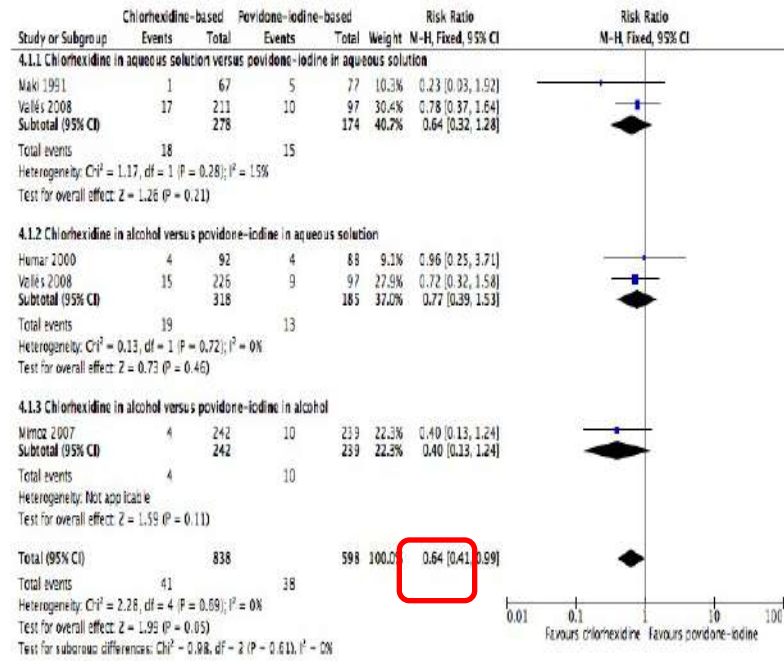
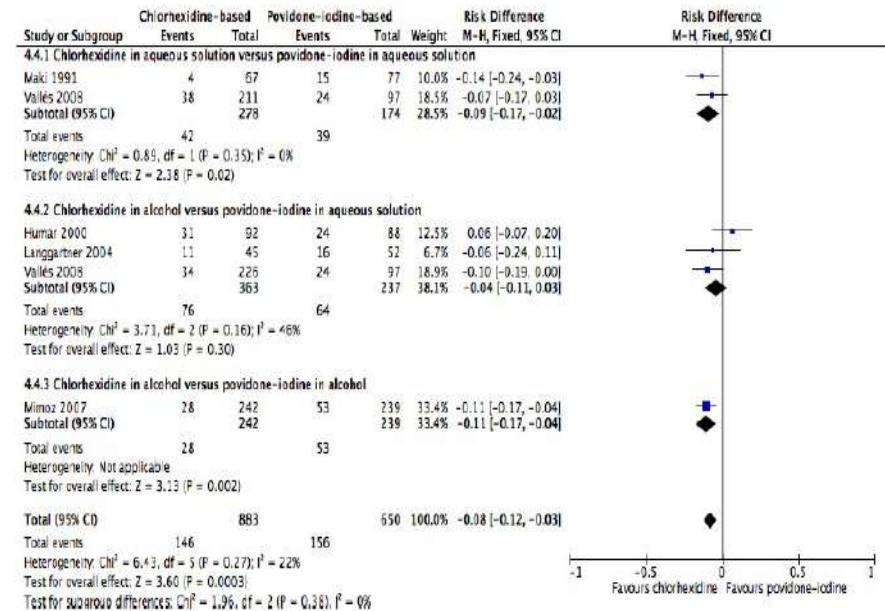


Figure 6. Forest plot of comparison: 1 Chlorhexidine versus povidone-iodine, outcome: 1.4 Catheter colonisation.



Kateter takılması ve periyodik çıkış yeri bakımında chlorhexidine kullanımı povidone-iodine göre; kateter-ilişkili enfeksiyon ve kateter kolonizasyon sıklığında azalmaya neden olur.

Kateter Çıkış yeri bakımı..

- **Topikal antiseptik-antibiyotik merhemler,**

(Kat ilişkili enf sıklığında %75-93 azalma sağlar)

- ✓ *Mupirocin,*
- ✓ *Povidone-iodine*
- ✓ *Polysporinli tripple antibiotik merhem*
(bacitracin/gramicidin/polymyxin B),
Medikal bal

Çıkış yeri iyileştikten sonra etkinliği ??

Kateter materyali ile uyumuna dikkat !!!

- **Antimikrobiyal pansumanlar**

- ✓ *Chlorhexidine-emdirilmiş süngerler*

Table 1. Topical ointments and dressings used for hemodialysis catheter exit-site application

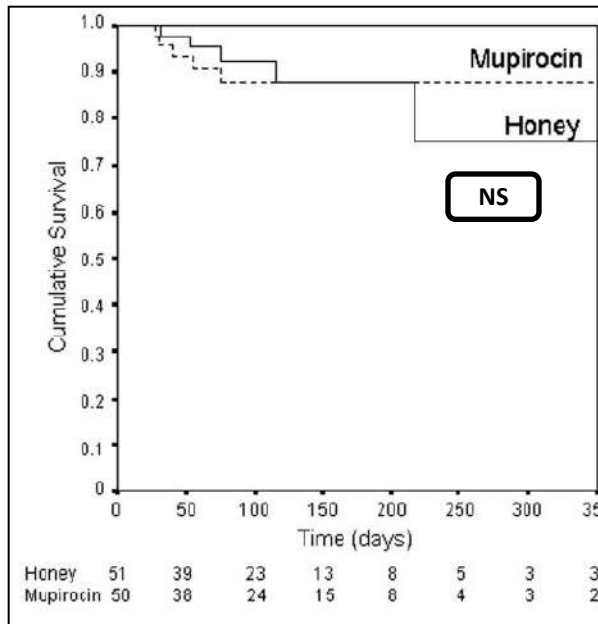
Study	N	Methods	Standard Definition of Bloodstream Infection Used	Definition Used	Ointment	Control	Outcome	Rate Ratio (95% CI)	P Value	Concerns
Levin <i>et al.</i> (37)	129	Randomized, double-blind, placebo-controlled trial	No	Positive peripheral blood culture without another demoretrable focus	Povidone-iodine	No ointment	Bloodstream infection	0.07 (0.06 to 0.24)	<0.01	Nontunneled catheters included
Sesso <i>et al.</i> (38)	136	Randomized, prospective trial	No	(1) One or more peripheral blood cultures with <i>Staphylococcus aureus</i> ; (2) fever >37.8°C, with or without other signs of infection	Mupirocin	Povidone-iodine	<i>Staphylococcus aureus</i> bloodstream infection	0.14 (0.03 to 0.63)	<0.001	Potential for resistance with long-term use
Johnson <i>et al.</i> (39)	50	Prospective, randomized, controlled, open-label trial	No	(1) A single positive culture together with a positive culture from the catheter tip or exit site with same organism; (2) two or more positive cultures with no evidence of other infection source	Mupirocin	No ointment	Bloodstream infection	0.15 (0.03 to 0.80)	<0.01	Potential for resistance with long-term use
Lok <i>et al.</i> (40)	169	Double-blind, placebo-controlled, randomized trial	Yes	Health Canada guidelines (7)	Bacitracin-gramicidin-polymyxin B (polysporin triple ointment)	Placebo	a) Bloodstream infection b) Death	a) 0.25 (0.19 to 0.34) b) 0.22 (0.07 to 0.74)	a) <0.001 b) 0.004	Gramicidin containing polysporin triple ointment is not available in United States
Battistella <i>et al.</i> (41)	1478	Quality improvement report	Yes	Health Canada guidelines (7)	Bacitracin-gramicidin-polymyxin B (polysporin triple ointment)	Historical controls	Bloodstream infection	<1.0/1000 catheter-d	—	Gramicidin containing polysporin triple ointment is not available in United States
Johnson <i>et al.</i> (42)	101	Prospective, open-label, randomized, controlled trial	Yes	Health Canada guidelines (7)	Antibacterial honey	Mupirocin	Bloodstream infection	0.94 (0.27 to 3.24)	0.92	Underpowered to prove equivalence
Camins <i>et al.</i> (46)	121	Prospective, nonblinded, crossover intervention trial	Yes	CDC/NNIS (9)	Chlorhexidine-impregnated sponge	Transparent dressing	Bloodstream infection	1.22 (0.75 to 1.97)	0.46	Lack of efficacy
Apata <i>et al.</i> (47)	N/A	Quality improvement report	No	Bacteremia in any patient with a tunneled catheter or tunnel site infection	Chlorhexidine-impregnated transparent dressing	Dry gauze dressing plus antibiotic (not specified) ointment	Bloodstream infection	0.5 95% CI, N/A <1.0/1000 catheter-d	0.04	Local allergic reaction/rash cost

95% CI, 95% confidence interval; CDC, Centers for Disease Control and Prevention; NNIS, National Nosocomial Infections Surveillance System; N/A, not available.

Randomized, Controlled Trial of Topical Exit-Site Application of Honey (Medihoney) *versus* Mupirocin for the Prevention of Catheter-Associated Infections in Hemodialysis Patients

J Am Soc Nephrol 16: 1456–1462, 2005.

- Çıkış yerine mupirocin (n:51) vs antibakteriyal bal-medikal bal (n:50) → kateter-iliskili enfeksiyon oranı



Çıkış yeri enfeksiyonu gözlenmemiş.

Medikal bal;

- ✓ Ucuz,
- ✓ Etkin
- ✓ Güvenli
- ✓ Antibiyotik direnci varlığında alternatif

Kateter-iliskili bakteriyemisiz sağkalım

Intraluminal stratejiler...

- Kateter-ilişkili enfeksiyon oranlarının yüksek olduğu ünitelerde (>3.5/1,000 gün),
- Sık kateter-ilişkili enfeksiyon geçiren hastalarda,
- Dirençli nazal staf aureus taşıyıcılarında,



Antimikrobiyal kapama

Taurolidine, 30% citrate,
ethanol, EDTA, methylene
blue

- ✓ Sistemik dolaşıma geçiş-olası toksisite ??
- ✓ Sitrat-hipokalsemi
- ✓ Dirençli mikroorganizma gelişimi?



Antibiyotik kapama

Gentamicin, cefazolin,
cefotaxime, vancomycin,
linezolid, vancomycin
+gentamicin, cefazolin
+gentamicin, cotrimoxazole
(TMP-SMX), minocycline

Agents Studied	Patients, n	Relative Risk (95% CI)	Anticipated Incidence of CRBSI (95% CI)		Quality of Evidence
Locking Solutions That Can Be Used Selectively for CRBSI Prophylaxis					
Cefotaxime ⁵⁹³⁻⁵⁹⁵ (3 RCTs)	227	0.42 (0.25-0.72)	Without antibiotic: 67.5%	With cefotaxime: 23.6%	Moderate
Gentamicin ^{583-585,596} (4 RCTs)	555	0.18 (0.07-0.46)	Without antibiotic: 22.1%	With gentamicin: 4.0% (1.5-10.2)	Moderate
Weekly TPA ⁵⁰⁶ (1 RCT)	225	0.30 0.11-0.85)	Heparin: 13%	Weekly TPA: 5%	Moderate
Cotrimoxazole ⁵⁹⁷ (1 RCT)	87	0.16 (0.04-0.69)	Without antibiotic: 4.4 per 1,000 days	With antibiotic: 0.58 per 1,000 days	Low
Methylene blue ⁵⁹⁸ (1 RCT)	407	0.29 (0.12-0.70)	Heparin: 0.82 per 1,000 days	Methylene blue% 0.24 per 1,000 days	Low

Taurolidine/citrate ^{593,599}	183	0.49 (0.20-1.24)	Heparin: 21.5%	Taurolidine/citrate: 10.5% (4.3%-26.7%)	Low
Vancomycin or linezolid ⁶⁰⁰ (1 RCT)	152		Without antibiotic: 6.7 per 1,000 days	With vancomycin: 1.2 per 1,000 days With linezolid: 0 per 1,000 days	Very low
Vancomycin + gentamicin ⁶⁰¹ (1 RCT)	86	0.18	Without antibiotic: 4.0 per 1,000 days	With antibiotic: 0.7 per 1,000 days	Very low
Cefazolin ^{602,603} (2 RCTs)	159	0.58 (0.32-1.04)	Without antibiotic: 29.3%	With cefazolin: 17.0% (9.4%-30.5%)	Very low
Cefazolin + gentamicin ⁶⁰⁴ (1 RCT)	120	0.14	Without antibiotic: 3.12 per 1,000 days	With antibiotic: 0.44 per 1,000 days	Very low
Minocycline ⁶⁰⁵ (1 RCT)	204	0.32 (0.14-0.71)	Without antibiotic: 4.3 per 1,000 days	With antibiotic: 1.1 per 1,000 days	Not reviewed by ERT
Antimicrobial solutions					
EDTA ⁶⁰⁶ (1 RCT)	117	0.34 (0.04-3.24)	Heparin: 1.08 per 1,000 days	EDTA: 0.14 per 1,000 days	Very low
Ethanol/heparin ⁶⁰⁷ (1 RCT)	49	0.17 (0.02-0.63)	Heparin: 13%	Ethanol/heparin: 4%	Very low
Ethanol/citrate ⁶⁰⁸ (1 RCT)	40		Heparin: 5%	Ethanol/citrate: 0%	Very low
Hypertonic saline ⁵⁴⁴ (1 RCT)	59	—	Heparin: 10%	Hypertonic saline: 15%	Very low
30% citrate ⁵²⁵ (1 RCT)	291	(0.13-0.36)	Heparin: 4.1 per 1,000 days	30% citrate: 1.1 per 1,000 days	Not reviewed by ERT
46.7% citrate ⁵²⁶ (1 RCT)	232	—	46.7% citrate: 0.7 per 1,000 days	Heparin: 0.7 per 1,000 days	Not reviewed by ERT

Klavuz, rutin profilaktik antibiyotik ve antimikrobiyal kapamayı önermemektedir.

Belirsizlikler....

- Kateterde ne kadar süre bırakılmalıdır ?
- Kaç gün uygulanmalı ?
- Optimum konsantrasyon ne olmalı ?
- Eş zamanlı sistemik antibiyotik kullanılmalı mı?

SVK Hub enfeksiyon riski...

- Hubun steril olmayan alanlara teması,
- Açık hubun uzun süre hava ile teması,
- Uygun olmayan temizliği,
- Hastanın huba soluması

Table 2. Hub devices used for hemodialysis catheters

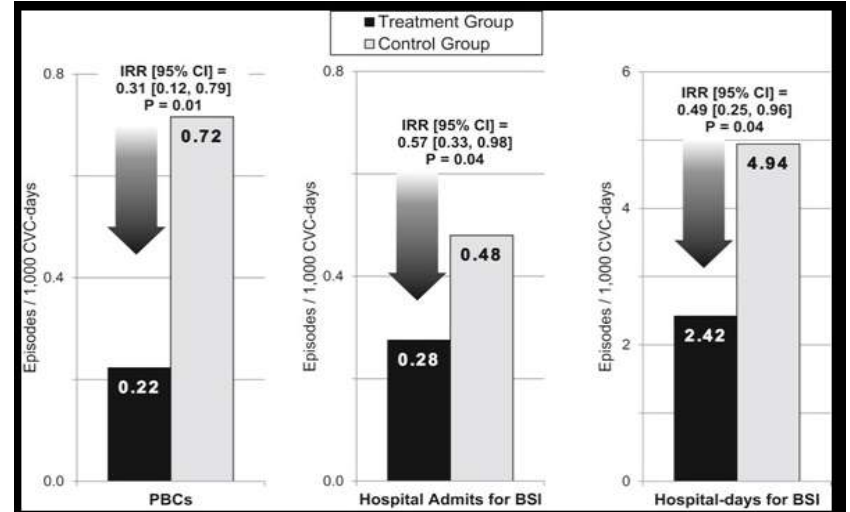
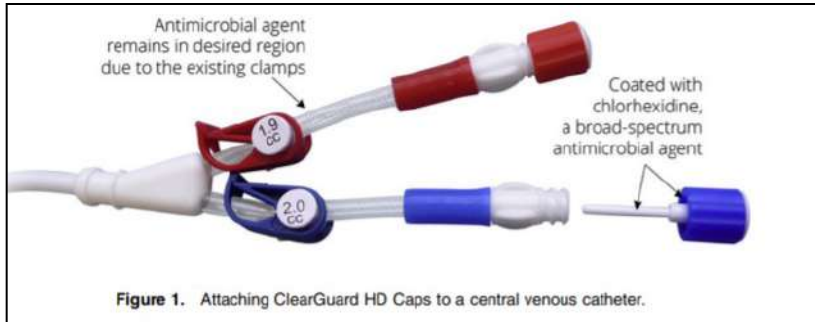
Study	N	Methods	Standard Definition of Bloodstream Infection Used	Definition of Bloodstream Infection	Hub Device	Control	Outcome	Rate Ratio (95% CI)	P Value	Concerns
Bonkain <i>et al.</i> (48)	66	Prospective, nonblinded, randomized trial	No	Same organism in two blood samples from catheter with clinical suspicion	Neutral valve connector + saline lock	Standard cap + trisodium citrate (46.7%) lock	Composite of catheter dysfunction or bloodstream infection	0.16 (0.02 to 1.38)	0.06	No difference, small underpowered study
Brunelli <i>et al.</i> (49)	17,145	Retrospective, observational analysis	No	(1) IV antibiotics started; (2) receipt of antibiotics course; (3) positive blood cultures	Neutral valve connector + saline lock	Standard cap + heparin lock	a) IV Antibiotic start b) Bloodstream infection	a) 0.87 (0.82 to 0.93); b) 0.95 (0.88 to 1.09)	a) <0.001; b) 0.34	Retrospective study
Hymes <i>et al.</i> (50)	2470	Prospective, cluster-randomized, comparative effectiveness trial	No	Positive blood cultures reported	Chlorhexidine cap + heparin lock	Standard cap + heparin lock	a) Bloodstream infection rate b) IV Antibiotic start	a) 0.44 (0.23 to 0.83); b) 0.9 (0.74 to 1.19)	a) 0.01 b) 0.6	Cost
Brunelli <i>et al.</i> (51)	1671	Prospective, cluster-randomized, open-label trial	Yes	NHSN (2)	Chlorhexidine cap + heparin lock	NVC + 70% isopropanol alcohol cap	Bloodstream infection	0.37 (0.20 to 0.68)	0.003	Cost

95% CI, 95% confidence interval; IV, intravenous; NHSN, National Healthcare Safety Network.

Kateter hub ve lumen bakımı

Chlorhexidine emdirilmiş kateter kapağı (ClearGuardR)

- ClearGuard HD Cap
- SVK hube uzanır ve klempe yakın kapama solüsyonunda patojenik organizmaların varlığını %99,99 oranında azalttığı gösterilmiştir



S.aureus dekolonizasyonu

Table 4. Intranasal mupirocin *Staphylococcus* decolonization protocols used for the prevention of blood stream infections in the hemodialysis setting

Study	N	Methods	Standard Definition of Bloodstream Infection Used	Definition of Bloodstream Infection	Protocol	Treatment Group	Outcome	<i>Staphylococcus aureus</i> Infection Rate/Patient yr	P Value	Concerns
Kang <i>et al.</i> (95)	19	Open, prospective cohort study	No	Not reported	Mupirocin twice per d for 5 d for 6 mo	MRSA nasal carriers	Bloodstream infection	1 Bloodstream infection	N/A	Potential for resistance
Lederer <i>et al.</i> (96)	16	Open, prospective cohort study	No	Not reported	Mupirocin three times per d for 5 d for 12 mo	MRSA nasal carriers	Bloodstream infection	0	N/A	Potential for resistance
Kluytmans <i>et al.</i> (97)	226	Open, prospective cohort study compared with historical controls	No	Not reported	Mupirocin twice per d for 5 d, then weekly for 6 mo	<i>Staphylococcus aureus</i> nasal carriers	Bloodstream infection	0.25 versus 0.04	<0.001	No resistance observed
Boelaert <i>et al.</i> (98)	80	Open, prospective cohort study compared with historical controls	No	Positive blood cultures (two out of six bottles)	Mupirocin three times per d for 5 d, then three times per wk for 6 mo, then weekly for 18 mo	<i>Staphylococcus aureus</i> nasal carriers	Bloodstream infection	0.097 versus 0.024	0.008	One mupirocin-resistant organism identified
Boelaert <i>et al.</i> (99)	35	Single-center, randomized, double-blind, placebo-controlled trial	No	Not reported	Mupirocin versus placebo three times per d for 14 d, then three times per wk for 9 mo	All <i>Staphylococcus aureus</i> nasal carriers	Bloodstream infection	0.489 versus 0.115; 1 bloodstream infection in mupirocin-treated group	<0.05	No resistance observed

MRSA, Methicillin resistant *Staphylococcus aureus*; N/A, not available.

- ✓ Her 3 ayda nazal staf taşıyıcılığının taranması ve pozitif vakaların mupirocin ile tedavisi,
- ✓ Tüm hastaların haftalık mupirocin ile tedavisi,
- ✓ Önleyici tedavi olmadan, yalnızca enfeksiyonun tedavisi

Kateter kolonizasyonu surveyansı...

- Biyofilm tabakası, kateter takıldıktan sonra 24 saatte oluşmakta,
- Biyofilm yerleşik bakteri, kateter-ilişkili enfeksiyonların temel kaynağı→pozitif surveyans kültürü,
- Her HD öncesi kateter lümeninden peryodik surveyans kültürü alınması,
- Kültür pozitif→ intraluminal antimikrobiyal kapama→ biyofilm yerleşik bakteriyal eradikasyonu
- **Pahalı bir yöntem!!**

Major article

Usefulness of endoluminal catheter colonization surveillance cultures to reduce catheter-related bloodstream infections in hemodialysis

- Tünelli SVK, 15 günde bir 5 ml aerob kültür
- 262.5 gün takip süresi



Klinik pratikte uygulanabilir değil
Pahalı bir yöntem

Sonuç olarak...

Damar yolu seçiminde amacımız...

- Her hastaya özgü,
- Fonksiyonel
- Komplikasyonsuz,
- Gelecek planının dahil olduğu..yönetim
- Geçici ve kalıcı kateter kullanımı önlenmeli ve süresi en aza indirilmelidir.
- Enfeksiyon izlem-geri bildirim aksı kurulmalı,
- VA/SVK bakım, asepsi kurallarına uyum/dikkat,
- Personel eğitimi ve personel uyum sağlanmalı

Teşekkür ederim....

