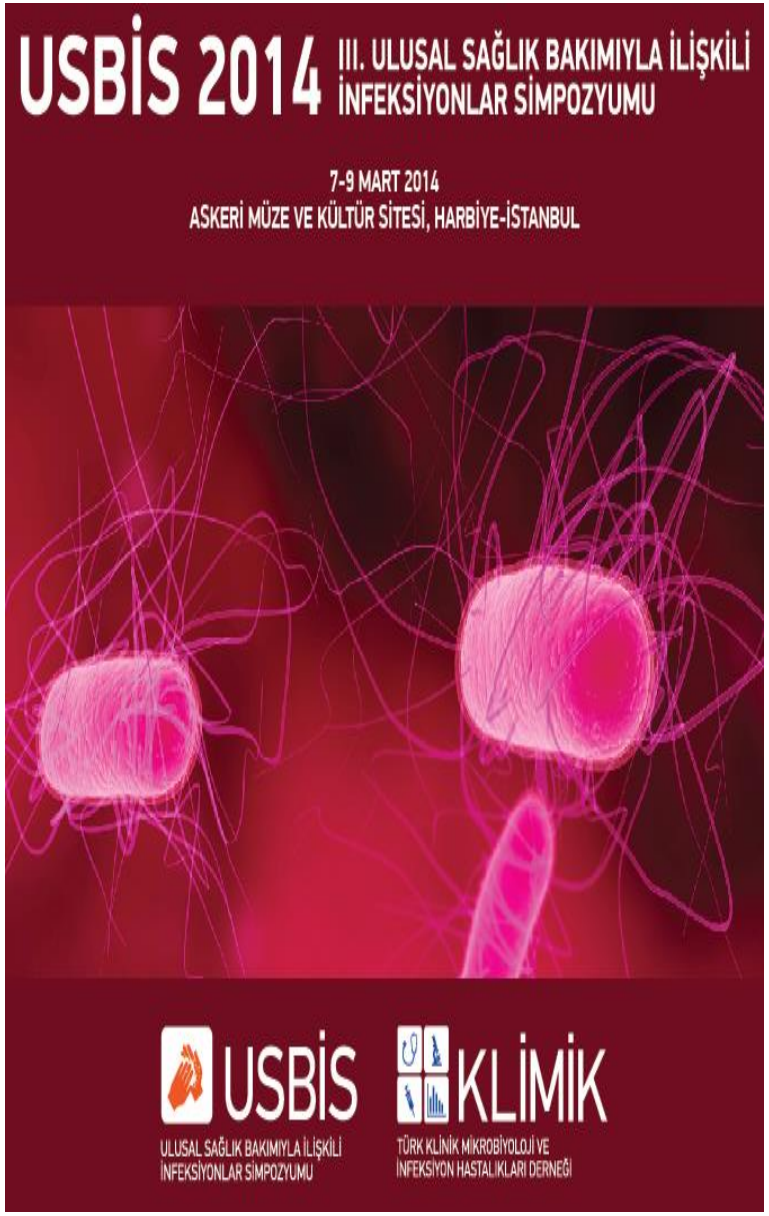


İnfeksiyon Kontrolünde Antimikrobiyal Kaplı Ürünler

Dr. Çağrı Büke

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji

Giriş

- Sağlık hizmetleri ile ilişkili enfeksiyonların kontrolünde;
  - Etkilerine ilişkin farklı veriler bulunmaktadır
  - Enfeksiyon kontrol önlemlerine karşın enfeksiyon hızlarının yüksek seyrettiği durumlarda kullanılabilir

Konuşma içeriği

- Santral venöz kateter
- Eksternal ventiküler kateter
- Kateter örtüleri
- İdrar sondası
- Endotrakeal tüp
- Yara örtüleri

Antimikrobiyal kaplı ürünlerin kullanımı

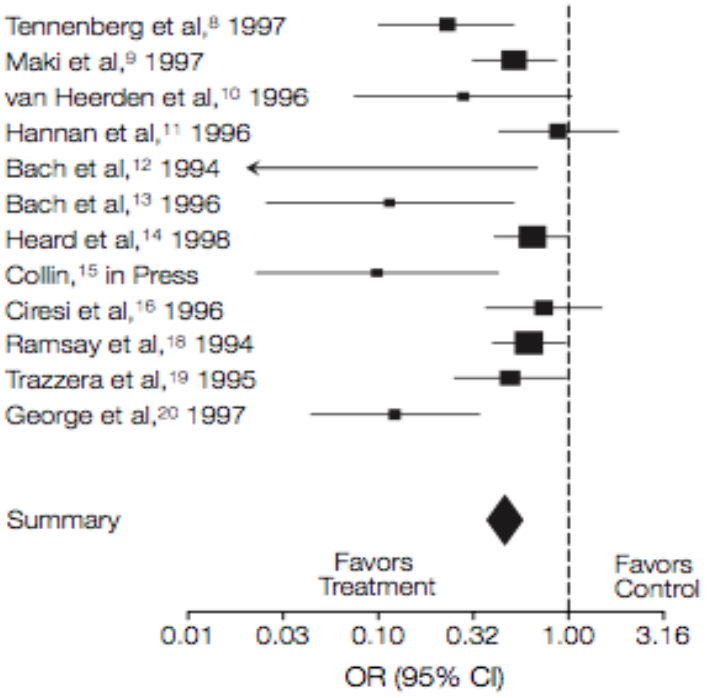
- ABD'de 406 hastanenin Enfeksiyon Kontrol Kordinatörlerinin geri bildirim sonuçları;
  - %45'inde antimikrobiyal kaplı idrar sondası
  - %33'ünde antimikrobiyal kaplı santral venöz kateter
  - %5'inde gümüş kaplı endotrakeal tüp

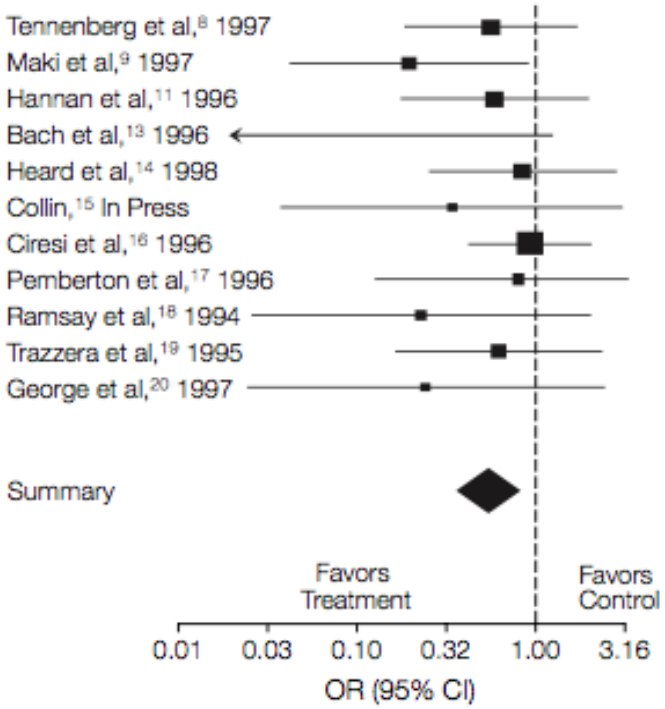
  düzenli kullanılmakta

Saint S et al. Infect Control Hospital Epidemiol 2013; 34: 847-849.

SANTRAL VENÖZ KATETER

Klorhegzidin-gümüş sülfadiyazin kaplı SVK





Kateter kolonizasyonu

OR:0.46; p<.001

Kateter ilişkili
kan dolaşım enfeksiyonu
OR:0.56; p:.005

Veenstra DL et al. JAMA 1999;281: 261-267.

Gümüş ile kaplı SVK

Comparison of silver-impregnated with standard multi-lumen central venous catheters in critically ill patients

Pierre Kalfon, MD; Cyrille de Vaumas, MD; Désiré Samba, MD; Eric Boulet, MD; Jean-Yves Lefrant, MD; Daniel Eyraud, MD; Thierry Lherm, MD; François Santoli, MD; Walid Naija, MD; Bruno Riou, MD, PhD

Crit Care Med 2007 Vol. 35, No. 4

Erişkin YBÜ	Gümüş kaplı SVK	SVK	
n	320	297	
Median süre	11 gün	10 gün	
Kolonizasyon	%14.7	%12.1	
KİKDE	%2.5	%2.7	p=.88
İnsidans (1000 kateter günü)	1.9	2.1	

Arada fark yok

Minosiklin-rifampin ile kaplı SVK

VOLUME 22 · NUMBER 15 · AUGUST 1 2004

JOURNAL OF CLINICAL ONCOLOGY ORIGINAL REPORT

Long-Term Silicone Central Venous Catheters Impregnated With Minocycline and Rifampin Decrease Rates of Catheter-Related Bloodstream Infection in Cancer Patients: A Prospective Randomized Clinical Trial

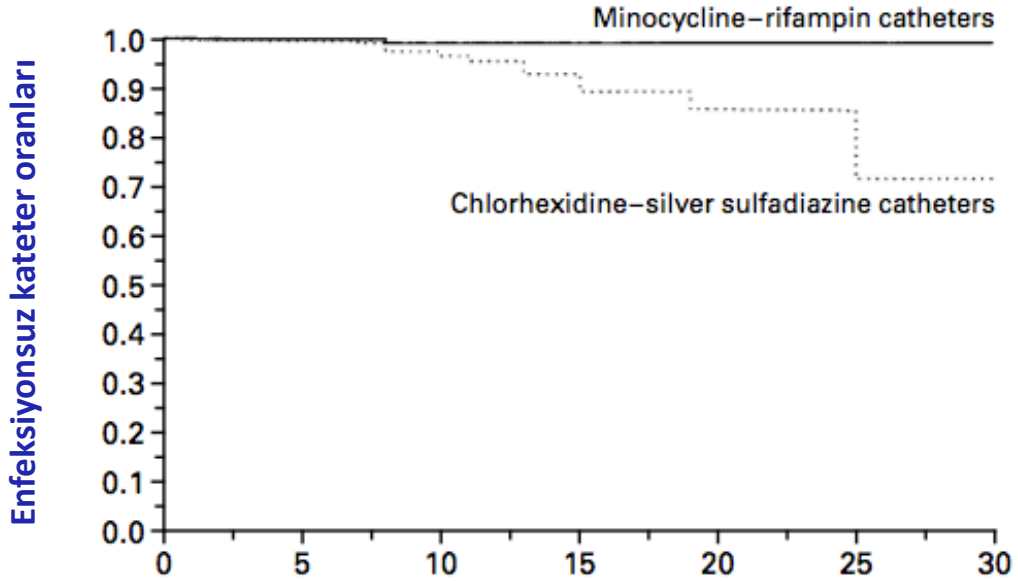
Hend Hanna, Robert Benjamin, Ioannis Chatzinikolaou, Badie Alakech, Deborah Richardson, Paul Mansfield, Tanya Dvorak, Mark F. Munsell, Rabih Darouiche, Hagop Kantarjian, and Issam Raad

	182 M/R SVK	174 Kontrol SVK
Kateter süresi	66.21±30.88 gün	63.01±30.80 gün
SVKİKDE	**0.25**/1000 kat/gün	**1.28**/1000 kat/gün
	(n:3)	(n:14)

p:.003

MİN/RİF SVK ile KHZ-GSDN SVK karşılaştırılması

Darouiche RO et al. NEJM 1999; 340:1-8.



MİN-RİF	356	214	93	48	20	9	4
KHZ-GSDN	382	246	96	39	18	5	2

MİN-RİF SVK ile SVKİKDE oranı KHZ GSDN SVK'lere göre çok daha az

	Kolonizasyon	Enfeksiyon
	28/356	1/356
	87/382	13/382
p	<0.001	<0.002

Mikonazol-rifampin ile kaplı SVK

Journal of Antimicrobial Chemotherapy (2004) **54**, 1109–1115
DOI: 10.1093/jac/dkh483
Advance Access publication 10 November 2004

JAC

Reduced colonization and infection with miconazole–rifampicin modified central venous catheters: a randomized controlled clinical trial

Nedim Yücel[1]*, Rolf Lefering[2], Marc Maegele[1], Martin Max[3], Rolf Rossaint[3], Andrea Koch[4], Rosemarie Schwarz[5], Michael Korenkov[1], Josef Beuth[6], Alfons Bach[7], Jörg Schierholz[8], Gerhard Pulverer[9] and Edmund A. M. Neugebauer[2]

	Stand	MİK/R	p
KİKDE	%17.1	%4.2	
	.002		

Clinical Infectious Diseases 2008; 47:1171–5

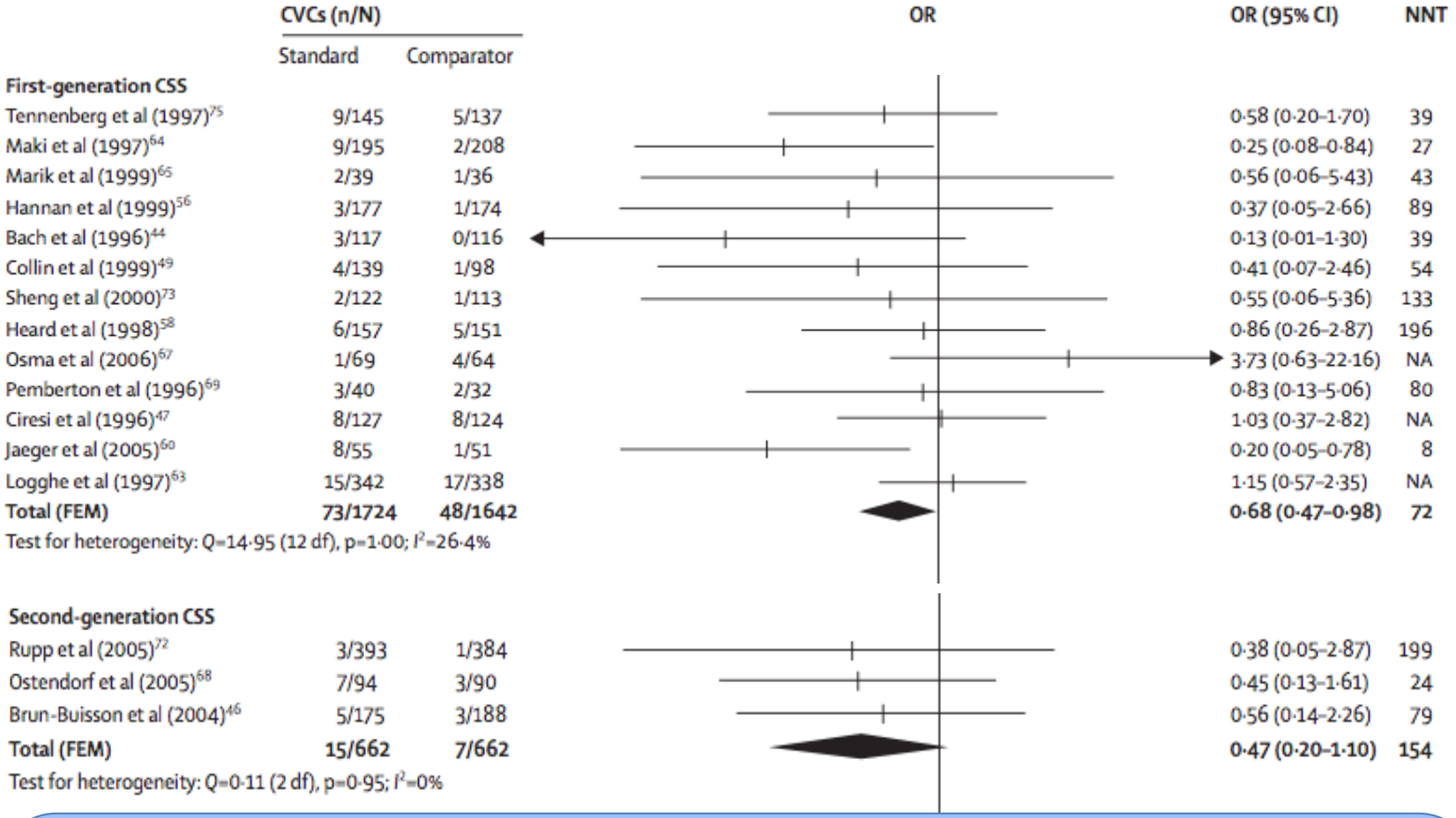
The Use of Rifampicin-Miconazole–Impregnated Catheters Reduces the Incidence of Femoral and Jugular Catheter-Related Bacteremia

Leonardo Lorente,[1] María Lecuona,[2] María José Ramos,[2] Alejandro Jiménez,[3] María L. Mora,[1] and Antonio Sierra[2]
Departments of [1]Critical Care and [2]Microbiology and [3]Research Unit, Hospital Universitario de Canarias, La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, Spain

Femoral	Stand	MİK/R	OR
KİKDE	8.62	0	.13
Juguler	Stand	MİK/R	OR
KİKDE	4.93	0	.13

Antimikrobiyal- kateter yüzeyi ilişkisi

SVK Özelliği	Dış Yüzey	İç Yüzey
1. Kuşak KHZ/GSDZ	+	
2. Kuşak KHZ/GSDZ	+	+ (yalnız KHZ kaplı)
MİN-RİF	+	+
Mikonazol-RİF	+	+



	CVCs (n/N)		OR	OR (95% CI)	NNT
	Standard	Comparator			
First-generation CSS					
Tennenberg et al (1997)[75]	9/145	5/137		0·58 (0·20–1·70)	39
Maki et al (1997)[64]	9/195	2/208		0·25 (0·08–0·84)	27
Marik et al (1999)[65]	2/39	1/36		0·56 (0·06–5·43)	43
Hannan et al (1999)[56]	3/177	1/174		0·37 (0·05–2·66)	89
Bach et al (1996)[44]	3/117	0/116		0·13 (0·01–1·30)	39
Collin et al (1999)[49]	4/139	1/98		0·41 (0·07–2·46)	54
Sheng et al (2000)[73]	2/122	1/113		0·55 (0·06–5·36)	133
Heard et al (1998)[58]	6/157	5/151		0·86 (0·26–2·87)	196
Osma et al (2006)[67]	1/69	4/64		3·73 (0·63–22·16)	NA
Pemberton et al (1996)[69]	3/40	2/32		0·83 (0·13–5·06)	80
Ciresi et al (1996)[47]	8/127	8/124		1·03 (0·37–2·82)	NA
Jaeger et al (2005)[60]	8/55	1/51		0·20 (0·05–0·78)	8
Logghe et al (1997)[63]	15/342	17/338		1·15 (0·57–2·35)	NA
Total (FEM)	**73/1724**	**48/1642**		**0·68 (0·47–0·98)**	**72**
Test for heterogeneity: Q=14·95 (12 df), p=1·00; I^2=26·4%					
Second-generation CSS					
Rupp et al (2005)[72]	3/393	1/384		0·38 (0·05–2·87)	199
Ostendorf et al (2005)[68]	7/94	3/90		0·45 (0·13–1·61)	24
Brun-Buisson et al (2004)[46]	5/175	3/188		0·56 (0·14–2·26)	79
Total (FEM)	**15/662**	**7/662**		**0·47 (0·20–1·10)**	**154**
Test for heterogeneity: Q=0·11 (2 df), p=0·95; I^2=0%					

MİN/RİF SVK; KİKDE azaltmada, pek çok dirençli Gr(+) ve Gr(-) bakterilerin biyofilme adheransını önlemede etkili bulunmuştur Ancak *P.aeruginosa* ve *Candida* spp.'nin biyofilme adheransını engelleyememektedir

Casey LA et al. Lancet Infect Dis 2008; 8:763-76.

KHZ-MİN/RİF ile kaplı SVK

Antimicrobial Agents and Chemotherapy

Improved Antibiotic-Impregnated Catheters with Extended-Spectrum Activity against Resistant Bacteria and Fungi

Issam Raad, Jamal A. Mohamed, Ruth A. Reitzel, Ying Jiang, Sammy Raad, Munirah Al Shuaibi, Anne-Marie Chaftari and Ray Y. Hachem

Antimicrob. Agents Chemother. 2012, 56(2):935. DOI:

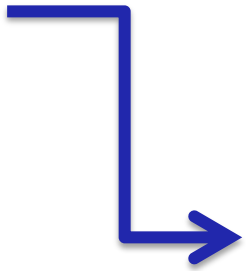
- KHZ-MİN/RİF SVK X 1) MİN/RİF SVK; 2) KHZ-GSDZ SVK; 3) KHZ SVK ve 4) Kontrol SVK ile karşılaştırılmış
- KHZ-MİN/RİF

KİKDE oranlarına etkisine ilişkin veri henüz mevcut değil

  - MRSA, VRE, *P.aeruginosa*, *C.albicans* ve *C.glabrata*'nın biyofilm kolonizasyonunu tamamen önleyen tek SVK
  - MRSA ve *P.aeruginosa*'ya karşı uzamış (3 hft'ya kadar) antimikrobiyal etkinlik
  - MRSA, VRE, *P.aeruginosa*, *Candida* spp. biyofilm oluşumunu önleyici etki

Antimikrobiyal ile kaplı SVK

- Kullanımlarını sınırlandıran önemli faktörler;
  - Allerjik reaksiyonlar
  - Direnç gelişimi



NANOTEKNOLOJİ

BİR ÇÖZÜM MÜ ?

International Journal of Nanomedicine

Dovepress
open access to scientific and medical research

Open Access Full Text Article

REVIEW

Reducing the risk of infection associated with vascular access devices through nanotechnology: a perspective

Li Zhang[1]
Samantha Keogh[1,2]
Claire M Rickard[1,2]

International Journal of Nanomedicine 2013:8 4453–4466

- Gümüş nanopartiküller;
  - Mikrobiyal direnç gelişimi saptanmamıştır
  - Antimikrobiyal etkiyi bakterinin farklı mekanizmalarına etki ederek göstermektedir (Hücre duvarı, protein sentezi, DNA üzerine)
  - Antimikrobiyal özelliğin etkin biçimde oluşmasında gümüş iyonlarının yavaş salınımı rol oynamaktadır
  - Bulunduğu yüzeylerde gümüş iyonlarının uzun süreyle kalmasına olanak sağlamaktadır. Bu yolla mikroorganizmaların hem iç hem de dış yüzeye kolonizasyonu ve biyofilm oluşumu önlenir.

VENTRİKÜLER KATETER

External ventriküler kateter

J Neurosurg 112:840–846, 2010

Efficacy of silver-bearing external ventricular drainage catheters: a retrospective analysis

Clinical article

Jens Fichtner, M.D., Erdem Güresir, M.D., Volker Seifert, M.D., and Andreas Raabe, M.D.

	Gümüş kaplı EVK	Poliüretan EVK
n	74	90
Kolonizasyon	%1.4	%5.8
Enfeksiyon	%18.9	%33.7

External ventriküler kateter

Neurocritical Care
June 2008, Volume 8, Issue 3, pp 360-365

Efficacy of Silver Nanoparticles-Impregnated External Ventricular Drain Catheters in Patients with Acute Occlusive Hydrocephalus

Peter Lackner, Ronny Beer, Gregor Broessner, Raimund Helbok, Klaus Galiano, Claudia Pleifer,

	Gümüş EVK	Kontrol EVK	p
n	19	20	
Kültür(+) Enfek.	-	5	<0.05
Kolonizasyon	5	6	NS

Kültür (+) enfeksiyon kateterin 10. gününden sonra gelişmiş

Bakteri yoğunluğu kolonizasyonu önlemede bir faktör mü?

J Antimicrob Chemother 2010; 65: 258–265
doi:10.1093/jac/dkp420 Advance publication 26 November 2009

Journal of Antimicrobial Chemotherapy

***In vitro* antimicrobial activity of silver-processed catheters for neurosurgery**

Roger Bayston[1]*, Litza Vera[1], Alison Mills[1,2], Waheed Ashraf[1], Oxana Stevenson[1] and Steven M. Howdle[2]

	KNS		MRSA		E.coli		P.acnes	
Cfu/ml	10^4	10^7	10^4	10^7	10^4	10^7	10^4	10^7
Gümüş EVD	**Ü(-)**	Ü(+)	Ü(+)	Ü(+)	**Ü(±)**	Ü(+)	Ü(+)	Ü(+)
EVD	Ü(+)	Ü(+)	Ü(+)	Ü(+)	Ü(+)	Ü(+)	Ü(+)	Ü(+)

Gümüş EVK ile MRSA ya da E.coli eradike edilemiyor
KNS kolonizasyonunu engellemek mümkün değil

External ventriküler kateter

The SILVER (Silver Impregnated Line Versus EVD Randomized Trial): A Double-Blind, Prospective, Randomized, Controlled Trial of an Intervention to Reduce the Rate of External Ventricular Drain Infection

Keong NCH et al. Neurosurgery 2012;71:394-404.

- 278 EVK ihtiyacı olan olgu — Enfeksiyon
- 140'ı standart EVK — %21.4
- 138 Gümüş kaplı EVK — %12.3 p=.0427

Çok değişkenli analizde

- EVK kalış süresi uzadıkça, spontan intrakraniyal kanama oldukça enfeksiyon riski artmakta
- Gümüş kaplı EVK kullanımı ile enfeksiyon riski azalmakta

Eksternal ventriküler kateter

Acta Neurochir (2011) 153:647–651
DOI 10.1007/s00701-010-0905-1

CLINICAL ARTICLE

Reduction in external ventricular drain infection rate. Impact of a minimal handling protocol and antibiotic-impregnated catheters

Mónica Rivero-Garvía · Javier Márquez-Rivas · Manuel Enrique Jiménez-Mejías · Olaf Neth · Ana Belén Rueda-Torres

Yıllar	EVK (n)	Enfeksiyon (%)
1995 – 2000	190	%31.05
(Cerrahi işlem, AB profilaksisi, kateter değişimi, Kateter bakımı, BOS alınması)		
2000 – 2004	210 EVD	%4.29
(+ Gümüş kateter)		
2004 – 2006	248 EVD	%2.41

p<0.001

p>0.05

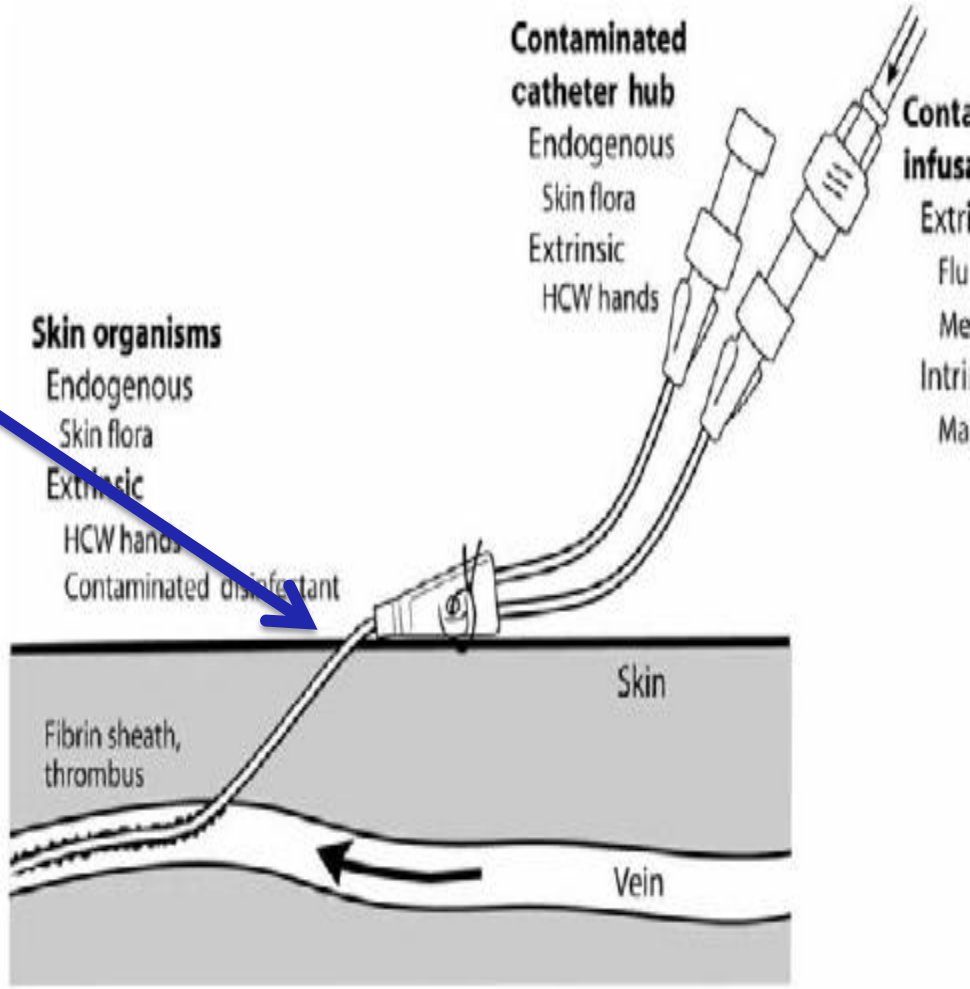
Enfeksiyon kontrol önlemleri enfeksiyon oranını azaltmada, AB EVK'ler enfeksiyona bağlı maliyeti düşürmede çok etkili

KATETER ÖRTÜLERİ

Kateter alanı

- KİKDE en önemli kaynaklar;
  - Hastanın kendi florası
  - Sağlık çalışanlarının elleri

- Antimikrobiyal örtüler KİKDE önler mi?



Crnick CJ et Maki DG. Clin Infect Dis. 2002;34

Journal of Antimicrobial Chemotherapy (2006) 58, 281–287
doi: 10.1093/jac/dkl234
Advance Access publication 6 June 2006

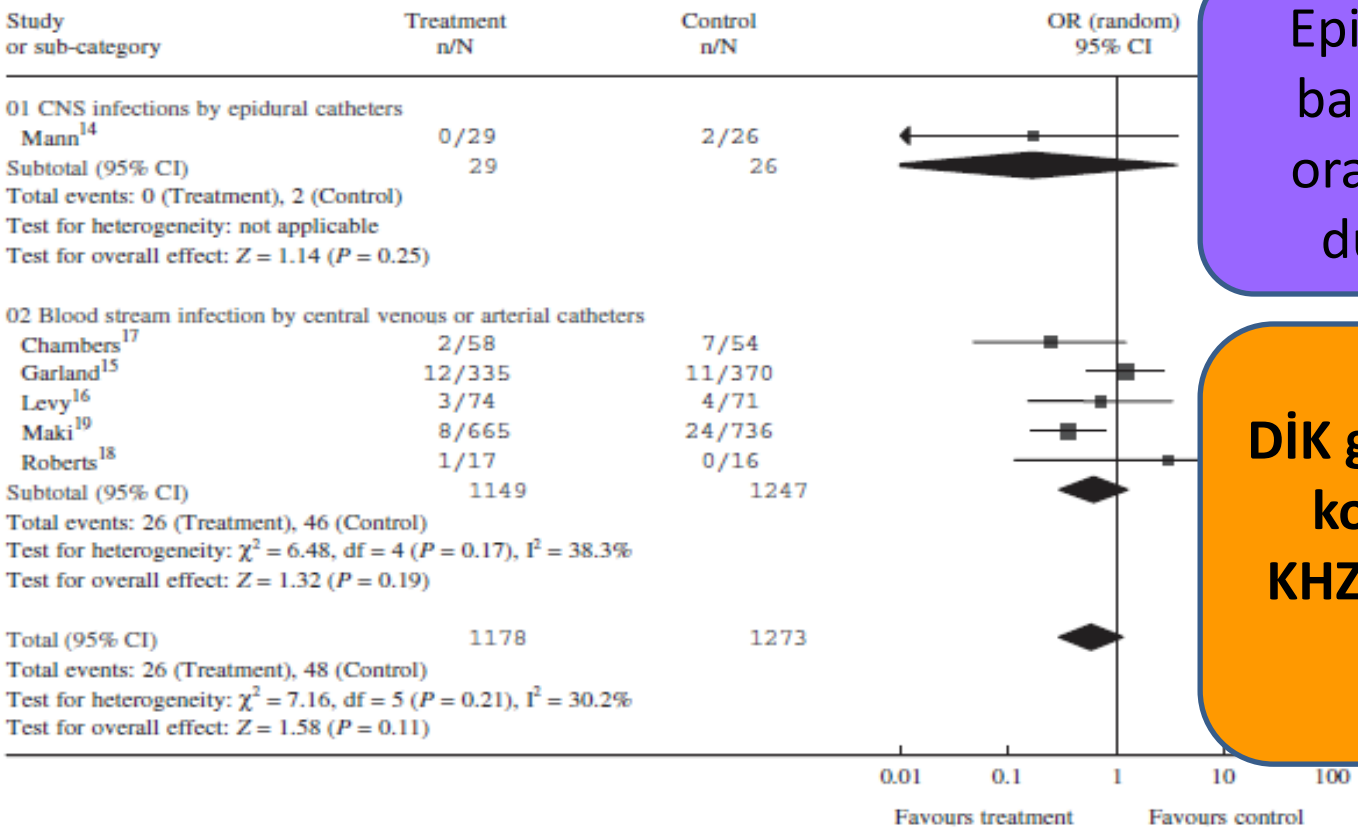
JAC

Use of chlorhexidine-impregnated dressing to prevent vascular and epidural catheter colonization and infection: a meta-analysis

Kwok M. Ho* and Edward Litton

Damar içi ve epidural KİE 8 randomize kontrollü klinik çalışmada değerlendirilmiş

Klorhegzidin emdirilmiş örtüler plasebo ile emdirilmiş örtüler ile karşılaştırılmış



Epidural kateterlerde bakteri kolonizasyon oranı plaseboya göre düşük (%3.6 %35)

DİK giriş yerinde bakteri kolonizasyon oranı KHZ'li örtülerde düşük [%14.3 %27.2]

Journal of Antimicrobial Chemotherapy (2006) **58**, 281–287
doi:10.1093/jac/dkl234
Advance Access publication 6 June 2006

JAC

Use of chlorhexidine-impregnated dressing to prevent vascular and epidural catheter colonization and infection: a meta-analysis

Kwok M. Ho* and Edward Litton

- KHZ emdirilmiş örtüler her beş günde bir değiştirildiğinde KİKDE anlamlı azalmaktadır (OR 0.40, 95% CI: 0.21–0.75, P = 0.004)

- Sonuç: KHZ emdirilmiş örtüler kullanıldığında KİKDE ve KİSSS enfeksiyonu azaltmada oldukça etkili bulunmuş

A silver–alginate-coated dressing to reduce peripherally inserted central catheter (PICC) infections in NICU patients: a pilot randomized controlled trial

M L Hill, L Baldwin, J C Slaughter, W F Walsh and J-H Weitkamp

Journal of Perinatology 2010; **30:** 469-473

- Yeni doğan YBÜ'de gümüş içeren örtülerin etkinliği araştırılmış

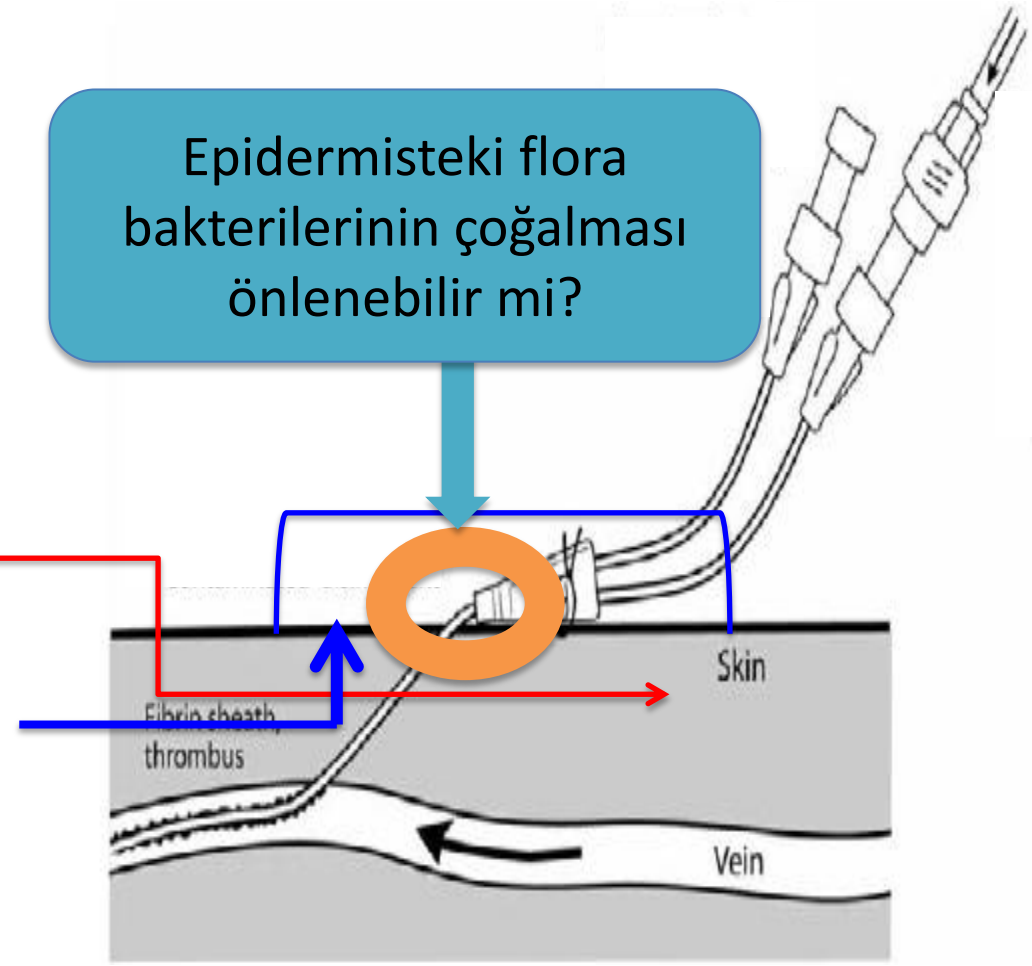
- Olgular randomize edilmiş
  - Gümüş içeren örtüler
  - Standart uygulama

- SVK giriş alanı üzeri örtümüş
- Her 2 haftada bir değiştirilmiş

SVKİKDE oranı %17.2'den %12.4'e düşmüş

- Kateter giriş yeri üzeri örtü ile kapatılmasına ve el teması önlenmesine karşın
- KDE görülebilmektedir

- Deri flora bakterilerinin çoğalması
- Bakterilerin dermisten epidermise migrasyonu



Crnick CJ et Maki DG. Clin Infect Dis. 2002;34

Chlorhexidine-Impregnated Sponges and Less Frequent Dressing Changes for Prevention of Catheter-Related Infections in Critically Ill Adults

A Randomized Controlled Trial

Jean-François Timsit, MD, PhD

JAMA. 2009;301(12):1231-1241

- Çok merkezli kontrollu çalışma
- 7 YBÜ
- 1653 hasta
- 3778 kateter

- KHZ emdirilmiş sünger etkinliği standart örtüler ile karşılaştırılmış
- Islanmadıkça sünger ve örtü 3 – 7 gün ara ile değiştirilmiş

Chlorhexidine-Impregnated Sponges and Less Frequent Dressing Changes for Prevention of Catheter-Related Infections in Critically Ill Adults

A Randomized Controlled Trial

Jean-François Timsit, MD, PhD

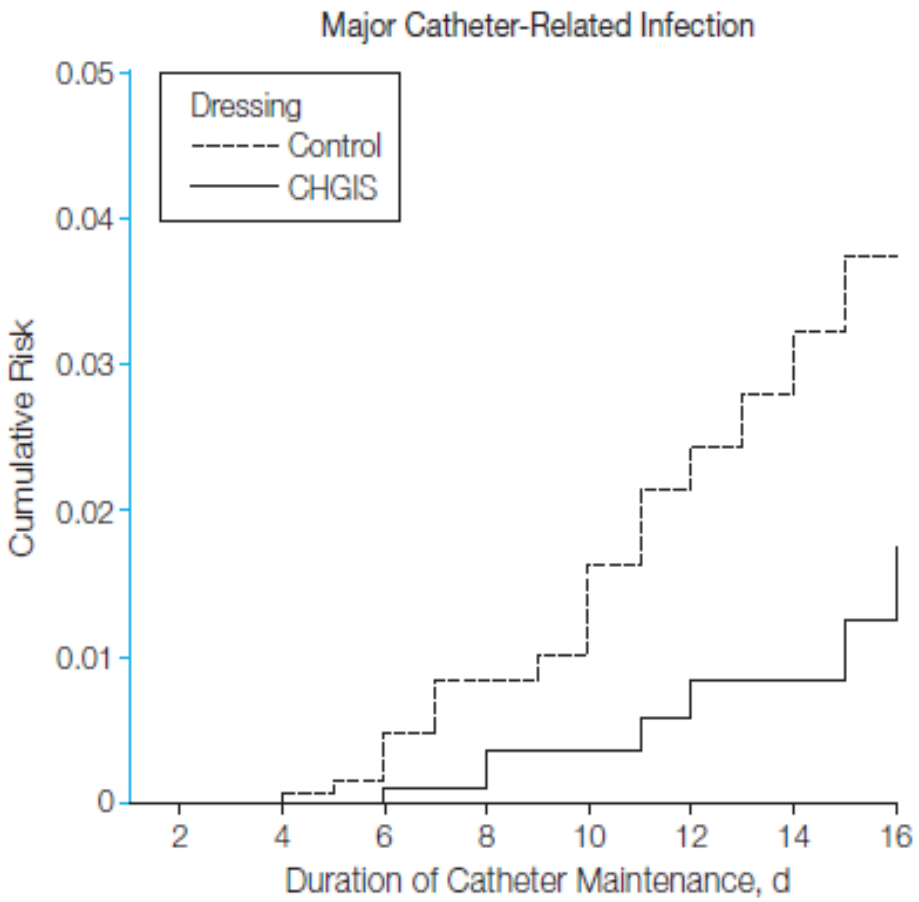
JAMA. 2009;301(12):1231-1241

KHZ emdirilmiş süngerler;

1) Epidermiste bakteri çoğalmasını önlemekte
2) KİKDE azalmakta
[(0.4 X 1.3 / 1.000 kateter günü; HR, 0.24; P< 0.001)]

Süngerin 7 günde bir değiştirilmesi de 3 günde bir kadar güvenli.

- **KİKDE oranı araştırılmış**



İDRAR SONDASI

İdrar sondası

- Çok sayıda çalışmaya ilişkin literatür mevcut
- Çalışmaların %90'ı asemptomatik bakteriüriler ile ilişkili
- Kısa süreli nitrafurazon ve gümüş kaplı idrar sondaların kullanımları ile asemptomatik bakteriüri'de %2- %32 azalma saptanmış

İdrar sondası

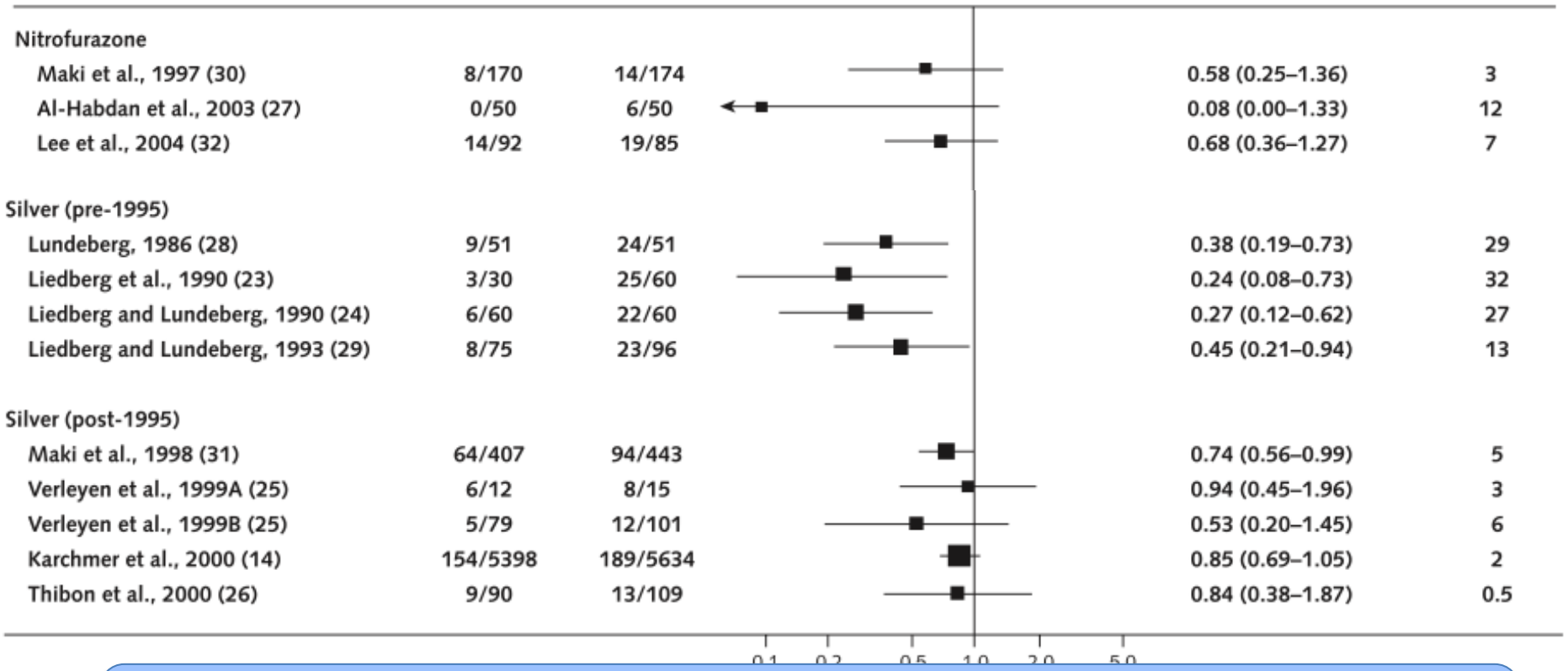
Annals of Internal Medicine | Review

Ann Intern Med. 2006;144:116-126.

Systematic Review: Antimicrobial Urinary Catheters To Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Hospitalized Patients

James R. Johnson, MD; Michael A. Kuskowski, PhD; and Timothy J. Wilt, MD, MPH

Study, Year (Reference)	Test Group, *n/n*	Control Group, *n/n*	Risk Ratio (95% CI)	Absolute Risk Reduction, %
Nitrofurazone				
Maki et al., 1997 (30)	8/170	14/174	0.58 (0.25–1.36)	3
Al-Habdan et al., 2003 (27)	0/50	6/50	0.08 (0.00–1.33)	12
Lee et al., 2004 (32)	14/92	19/85	0.68 (0.36–1.27)	7
Silver (pre-1995)				
Lundeberg, 1986 (28)	9/51	24/51	0.38 (0.19–0.73)	29
Liedberg et al., 1990 (23)	3/30	25/60	0.24 (0.08–0.73)	32
Liedberg and Lundeberg, 1990 (24)	6/60	22/60	0.27 (0.12–0.62)	27
Liedberg and Lundeberg, 1993 (29)	8/75	23/96	0.45 (0.21–0.94)	13
Silver (post-1995)				
Maki et al., 1998 (31)	64/407	94/443	0.74 (0.56–0.99)	5
Verleyen et al., 1999A (25)	6/12	8/15	0.94 (0.45–1.96)	3
Verleyen et al., 1999B (25)	5/79	12/101	0.53 (0.20–1.45)	6
Karchmer et al., 2000 (14)	154/5398	189/5634	0.85 (0.69–1.05)	2
Thibon et al., 2000 (26)	9/90	13/109	0.84 (0.38–1.87)	0.5



Antimikrobiyal idrar sondaları hastanede kısa süreli kullanımda bakteriüriyi önlemektedir

İdrar sondası

- ATB kaplı sondaların; semptomatik üriner sistem enfeksiyonu, mortalite, morbidite ve sekonder kan dolaşımı üzerine etkilerine ilişkin veri çok az/yetersiz

- En önemli önlemler; endikasyon dışı sonda takmamak ve mümkün olan en kısa sürede hastayı sondadan kurtarmak

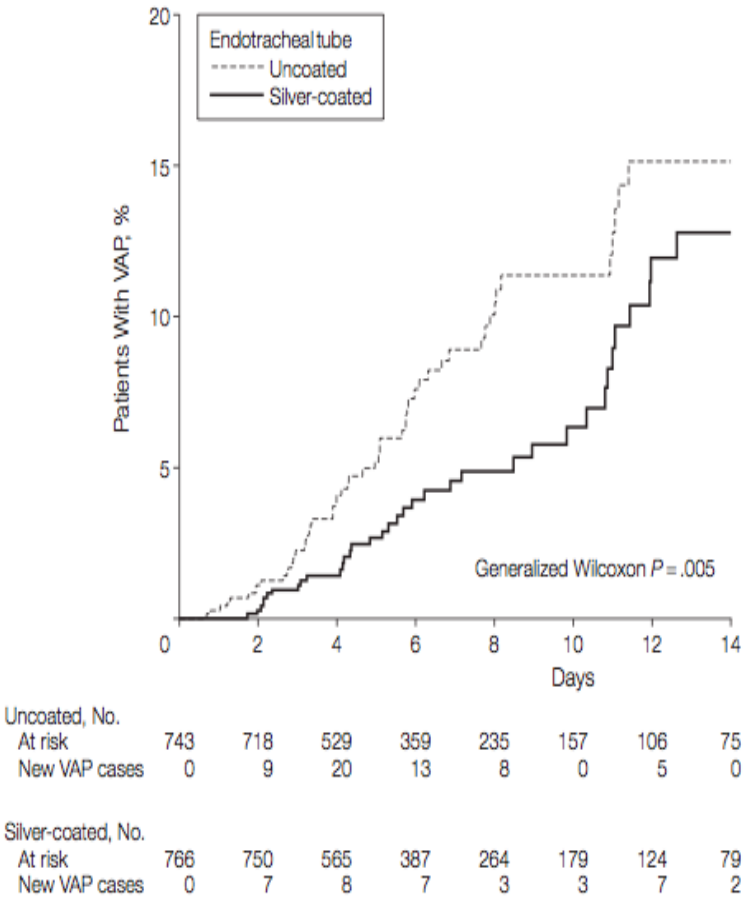
ENDOTRAKEAL TÜP

Endotrakeal entübasyon tübü

Silver-Coated Endotracheal Tubes and Incidence of Ventilator-Associated Pneumonia

The NASCENT Randomized Trial

Kollef MH et al. *JAMA* 2008; 300: 805-813.



- ≥24 saat entübe hastalar
- Entübasyon süresi, YBÜ'de yatış süresi, hastanede yatış süresi farklı değil

	Gümüş ET	ET
n	968	964
VİP	%4.8	%7.5
	p=.03	
VİP gelişimi	Geç	Erken

YARA ÖRTÜLERİ

Yanık yarası

Burn 2007; 33: 161-166

A randomized comparative trial between Acticoat and SD-Ag in the treatment of residual burn wounds, including safety analysis

Yuesheng Huang [a,], Xiaolu Li [a], Zhenjiang Liao [b], Guoan Zhang [c], Qun Liu [d], Jin Tang [a], Yizhi Peng [a], Xuesheng Liu [a], Qizhi Luo [a]*

- 98 yanık olgusunda 166 yanık yarası
  (Kızarıklık, ağrı ve eksuda)

- Olguların bir grubuna yara yerine nanokristalin gümüş içeren örtü kullanılmış
- Bu örtü her gün değiştirilmiş
- Diğer bir grubuna gümüş sülfadiyazin solüsyon topikal uygulanmış
- Her iki grup 20 gün süre ile izlenmiş

A randomized comparative trial between Acticoat and SD-Ag in the treatment of residual burn wounds, including safety analysis

Yuesheng Huang [a,], Xiaolu Li [a], Zhenjiang Liao [b], Guoan Zhang [c], Qun Liu [d], Jin Tang [a], Yizhi Peng [a], Xueshena Liu [a], Qizhi Luo [a]*

BURNS

Burn 2007; 33: 161-166

Sonuçlar

	NCGÖ (83)	Gümüş sol (83)	p
İyileşme	90.76±14.45	88.55±15.64	0.5
İyileşme zamanı	12.42±5.48	15.79±5.60	0.05

ortalama 3.35 gün daha az

Sonuçlar

- Tedavi sonrası 6. ve 12. günlerde bakteri konsantrasyonunda azalma nanokristalin gümüş içeren örtü kullanan olgularda belirgin daha yüksek oranda saptandı

	NCGÖ		Kontrol	
	Tedaviden sonraki 6. gün	Tedaviden sonraki 12. gün	Tedaviden sonraki 6. gün	Tedaviden sonraki 12. gün
Bakteri yoğunluğu (%)	**16.67**	**26.67**	**11.53**	**19.23**

Huang Y et al. Burn 2007;33:161-166.

A randomized comparative trial between Acticoat and SD-Ag in the treatment of residual burn wounds, including safety analysis

Yuesheng Huang [a,], Xiaolu Li [a], Zhenjiang Liao [b], Guoan Zhang [c], Qun Liu [d], Jin Tang [a], Yizhi Peng [a], Xuesheng Liu [a], Qizhi Luo [a]*

BURNS 33 (2007) 161–166

Tartışma

Nanokristalin gümüş ile kaplı yara örtüleri ile;

- Hızla iyileşme sağlandı
- Yara yerinde bakteri çoğalması önlendi
- Yeniden epitelizasyon sağlandı

yara

BURNS 34 (2008) 623–628

available at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/burns

Construction, application and biosafety of silver nanocrystalline chitosan wound dressing

Shuangyun Lu, Wenjuan Gao, Hai Ying Gu **

- In-vivo deneysel çalışma (fare)
- Derin, vücudunun %10-15'ini içeren yara;
- Üç gruba ayrıldı
  - Gümüş nanokristalin kitozan örtü
  - Gümüş sülfadiyazin örtü
  - Kitozan film

} Kontrol

BURNS 34 (2008) 623–628

available at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/burns

Construction, application and biosafety of silver nanocrystalline chitosan wound dressing

Shuangyun Lu, Wenjuan Gao, Hai Ying Gu *

İyileşme oranları (%)

Group	10. gün	13. gün
Gümüş nanokristalin kitozan örtü	88.50 ± 4.03	98.98 ± 6.09
Gümüş sülfadiyazin örtü	67.78 ± 3.86	81.67 ± 6.30
kitozan film	73.70 ± 3.25	88.60 ± 5.21

Operasyon sonrası yara yeri enfeksiyon oranı gümüş nanokristalin örtü kullanıldığında daha düşük bulundu

Yara örtüleri

Cerrahi yaralar için;

- Gümüş içeren yara örtülerine ilişkin sonuçlar çok farklı
- Nedeni; farklı çalışmalarda farklı gümüş içeren örtüler kullanılmış
- Gümüş hidroalginat ve hidrofilik gümüşlü örtüler ile yara yeri enfeksiyonu gelişimi daha az ve iyileşme daha hızı
- Diğer gümüş içeren örtülerde sonuçlar kontrol örtüleri ile hiç de farklı değil

Yara örtüleri

Yanık yaraları için;

- Çalışmalarda sonuçlar farklı
- Gümüş sülfadiyazin ya da gümüş nitrat içeren örtüler ile sonuçlar başarılı değil
- Buna karşın nano-gümüş içeren yara örtüleri ile yanık yara enfeksiyonu ve yara yeri iyileşme oranları daha başarılı

Sonuç

- Antimikrobiyaller ile kaplı ürünlere ilişkin çok sayıda literatür bulunmakta
- Çalışmaların bir kısmında farklı sonuçlar mevcut
- Maliyeti yüksek ürünler
- Direnç gelişimine neden olabilmeleri bir diğer sorun
- Enfeksiyon kontrol önlemlerine uyum ÇOK ÖNEMLİ

İlginiz için teşekkür ederim