

Kronik Böbrek Yetmezliğinde Endokardit Sorunu: Epidemiyoloji ve Patogenez

Dr. Serap Şimşek-Yavuz

İstanbul Tıp Fakültesi

İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

Sunum Planı

- KBY hastalarında İE sıklığı
- İE gelişen KBY hastalarının özellikleri
- KBY hastalarında İE etkenleri
- KBY hastalarında infektif endokardit riskini artıran nedenler

Kronik Böbrek Yetmezliği Hastalarında İnfektif Endokardit

- KBY hastalarında İE sıklığı 50-200 kat daha yüksek
- Kronik hemodiyaliz uygulanan hastaların % 2-6'sında İE gelişir
- İE insidansı normal popülasyonda 6/100 000
- Son dönem böbrek yetmezliği olan hastalarda 627/100 000
- Hemodiyalize girenlerde 1092/100 000
- Böbrek nakli yapılmış hastalarda 212/100 000
- HD'de İE'ye eğilim yaratan hastalık olabilir

Chaudry MS. Clin J Am Soc Nephrol. 2017; 12(11): 1814-22.

Labriola L. Lancet. 2016; 388(10042): 339-40.

Risk Gruplarında İnfektif Endokardit Sıklığı

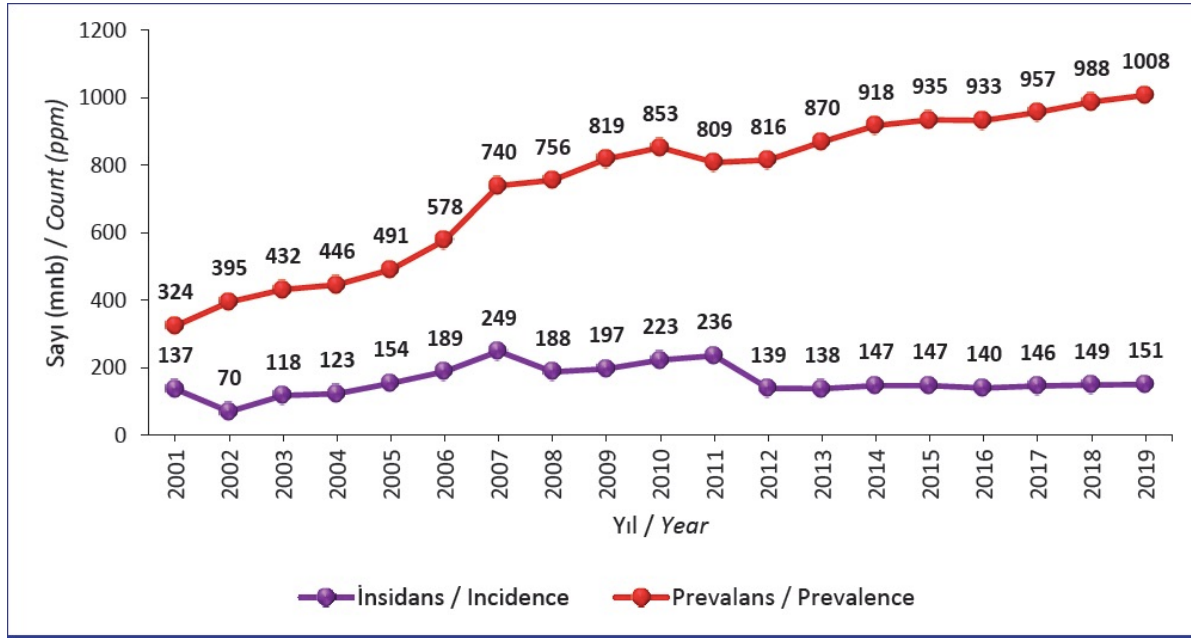
Durum	Görölme Sıklığı (100 000'de)
Normal popölasyon	
Genel	6
>70 yaş	12
>75 yaş	19
Yapısal kalp kapak hastalıkları	
Romatizmal ve dejeneratif kapak hastalıkları	348
Mitral kapak prolapsusu (regürjitasyonlu)	48
Konjenital kalp hastalıkları	
Ventriküler septal defekt (küçük)	480
Biküspid aort kapağı	66
Intrakardiyak yabancı cisim	
Yapay kapak	>1000 (2800)
TAVI	>1000
PPM ve ICD	1000
IE geçirmiş	7300
Böbrek yetmezliğı	
Son dönem KBY	627
Hemodiyaliz	1092
IVDU	1125
SOT alıcısı	1350

Kronik Böbrek Yetmezliği Hastalarında İnfektif Endokardit

Özellik	Türkiye (%)	Amerika ve Avrupa (%)
Yaş*	47	61
Erkek	(60)	(65)
ARA	(37)	(1.85)
Yapay kapak	(28)	(10-30)
IVDU	(2)	(24)
CIED	(7)	(15)
Kronik hemodiyaliz	(9)	(13)

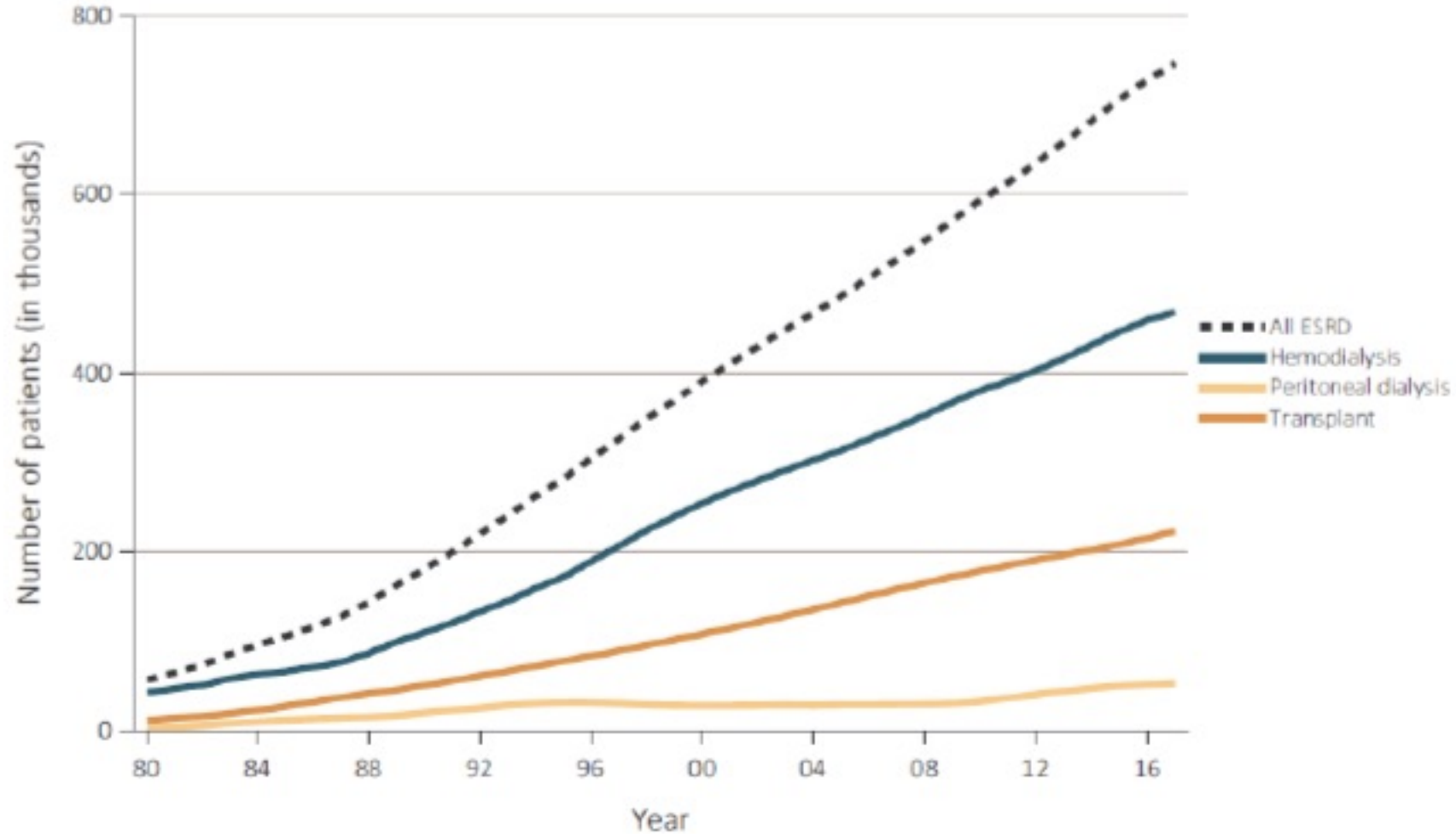
KBY Hastalarında İE

- Ülkemizde ve dünyada son dönem böbrek hastalığı ve renal replasman tedavisi uygulanan kişilerin sayısı artmakta

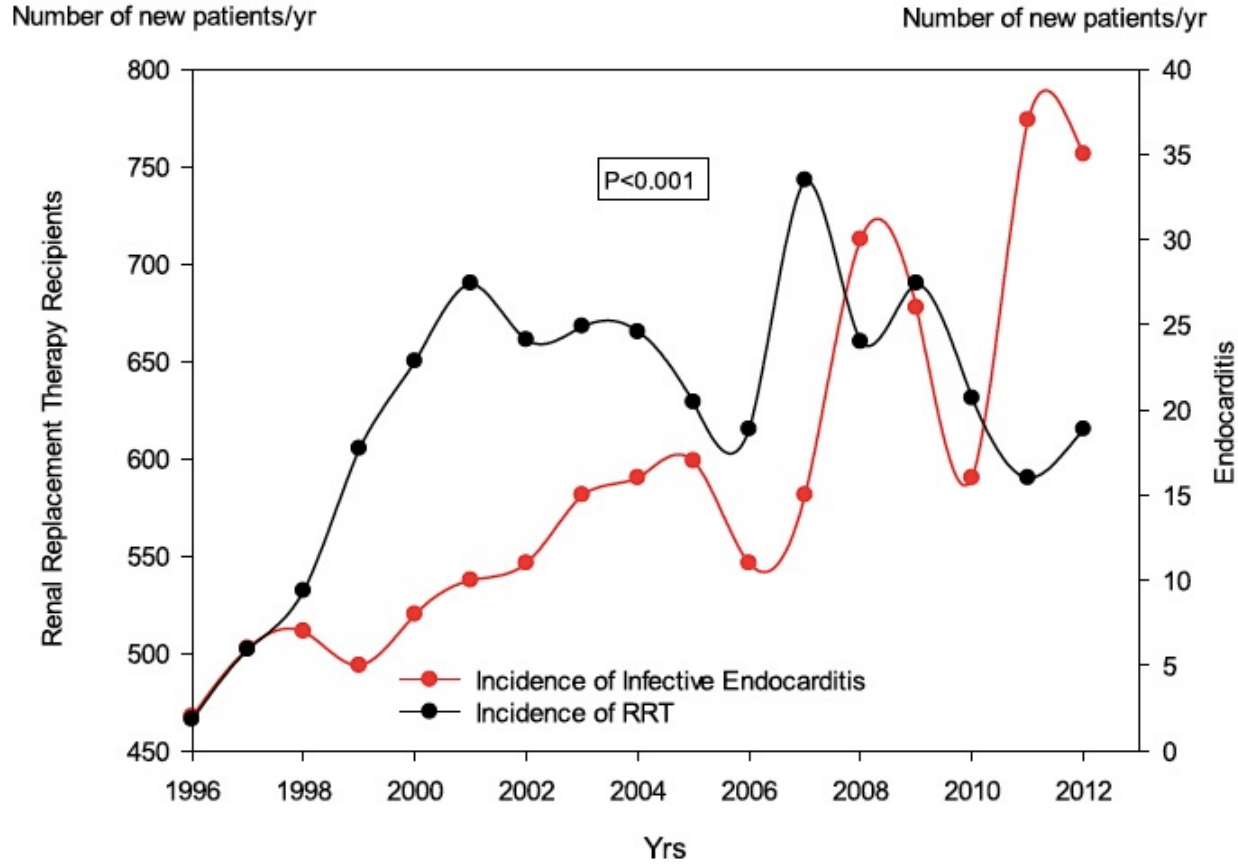


	n	%
Hemodiyaliz / Hemodialysis	61.341	73.21
Periton diyalizi / Peritoneal dialysis	3.292	3.93
Transplantasyon / Transplantation *	19.150	22.86
Toplam / Total	83.783	100.00

ABD'de KBY Hastalarının Prevalansı



Kronik Böbrek Yetmezliği Hastalarında İnfektif Endokardit



- 1996–2012/Danimarka, 10.612**
RRT alan hastada 267 İE atağı
- **KBY hastalarında İE**
insidensindeki artış, RRT
artışından daha fazla

Kronik Hemodiyaliz Hastalarında Infektif Endokardit

transesophageal echocardiogram.

Series	Period of study (years)	Number of cases (N)	Mean age, years	Gender, male (%)	Diabetes (%)	IDU (%)	Duration of dialysis, months
Leonard et al. (USA) ⁷	1966–1972	9	55	67	NR	NR	28.6
Doulton et al. (UK) ¹²	1980–2002	30	54.1	60.7	28.5	NR	46.3
McCarthy et al. (USA) ⁶¹	1983–1997	20	63	76.4	35.2	NR	24
Takahashi et al. (Portugal) ⁷³	1985–1989	19	–	–	–	NR	19.5
Chang et al. (Taiwan) ²⁰	1988–2002	20	64	65	45	NR	13
Hanslik et al. (France) ¹³	1988–1994	30	62	NR	NR	NR	NR
Robinson et al. (USA) ¹⁹	1990–1997	20	55	30	45	5	3.4 ^a
Maraj et al. (USA) ⁶	1990–2000	32	54	44	NR	16	7.6 ^a
Baroudi et al. (USA) ⁶⁹	1990–2006	59	57.3	47	59	7	52.9
Kamalakkannan et al. (USA) ⁸	1990–2004	69	56	45	37.7	11.6	37 10 ^a
Tao et al. (China) ⁷⁴	1990–2009	6	52	66.6	0	NR	27 ^a
Spies et al. (Hawaii) ¹⁸	1991–2001	40	59	35	50	0	39 22 ^a
Fernandez et al. (Uruguay) ²¹	1995–2000	21	61	47.6	9.5	0	56
Rekik et al. (Tunis) ¹⁴	1997–2006	16	52	62.5	6.2	6.2	27.3
Jones et al. (UK) ²²	1998–2011	40	55	52.2	33.3	NR	57.4
Nori et al. (USA) ¹⁵	1999–2004	54	60	52	42	12	6 ^a
Oun et al. (UK) ¹⁶	2000–2013	29	57	59	24	NR	30
Mangoni et al. (Italy) ⁵⁵	2004–2011	42	66	69	42.9	11.9	NR
Kremery et al. (Slovakia) ¹⁷	23 years	28	NR	NR	3.6	0	NR
Bentata et al. (Morocco) ⁶²	2010–2016	9	38	77.7	33.3	0	18

IDU: intravenous drug users; Cardiac valvular disease was defined by existing of valvular calcification, rheumatic dis

Kronik Hemodiyaliz Hastalarında İnfektif Endokardit

transesophageal echocardiography

Series	Cardiac valvular disease (%)	Mitral valve (%)	Aortic valve (%)	Mitral and aortic valves (%)	Tricuspid valve (%)	MSSA MRSA SE (%)	No native vascular access (%)	Overall IH mortality or at 30 d (%)
Leonard et al. (USA) ⁷	22.3	11.1	33.3	33.3	22.3	55.5	88.8	77.7
Doulton et al. (UK) ¹²	NR	43.3	36.6	16.1	0	63.3	52.1	30
McCarthy et al. (USA) ⁶¹	90	45	25	20	10	47	88.2	47
Takahashi et al. (Portugal) ⁷³	NR	42.1	31.5	—	—	75	60	68.4
Chang et al. (Taiwan) ²⁰	NR	55	15	10	20	60	75	60
Hanslik et al. (France) ¹³	NR	43	40	17	0	53	NR	43
Robinson et al. (USA) ¹⁹	NR	50	30	15	25	55	95	30
Maraj et al. (USA) ⁶	NR	53	38	15.3	13	80	97	25
Baroudi et al. (USA) ⁶⁹	NR	63	17	13.6	5.1	45.7	91.6	37.9
Kamalakaran et al. (USA) ⁸	NR	49.3	21.7	13	10.1	72.3	88.4	49.3
Tao et al. (China) ⁷⁴	20	50	33.4	16.6	0	33.3	83.4	33.3
Spies et al. (Hawaii) ¹⁸	38	52	23	20	5	65	48	52
Fernandez et al. (Uruguay) ²	NR	43	28.5	9.5	19	67.5	77	28.6
Rekik et al. (Tunis) ¹⁴	25	56.2	25	12.5	6.2	70.2	25	43.7
Jones et al. (UK) ²²	33.3	30.9	42.8	NR	9.5	57.1	65	29.2
Nori et al. (USA) ¹⁵	NR	50	43	9.2	19	40	96	36.5
Oun et al. (UK) ¹⁶	79.3	48.3	17.2	20.7	13.8	75.9	69	37.9
Mangoni et al. (Italy) ⁵⁵	NR	35	35	NR	15	67.6	31	26.2
Kremery et al. (Slovakia) ¹⁷	NR	50	50	NR	92.9	17.9	NR	32.1
Bentata et al. (Morocco) ⁶²	NR	22.2	22.2	0	55.6	22.2	77.7	55.5

IDU: intravenous drug use; se. valve prosthesis: MSSA: methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; MRSA: methicillin-resistant

Kronik Hemodiyaliz Hastalarında İnfektif Endokardit

- Sık yapılan venöz girişler ve manipölasyonlar nedeniyle sağ kalp İE'sinin fazla görülebileceği düşünülebilir
 - >%90 sol kalp İE'si
 - En sık mitral, sonra aort kapak İE, bazen her iki kapak tutulumu
 - Mitral kapa, volüm yükündeki artışla ilişkili hasara ve kalsifikasyonlara daha duyarlı olabilir

Kronik Hemodiyaliz Hastalarında İnfektif Endokardit

125 HD alan KBY ve 414 KBY olmayan İE

- HD hastalarında
 - DM (%43 vs. %18)
 - HT %79 vs. %49)
 - KKY (%63 vs. %48)
 - Kardiyojenik şok (%13 vs. %5.3)
 - Sepsis (%29 vs. %18%),
daha fazla, $p < 0.05$

Kronik Hemodiyaliz Hastalarında İnfektif Endokardit

ICE Kohortu'nda HD alanların oranı %8.3 (553/6.691)

- En sık etkenler
 - *Staphylococcus aureus* (%47.8), Enterokoklar (%15.4)

	Nonhemodialysis (n = 6,138)	Hemodialysis (n = 553)	p Value
Age, yrs	61.0 (45.3–72.9)	59.9 (48.3–68.7)	0.863
Female	1,936/6,126 (31.6)	323/551 (58.6)	<0.001
Region	5,933	545	
North America	841 (14.2)	203 (37.2)	<0.001
South America	582 (9.8)	63 (11.6)	0.219
Oceania	950 (16.0)	52 (9.5)	<0.001
Africa	138 (2.3)	13 (2.4)	0.931
Europe	3,115 (52.5)	194 (35.6)	<0.001
Asia	307 (5.2)	20 (3.7)	0.079
Comorbidities			
Diabetes mellitus	1,036/6,063 (17.1)	226/549 (41.2)	<0.001
Human immunodeficiency virus	113/6,001 (1.9)	10/539 (1.9)	0.964
Neoplasm	625/6,050 (10.3)	48/551 (8.7)	0.200
Chronic pulmonary disease	336/2,999 (11.2)	42/272 (15.4)	0.062
Ischemic heart disease	224/2,969 (7.5)	37/266 (13.9)	0.003
Congestive heart failure	567/2,990 (19.0)	77/195 (39.5)	<0.001
Peripheral vascular disease	184/2,986 (7.8)	58/266 (21.8)	<0.001
Moderate/severe liver disease	132/3,068 (4.3)	19/275 (6.9)	0.098
Cerebrovascular disease	233/3,004 (7.8)	38/272 (14.0)	0.004

	Nonhemodialysis (n = 6,138)	Hemodialysis (n = 553)	p Value
Intravenous drug abuse	535 (8.8)	10 (1.8)	<0.00
Previous episode of IE	603 (9.8)	65 (11.8)	0.175
Congenital heart disease	599 (9.8)	25 (4.5)	<0.00
Hemodialysis vascular access	—	488/553 (88.2)	
Arteriovenous fistula	—	189 (34.2)	NA
Arteriovenous graft	—	13 (2.5)	NA
Central catheter	—	235 (48.1)	NA
Unknown	—	52 (22.1)	NA
Place of acquisition and presentation	5,754	528	
Community	4,450 (77.3)	105 (19.9)	<0.001
Nosocomial	1,028 (17.9)	105 (19.9)	0.264
Non-nosocomial health care associated	276 (4.8)	318 (60.2)	<0.001
Length of symptoms to presentation <1 month	4,402/5,608 (78.5)	456/498 (91.6)	<0.001
Type of endocarditis	5,885	543	
Native valve	3,900 (66.3)	419 (77.2)	<0.00
Prosthetic valve	1,516 (25.8)	76 (14)	<0.00
CIED	469 (8.0)	48 (8.8)	0.493

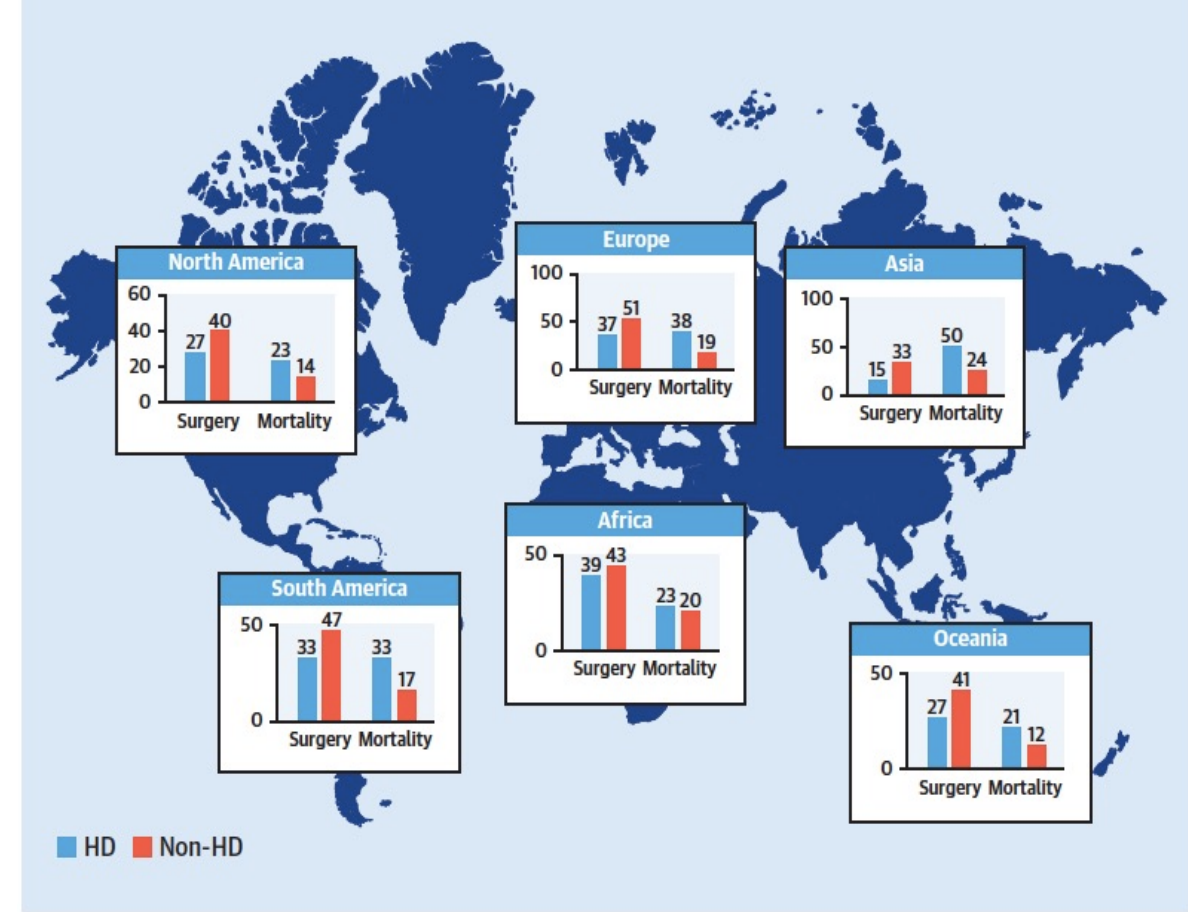
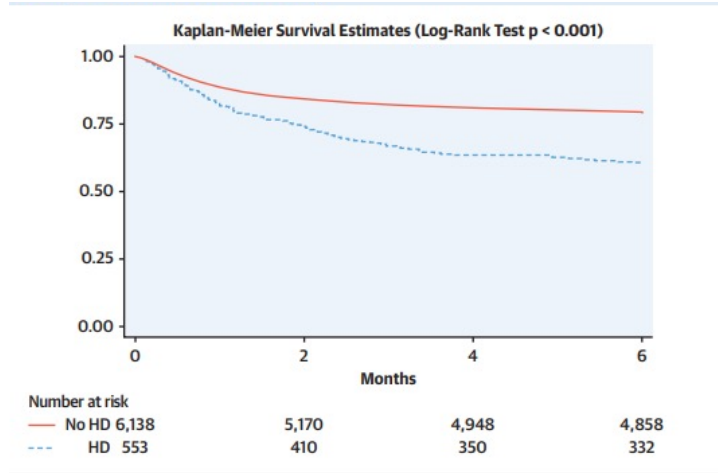
Kronik Hemodiyaliz Hastalarında İnfektif Endokardit

	Nonhemodialysis (n = 6,138)	Hemodialysis (n = 553)	p Value
Complications			
Stroke	1,018 (16.6)	95 (17.2)	0.723
Systemic embolization (nonstroke)	1,414 (23.0)	104 (18.8)	0.015
Congestive heart failure	1,826 (29.7)	143 (25.9)	0.046
Persistent bacteremia	516 (8.4)	124 (22.4)	<0.001
Length of hospital stay, days	30.0 (17.0-45.0)	24.5 (12.0-45.0)	<0.001

- Yineleme riski HD hastalarında daha yüksek
 - %9.4 vs. %2.7; $p < 0.001$

Kronik Hemodiyaliz Hastalarında İnfektif Endokardit

- Mortalite HD alanlarda, almayanlara göre belirgin olarak daha yüksek
 - Hastane içi: %30.4 vs. %17
 - 6.aydaki %39.8 vs. %20.7, $p < 0.001$
- İE nedeniyle kalp cerrahisi oranı HD hastalarında belirgin olarak daha az
 - %30.6 vs. %46.2; $p < 0.001$



Kronik Hemodiyaliz Hastalarında İnfektif Endokardit

- İE nedeniyle opere edilmiş hastalarda
- Postoperatif: HD hastalarında uzamış MV (%54 vs. %22), pnömoni (%17 vs. %5.6), sepsis (%6.4 vs. %1.0), kardiyak arrest (%7.2 vs. %1.7), gastrointestinal olaylar (%14 vs. %5.1), mortalite(%14 vs. %5.8), daha fazla, $p<0.05$.
- 5 -10 yıllık sürvi : %29 ve %16% vs %72 ve %53, ($p<0.0001$)

Kronik Böbrek Yetmezlikli Hastalarda Artmış İE Riski Nedenleri

- Bakteriyemi riskinde artış
- Kalp kapak hastalıklarının sık görülmesi
 - Kapak kalsifikasyonları
- İmmünosüpresyon

Kronik Hemodiyaliz Hastalarında Artmış İE Riski Nedenleri

- **Bakteriyemi riskinde artış**

- Sık aralarla vasküler girişim kaynaklı yineleyen bakteriyemiler sıklığı
- HD hastalarında kullanılan vasküler girişlerde bakteriyemi riski
 - Geçici santral ven kateterleri (1.6-7.7/1000 kateter günü)
 - Tünelli/manşetli kalıcı santral ven kateterleri
 - Yapay greftler
 - AV fistüller (0.2-0.5/1000 gün)

Díaz-García HR, Infective endocarditis in end-stage renal disease patients in developing countries: what is the real problem? In: Firstenberg MS, ed. Contemporary Challenges in Endocarditis. London: IntechOpen, 2016: 121-42.

Hemodiyalize Giren Hastalarda Vasküler Giriş Yoluna Göre Endokardit Riski

Parameter	Number of Events	Unadjusted Incidence Rate/100,000 person-years	Hazard Ratio (95% Confidence Interval)
Renal replacement modality			
Uncuffed CVC	39	3053	14.10 (7.76 to 25.50)
Cuffed CVC	39	2099	10.03 (5.52 to 18.24)
Arteriovenous fistula	138	874	4.59 (2.73 to 7.73)
Arteriovenous graft	1	570	3.19 (0.42 to 24.26)
Unknown hemodialysis access	24	809	3.67 (1.94 to 6.94)
Hemodialysis	241	1092	5.46 (3.28 to 9.10)
Kidney transplant	10	85	0.41 (0.18 to 0.91)
Peritoneal dialysis	16	212	1.00 (reference)

Geçici SVK: Son 6 ayda takılan kateter sayısı katetere bağlı İE riskini artırıyor (OR=3.202, p=0.025)

Chaudry MS. Clin J Am Soc Nephrol. 2017; 12(11): 1814-22.

Jeon HD. Monaldi Archives for Chest Disease 2020; 90:1505

Hemodiyaliz Hastalarında Damar Erişim Yolları

- Bakteriyemi riskinin en düşük olduğu vasküler giriş doğal arteriyovenöz fistüllerdir
- SVK ile HD'e başlayan hastalarda mümkün olan her durumda AVF veya AVG'e geçilmeli
 - Enfeksiyon, bakteriyemiği azaltmak için

Türkiye’de Hemodiyaliz Hastalarında Damar Erişim Yolları

Tüm HD Hastalarında Damar Erişim Yolu

	n	%
AV fistül / AV fistula	46.929	76.51
AV greft / AV graft	713	1.16
Kalıcı (tünelli) kateter / Permanent (tunnelled) catheter	12.434	20.27
Geçici (tünelsiz) kateter / Temporary (untunnelled) catheter	1.265	2.06
Toplam / Total	61.341	100.00

Türkiye’de Hemodiyaliz Hastalarında Damar Erişim Yolları

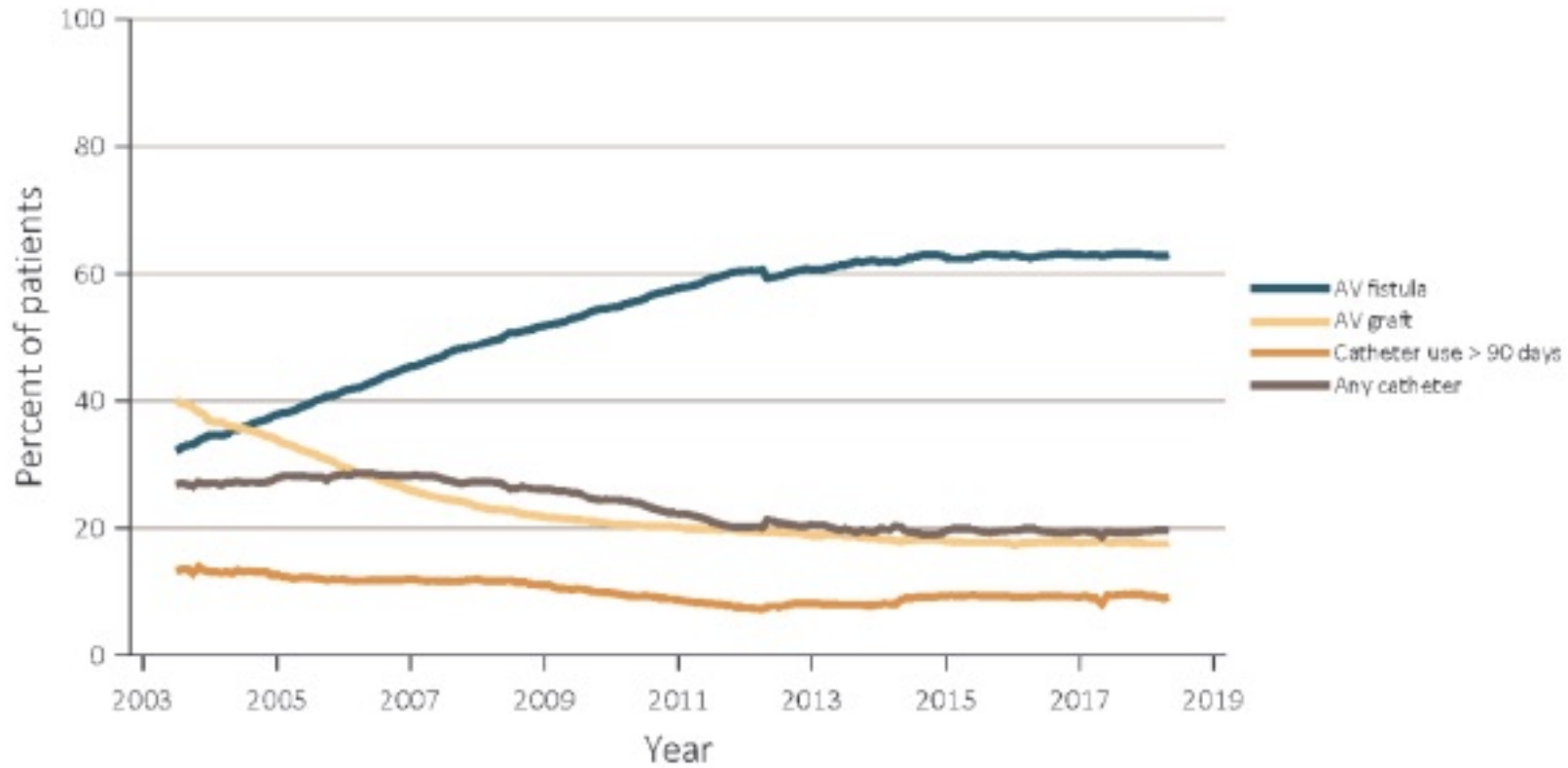
2019’da HD’e Başlayanlarda Damar Erişim Yolu

	n	%
AV fistül / AV fistula	3.457	35.90
AV greft / AV graft	59	0.61
Kalıcı (tünelli) kateter / Permanent (tunnelled) catheter	4.311	44.77
Geçici (tünelsiz) kateter / Temporary (untunnelled) catheter	1.803	18.72
Toplam / Total	9.630	100.00

ABD’de Hemodiyaliz Hastalarında Damar Erişim Yolları (Yeni Başlayanlarda)

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Vascular access						
AV fistula	17,774	24.4	18.5	10.2	2.4	8.2
AV graft	3,275	3.7	3.4	2.5	1	2.0
CV Catheter with maturing fistula/graft	17,653	15.4	16.8	14.7	12.1	13.0
CV Catheter only	66,970	36.3	46.6	62.1	80.5	70.9
Other/Unknown	15,253	20.3	14.7	10.5	4	5.9
Total	120,925	100	100	100	100	100

ABD’de Hemodiyaliz Hastalarında Damar Erişim Yolları (Tüm Hastalarda)



Türkiye’de Hemodiyaliz Hastalarında Damar Erişim Yolları

Diyaliz kateterinin takıldığı damarlar

	n	%
İnternal juguler ven / Internal jugular vein	1.094	55.59
Femoral ven / Femoral vein	642	32.62
Subklavian ven / Subclavian vein	123	6.25
Eksternal juguler ven / External jugular vein	97	4.93
İnferior vena kava / Inferior vena cava	12	0.61
Toplam / Total	1.968	100.00

Hemodiyaliz Hastalarında İnfektif Endokarditin Önlenmesi

- En önemli fırsat bakteriyemilerin önlenmesi
- Arteriyovenöz fistüller veya greftler yeğlenmeli
- SVK'larla diyaliz yapılmasından kaçınılmalı
- Kateterle diyalize girmesi zorunlu olan hastalarda manşetli kateterler yeğlenmeli

Hemodiyaliz Hastalarında İnfektif Endokarditin Önlenmesi

- Kateter takılırken deri temizliği için alkollü klorheksidin solüsyonları kullanılmalı
- Femoral bölge yerine internal juguler ven seçilmeli
- Maksimal bariyer önlemlerine uyulmalı
 - Maske, bone, üst önlük, eldiven, büyük örtü
- Kateter manipülasyonlarında hijyenik kurallara uyulmalı
- Kateter giriş yerine her diyaliz seansından sonra povidon iyodlu veya basitrasin/gramisidin/polimiksin B'li veya mupirosinli pomadlar sürülmelidir

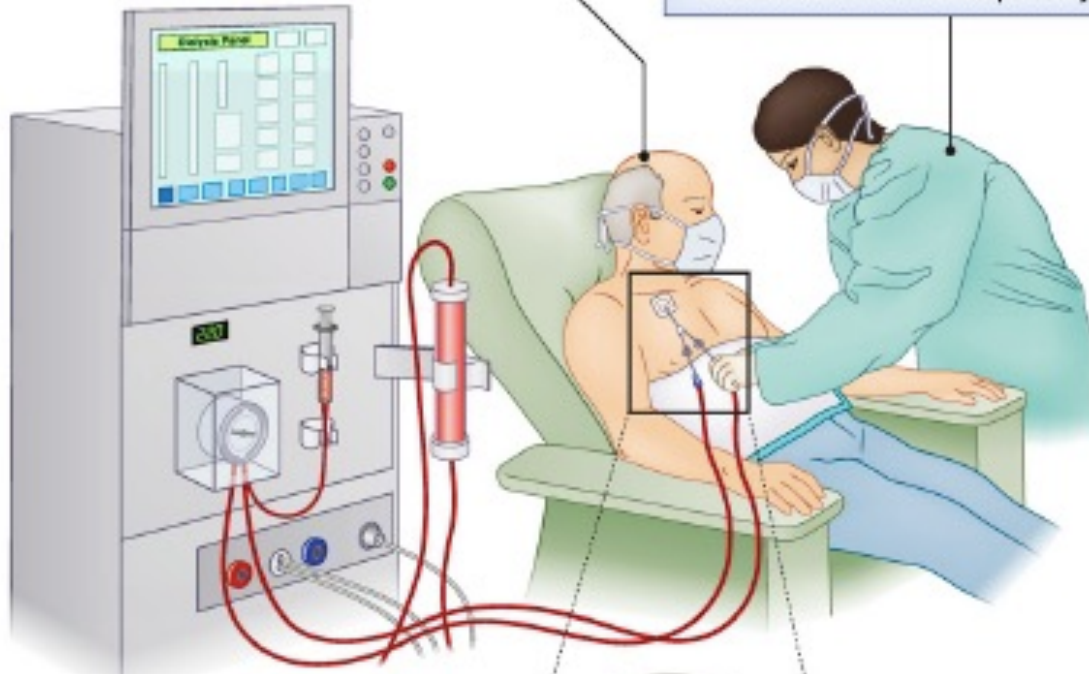
Hemodiyaliz Hastalarında İnfektif Endokarditin Önlenmesi

Patient education

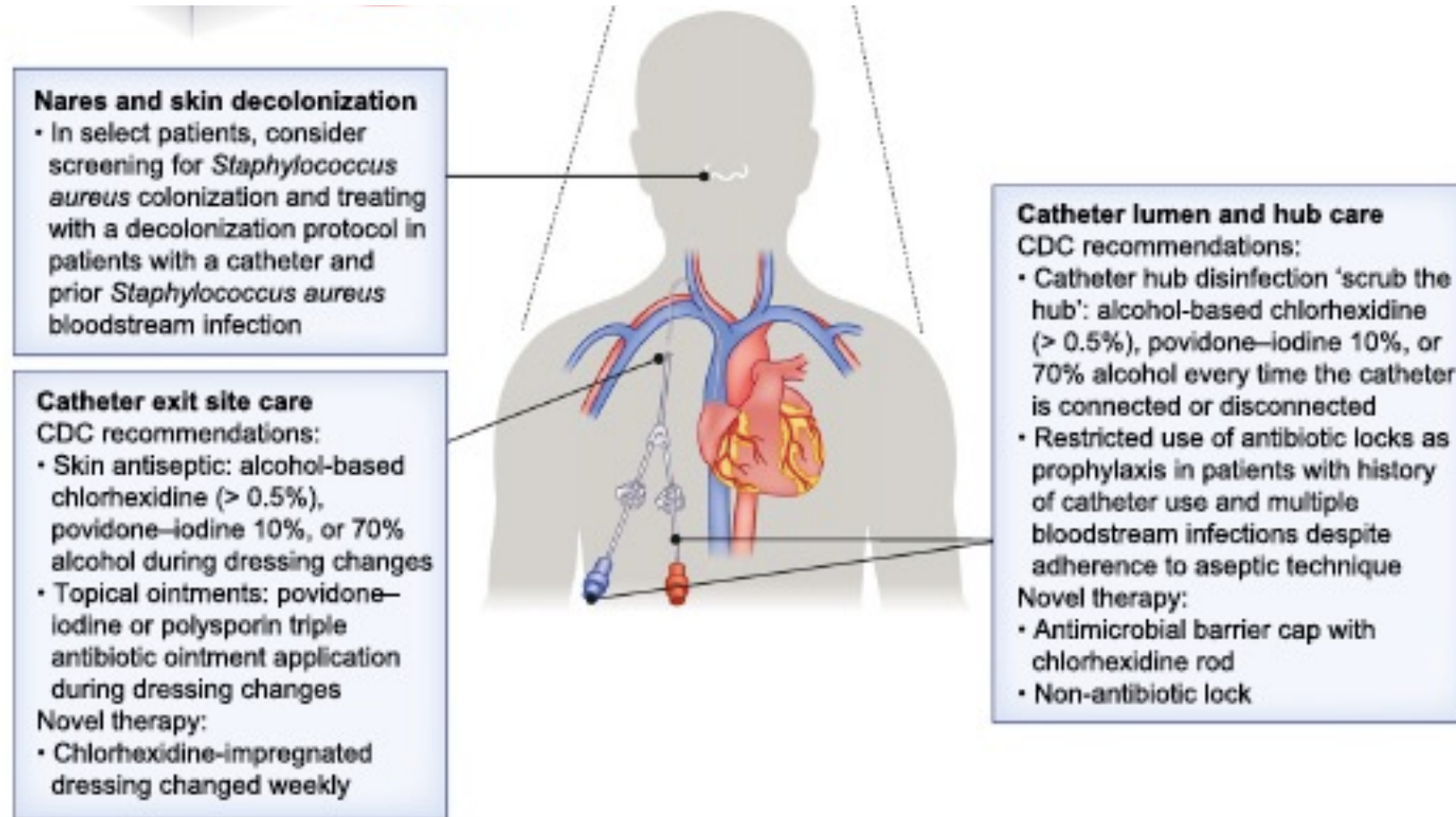
- Inform of the risks of long-term catheter use
- Catheter reduction planning
- Consider alternative kidney replacement therapy options (peritoneal dialysis, transplant evaluation)
- Education on catheter care at home including how to shower safely

Hemodialysis staff

- Surveillance for bloodstream infections and share feedback using National Healthcare Safety Network - Dialysis Surveillance
- Perform hand hygiene observations and share results with hemodialysis staff monthly
- Perform observations of catheter exit-site care and connection/disconnection staff and assess adherence with aseptic technique every 3 months
- Staff education and competency every 6 months



Hemodiyaliz Hastalarında İnfektif Endokarditin Önlenmesi

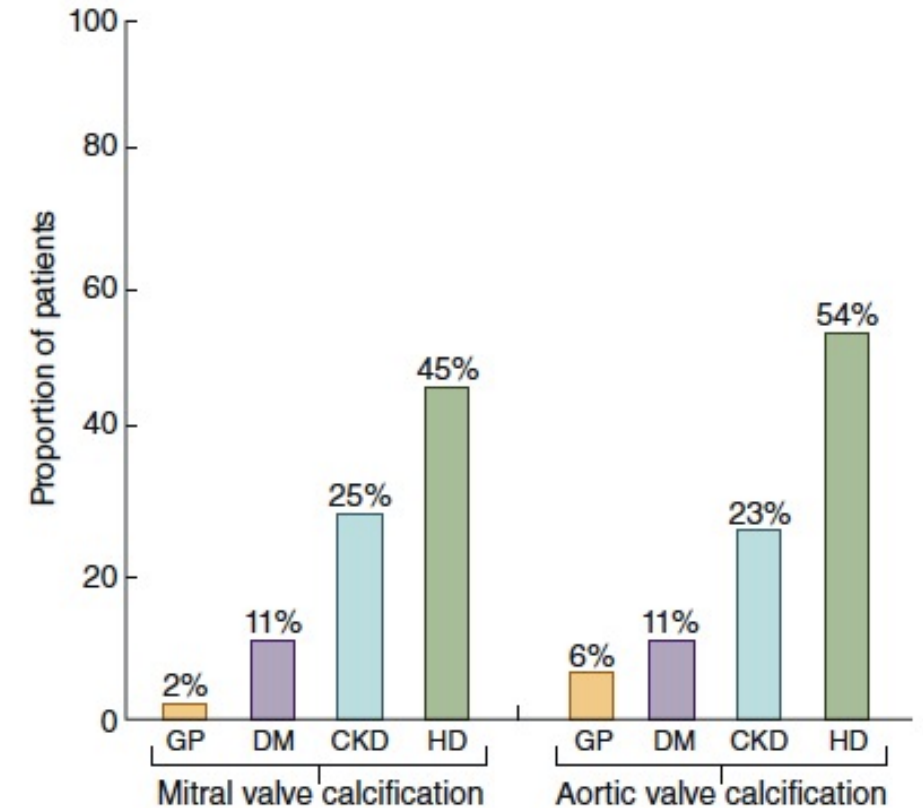
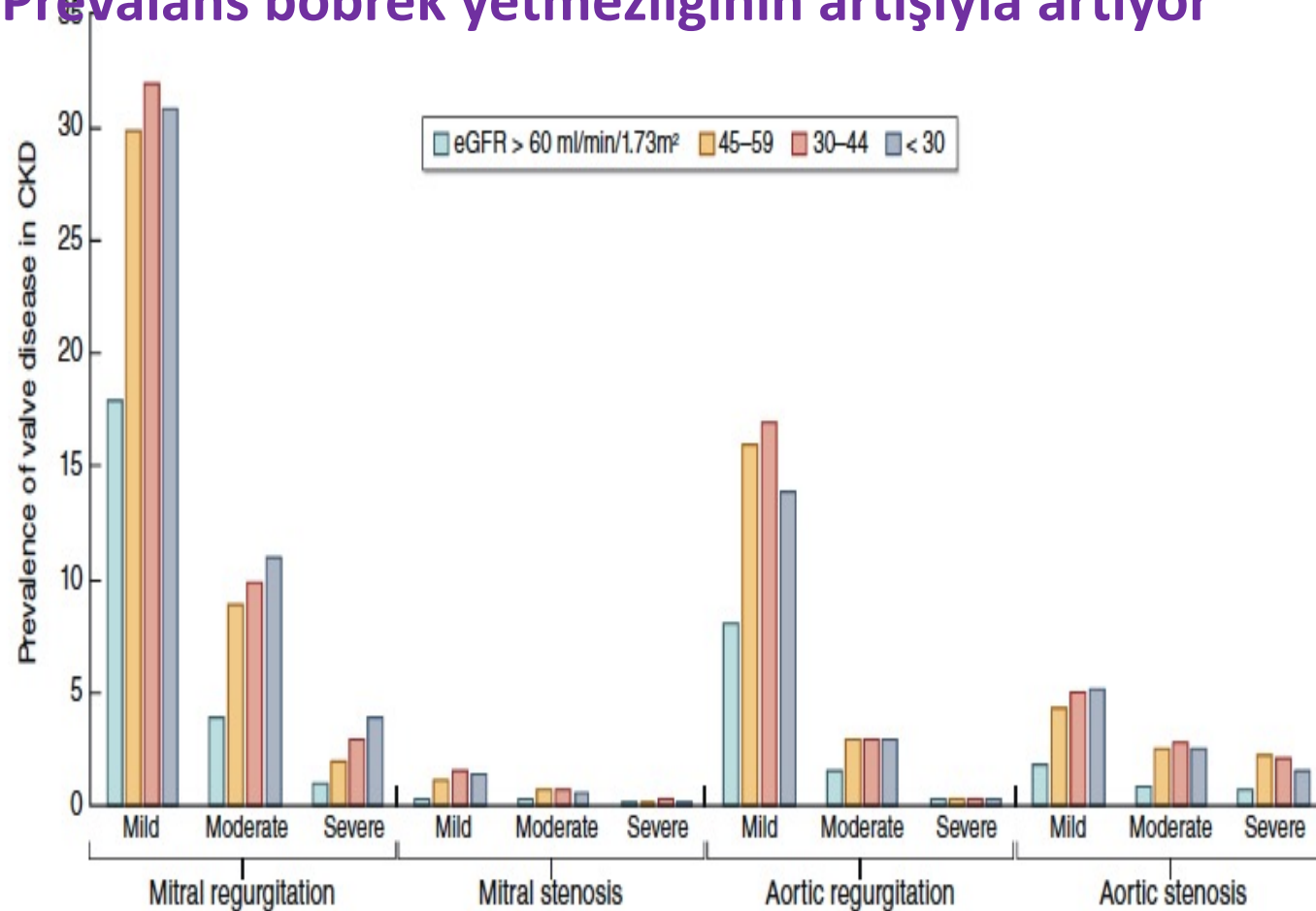


Kronik Böbrek hastalarında Artmış İE Riski Nedenleri

- Bakteriyemi riskinde artış
- Kalp kapak hastalıklarının sık görülmesi
 - Kapak kalsifikasyonları
- İmmünosüpresyon

KBY Hastalarında Kalp Kapak Hastalıkları

KBY hastalarında AS 1.2- -1.3 kat, -MY 1.8 kat daha yüksek
Prevalans böbrek yetmezliğinin artışıyla artıyor



Kronik Böbrek Yetmezliğinde Artmış İE Riski Nedenleri

Kapak kalsifikasyonları

- KBY hastalarındaki kapak yetersizliklerinin/stenozlarının ortak patafizyolojik özellikleri kapakcıkların interstisyel hücrelerinin ve mitral kapağın anulusu ve subvalvüler aparatının kalsifikasyonu
- KBY hastalarında kalp kapaklarının erken kalsifik dejenerasyonu sıktır
- %50-98'inde mitral kapak veya aort kapağında kalsifik dejenerasyonlar var
- Dejeneratif kapak hastalığı, bu hasta grubunda genel popülasyona göre 10-20 yıl daha erken ortaya çıkmakta

Bentata Y. Ren Fail. 2017; 39(1): 432-9.

Díaz-García HR. Contemporary Challenges in Endocarditis. London: IntechOpen, 2016: 121-42.

KBY Hastalarındaki Kapak Kalsifikasyonlarının Nedenleri

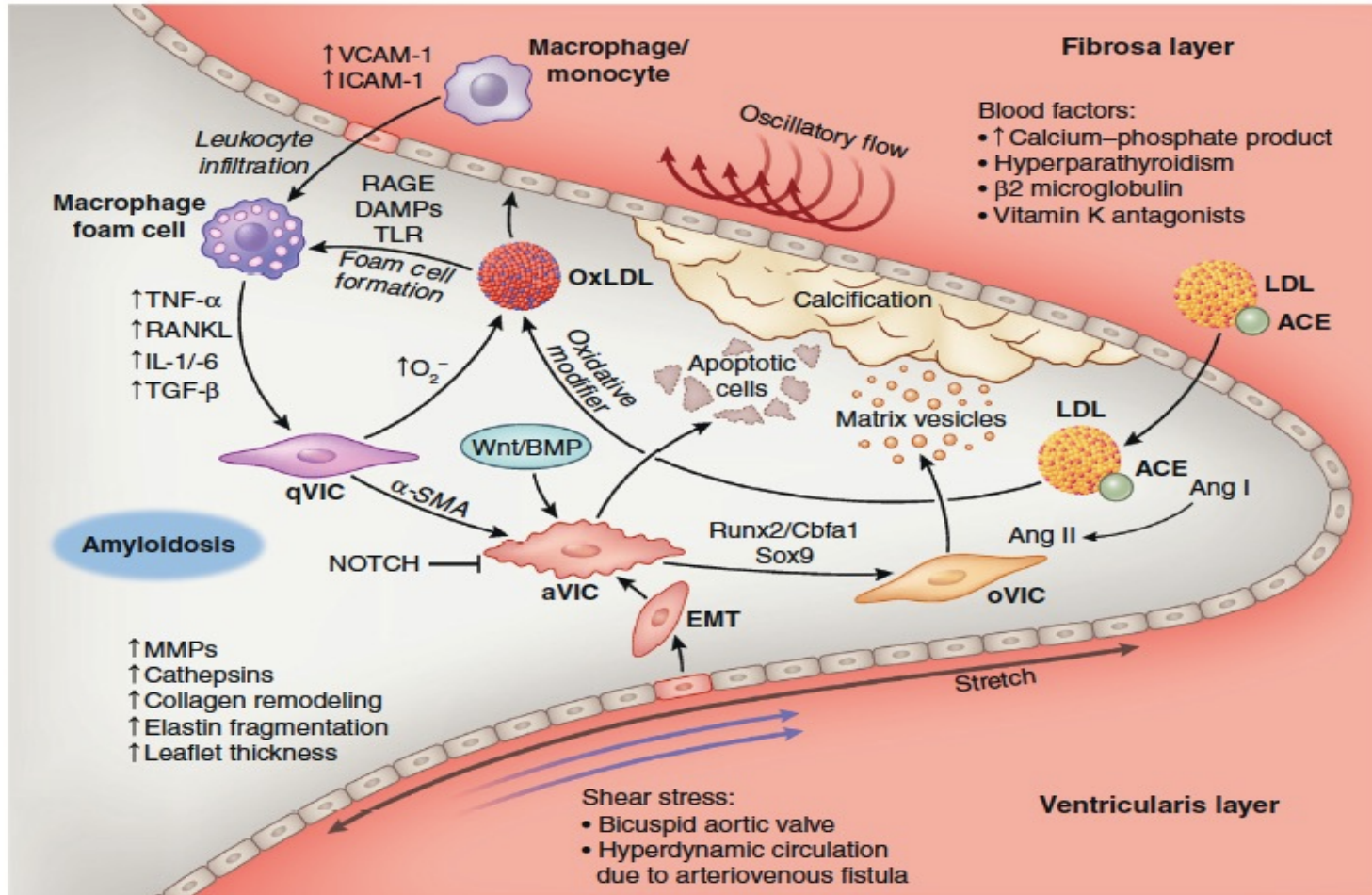
- **Metabolik ortam**
 - Hiperfosfotemi, kalsiyum fosfat ürünleri, paratiroid hormon, B2 mikroglobulinin katkısı var
- **Hemodinamik ortam**
 - Kan akımının yarattığı stres, AV fistülün katkısı, artmış volümün kardiyak etkileri
- **İnflamasyon**
- **Malnütrisyon**
- **Ateroskleroz**

Bentata Y. Ren Fail. 2017; 39(1): 432-9.

Díaz-García HR. Contemporary Challenges in Endocarditis. London: IntechOpen, 2016: 121-42.

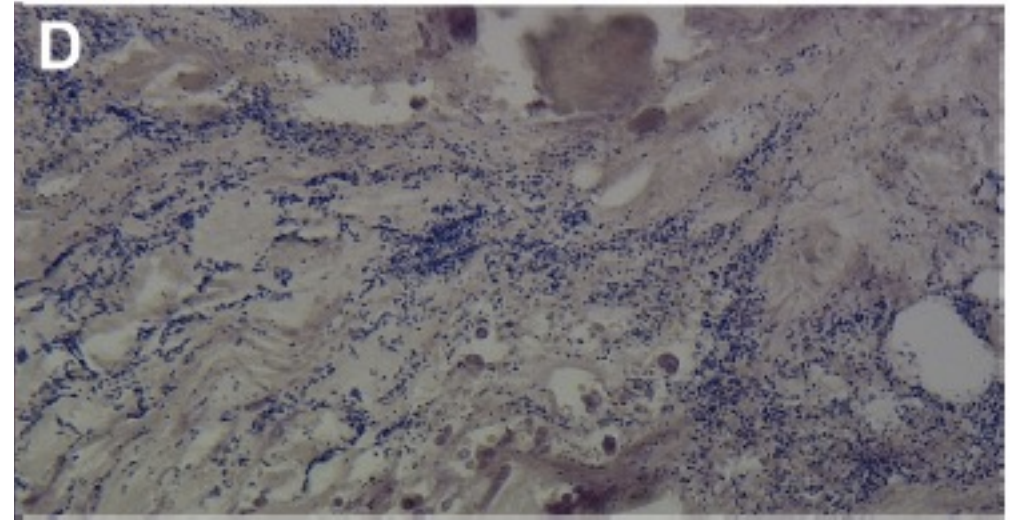
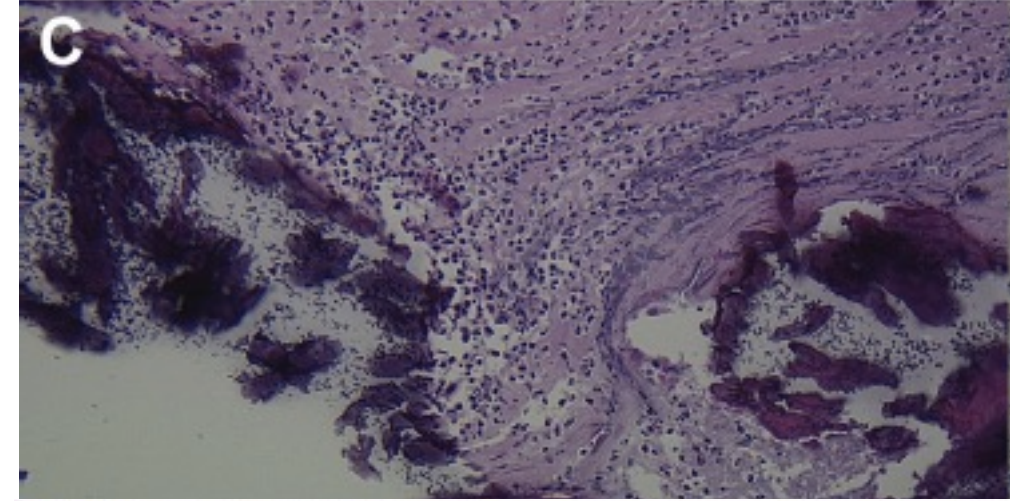
Marvick TH. Kidney International 2019; 96, 836–849

Kalp Kapak kalsifikasyonunun Moleküler, Hücresel ve Biyomedikal Mekanizmaları



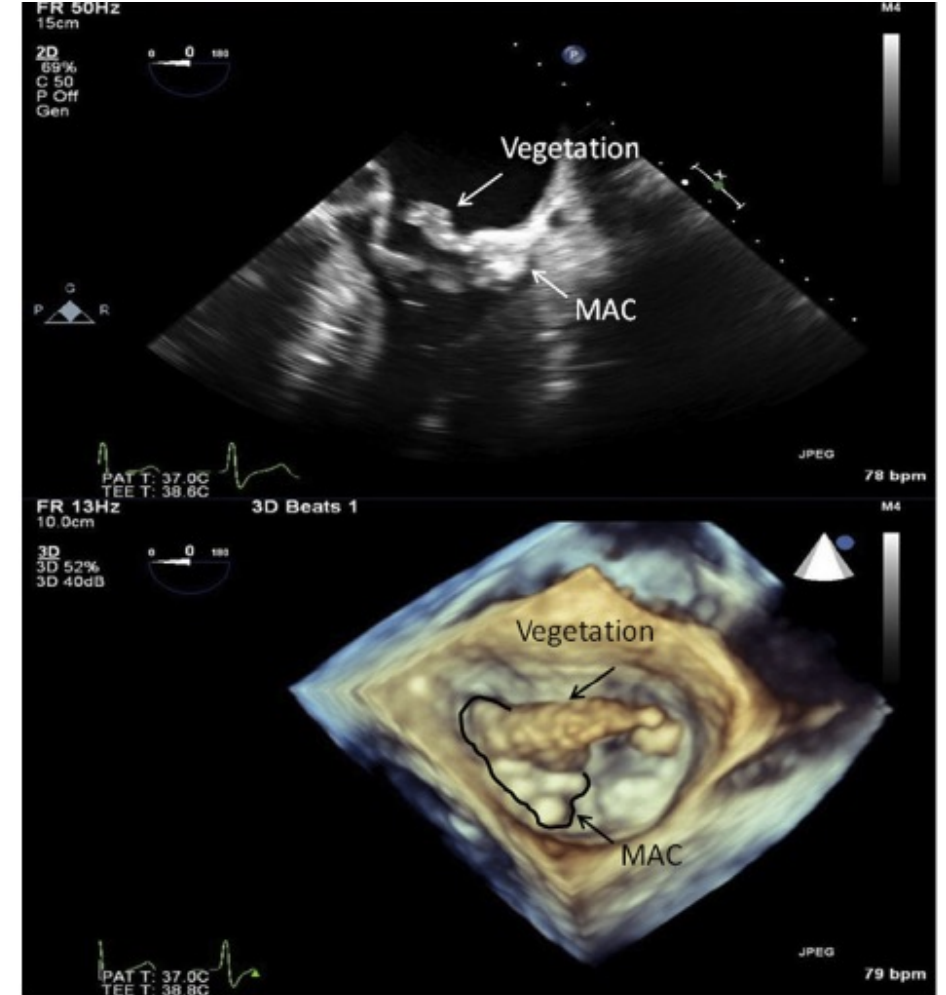
Mitral Anuler Kalsifikasyon (MAC) ve İE

- Doğal mitral kapak İE olan 56 olguda
 - MAC oranı %61
 - %65'inde vejetasyon kalsiyum birikintisinin üzerinde
- Etken *S.aureus*'sa vejetasyonun MAC üzerinde olma olasılığı %57 , diğer türlerse %21 ($p = 0.01$)
- Etken streptokoksa vejetasyonun kapakçıklarda olma olasılığı %94'e karşılık %46, $p = .0008$)
- MAC özellikle *S. aureus* infeksiyonları için bir nidus oluşturuyor olabilir



Mitral Anuler Kalsifikasyon (MAC) ve İE

- Valvüler kalsifikasyonlar fibroblastların inflamasyonun etkisiyle osteoblastik fenotipe dönüşmesinden kaynaklanıyor olabilir
- *S. aureus*'un osteomyelitli hastalarda osteoblastlara bağlandığı, hücre içinde çoğalarak yaşayabildikleri bilinmekte



Kronik Böbrek Yetmezliğinde Artmış İE Riski Nedenleri

İmmünosüpresyon

- Üremi, genelde eşlik eden DM ve malnütrisyondan kaynaklan metabolik anormalliklerden kaynaklanır
 - PNL işlevleri ve granülosit hareketlerinde bozulma
 - Hücresel konak savunmasında bozulma
 - Bakterilerin kan dolaşımından uzaklaştırılmasında güçlük

Kronik Böbrek Yetmezliğinde Artmış İE Riski Nedenleri

İmmünosüpresyon

- KBY hastalarında infeksiyon riski yüksektir
- Bakteriyel, özellikle akciğer ve ÜS infeksiyonları, böbrek fonksiyonları bozuldukça artar
- eGFR ≥ 90 ml/dk/1.73 m² olanlarla karşılaştırıldığında, düşük olanlarda infeksiyon riski artar
 - 60 – 89 ml/dk/1.73 m² X%16
 - 45 – 59 ml/dk/1.73 m² X%37
 - 15 -44 ml/dk/1.73 m² X%64 daha fazla infeksiyonla ilişkili hastaneye yatış

Aklımızda Kalsın

- KBY/HD hastalarında İE riski, normal popülasyondan çok yüksektir
- HD, İE'ye eğilim yaratan en yüksek durumlar arasında yer alabilir
- İE gelişmiş İE hastalarında komorbiditeler çok daha fazla
- HD hastalarında İE komplikasyonları ve mortalitesi çok daha yüksek, cerrahi yapılma olasılığı daha düşüktür
- KBY/HD hastalarında artmış bakteriyemi riski, daha fazla kalp kapak hastalığı görülmesi ve var olan immünosupre durumları nedeniyle İE riski yüksektir
- KBY/HD hastalarında mitral ve aort kapaktaki kalsifikasyonlar İE riskini artırır
- HD hastalarında en yüksek bakteriyemi riski vasküler girişin SVK ile sağlandığı hastalardır
- HD hastalarında İE'nin önlenemebilmesi için mümkün olan her durumda fistül,greft kullanılmalı, SVK zorunluysa tünelli olanlar tercih edilmeli