



YOĞUN BAKIM VE İNFEKSİYON

TTB STE/SMG Akreditasyon-Kredilendirme Kurulu bu etkinliđi 2 TTB STE/SMG Kredisi ile akredite etmiştir.

Bu etkinlikle ilgili bireysel kredilerinizi, etkinlik sırasında ya da daha sonra 7/24, evden, işyerinizden en geç 17.08.2015 tarihine kadar <https://www.ttb.dr.tr/stesmg> internet adresindeki TC Kimlik numaranıza bağlı kişisel STE/SMG kredilendirme dosyanızda katıldığınız toplantıları belirterek alabilirsiniz.



Yoğun bakımda enfeksiyon epidemiyolojisi

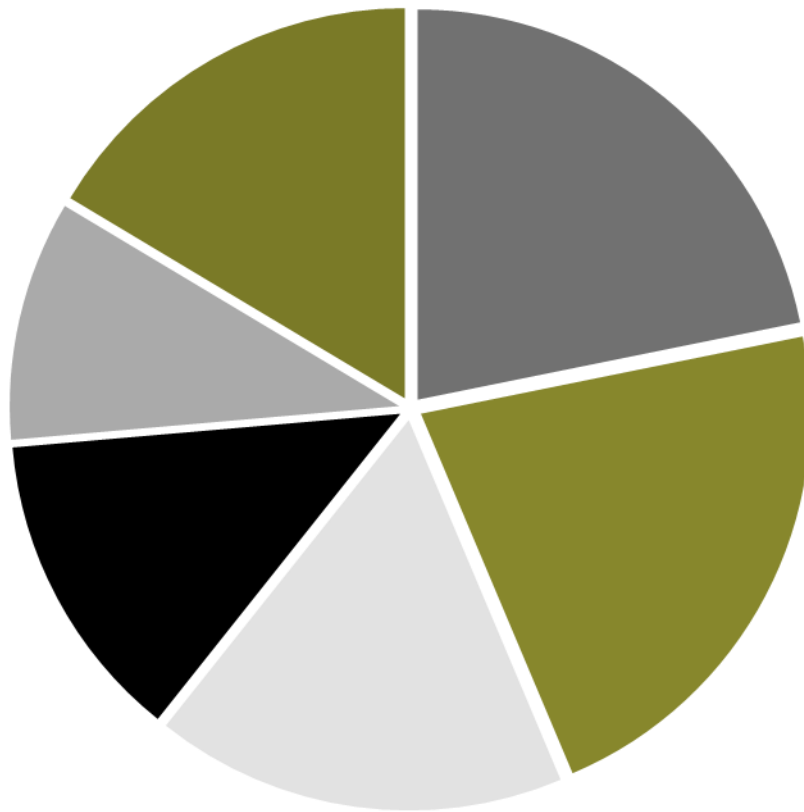
Dr. Murat Kutlu
Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

Sunum planı

- ✓ Yoğun bakım infeksiyonları
- ✓ Yoğun bakım infeksiyon sendromları, risk faktörleri
- ✓ Başlıca etkenler

Hastane infeksiyonları

Sbİ İnfeksiyonların Dağılımı



722,000 Sbİ infeksiyonu/2012
75000 ölüm

- Pnömoni
- Cerrahi alan inf
- Gastrointestinal hast.
- Üriner sistem inf
- Primer Kan-dolaşım inf
- Diğer inf

Magill SS. N Engl J Med 2014

Hastane infeksiyonları ve yoğun bakım

Yıl	Ülke (n)	Merkez (n)	Hasta (n)	İnfeksiyonu olan		Antibiyotik kullanan	
				n	%	n	%
2010	23	66	19880	1408	7,1	6875	34,6
Yoğun Bakım →			915	257	28,1	562	61,4

ECDC pilot point prevalence survey.
Euro Surveill. 2012

Yoğun bakım hastasında infeksiyon

Toplumdan
kazanılmış

Yoğun bakım
dışı hastanede
kazanılmış

Yoğun bakımda
kazanılmış

%56

%21

%44

Alberti C. Intensive Care Med 2002

Richards M. Semin Respir Crit Care Med. 2003

Neden önemli?

- Yoğun bakım üniteleri hastane infeksiyonu kazanımı açısından en riskli bölümlerdir
 - Yoğun bakım yatak oranı %8-10
 - Hastane infeksiyonlarının ise %20-45'i yoğun bakımlarda
 - İnfeksiyon kazanım oranı yoğun bakımda 5-10 kat daha yüksek

Marchaim D. www.uptodate.com

Doyle JS. Semin Respir Crit Care Med 2011

Neden önemli?

- Yoğun bakım infeksiyonları morbidite, mortalite ve tedavi giderlerinde artışa neden olmaktadır
 - Hastane infeksiyonları ölüm nedenleri arasında ilk 10 içinde yer almakta
 - Yoğun bakımdaki hastada infeksiyon varlığı ölüm için güçlü bir risk faktörü
 - Tüm yoğun bakım harcamalarının %40'ı infeksiyonlara bağlı
 - ABD için 17-29 milyar dolar/yıl

Yoğun bakımda infeksiyon oranı

Yıl	Ülke (n)	Merkez (n)	Hasta (n)	İnfeksiyonu olan		Antibiyotik kullanan	
				n	%	n	%
2007	75	1265	13796	7087	51,1	9085	71

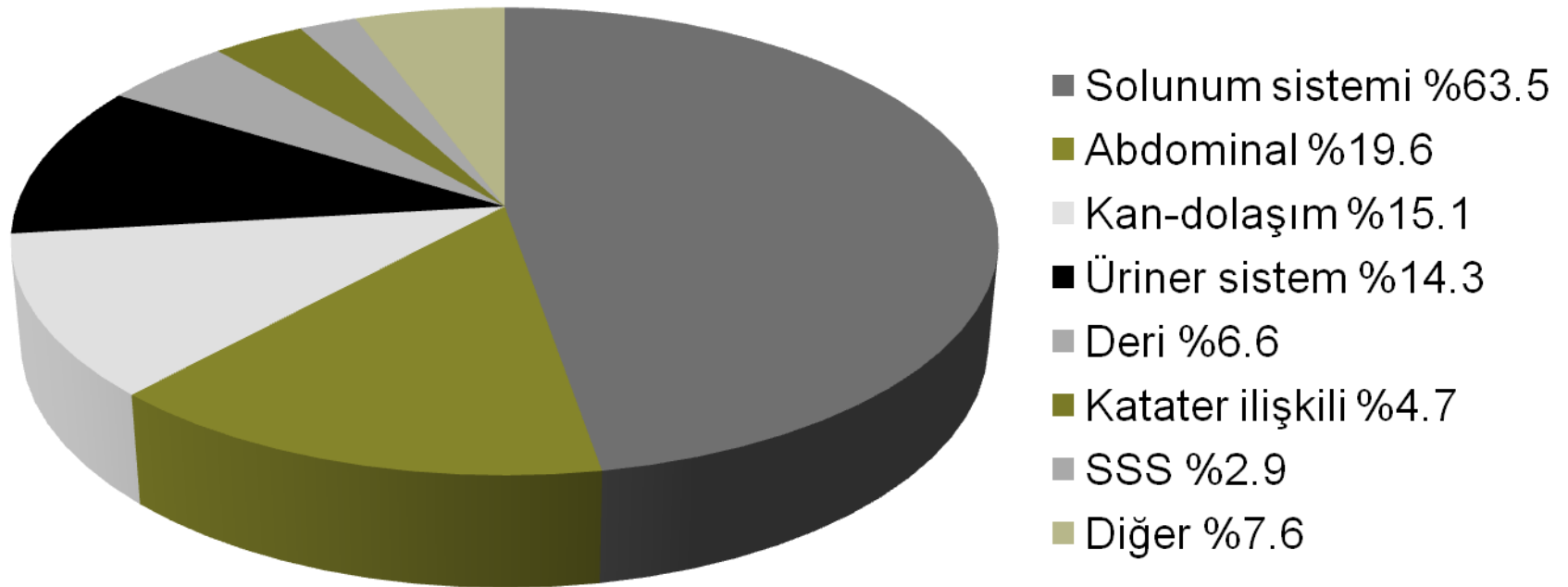
Vincent JL, EPIC II. JAMA. 2009

Neden daha sık infeksiyon?

- Daha fazla kronik eşlik eden hastalık
- Daha ciddi fizyolojik bozukluk
- Yüksek oranda kateter kullanımı
- Daha fazla sağlık bakımı, sağlık çalışanı ile temas
- Tedavisi güç etkenler ile kolonizasyon

Yoğun bakım infeksiyonlarının dağılımı

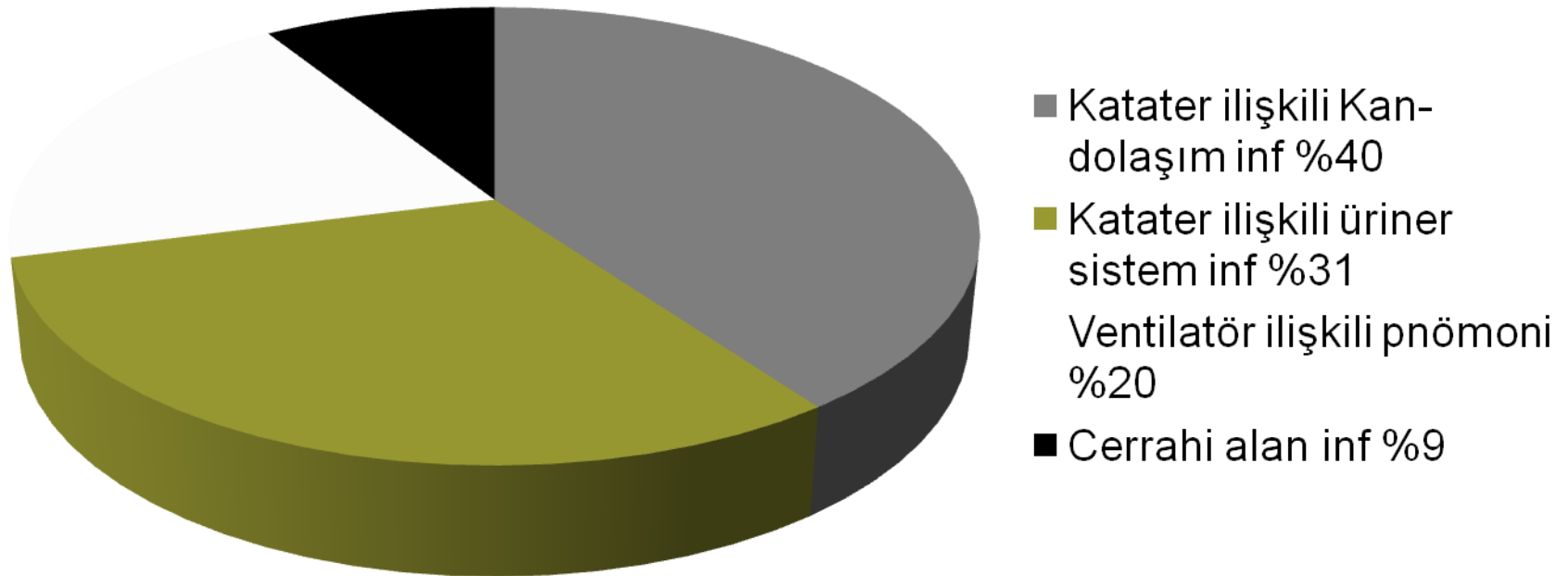
Yoğun Bakımda İnfeksiyon Alanlarının Dağılımı



Vincent JL, EPIC II. JAMA. 2009

Yoğun bakım infeksiyonlarının dağılımı

Araç İlişkili Yoğun Bakım İnfeksiyonlarının Dağılımı



Ventilatör ilişkili pnömoni

- Ventilatör ilişkili pnömoni hastanede kazanılan pnömoninin bir tipidir
- Mekanik ventilasyon yapılan hastalar hastanede kazanılan pnömoni için en yüksek riske sahiptir
- İnsidans değişkenlik gösterir
 - yoğun bakım tipi
 - altta yatan hastalığın ciddiyeti
 - ülkenin ekonomik durumu

Ventilatör ilişkili pnömoni

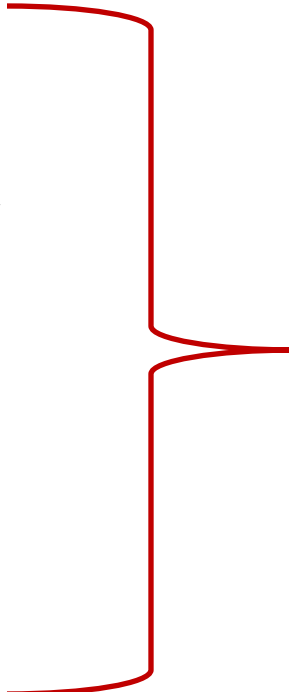
- Endotrakeal entübasyon
- Aspirasyonun kolaylaşması
- Bakteri sayısı ve virülansı;
 - hastane florası ile kolonizasyon
 - bakteri kaynaklarına direkt temas; solunum araçları, su kaynakları, sağlık çalışanlarının elleri v.b.
- Üst gastrointestinal sistem florasının değişmesi

Ventilatör ilişkili pnömoni

- İleri yaş
- Alttaki hastalığın şiddeti
- KOAH
- Kanser
- Havayolu reflekslerinin bozulması
- Kalp hast/arrest
- İmmün baskılayıcı tedavi
- M. ventilasyon süresi
- Entübasyon
- Cuff basıncı
- Supin pozisyonu
- Ventilasyon sisteminin kontaminasyonu
- Aspirasyon
- Mide pH'sını yükselten ve sedatif ilaçlar
- Nazogastrik tüp, enteral beslenme
- Sinüzit

Ventilatör ilişkili pnömoni

- *Staphylococcus aureus*
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Klebsiella* spp.
- *Escherichia coli*
- *Acinetobacter* spp.
- *Enterobacter* spp.



%80

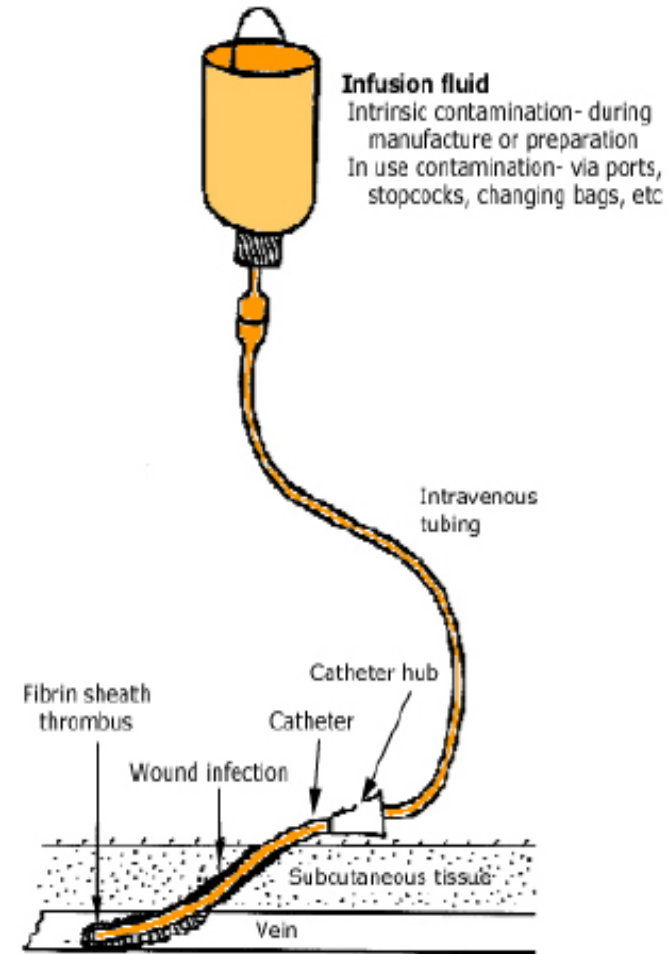
Jones RN. Clin Infect Dis 2010

Santral kateter ilişkili kan-dolaşım sistemi infeksiyonları

- Hastanede kazanılan kan-dolaşım sistemi infeksiyonlarının çoğunluğu primer (%64) olup, bunlarında büyük çoğunluğu intravasküler ve SVK ile ilişkilidir
- CVK kullanımı giderek artmaktadır
- İnsidans ülkeler arasında değişkenlik gösterir
 - ABD, Kanada gibi ülkelerde yoğun bakımlarda azalma eğilimi

Santral kateter ilişkili kan-dolaşım sistemi infeksiyonları

- Deri kolonizasyonu
- Kateter girişi veya lümenin kontaminasyonu
- Hematojen yayılım
- Tedavi sıvılarının kontaminasyonu



Santral kateter ilişkili kan-dolaşım sistemi infeksiyonları

- Uç yaşlar
- TPN
- Malnütrüsyon
- Deri bütünlüğünün bozulması
- Nötropeni
- Yoğun deri kolonizasyonu
- Hiperglisemi
- Kateterizasyon süresi
- Kateter alanı
- Kateter tipi
- Kateter bakımı
- Kateter takma becerisi
- Kateter ilişkili trombus
- Takararlayan kateterizasyon

Santral kateter ilişkili kan-dolaşım sistemi infeksiyonları

- Koagülaz negatif stafilokoklar
 - *Staphylococcus aureus*
 - Enterokoklar
 - *Candida* spp.
 - *Escherichia coli*
 - *Klebsiella* spp.
 - *Pseudomonas* spp.
-
- %70
- %85

Kateter ilişkili üriner sistem infeksiyonları

- En yaygın hastane infeksiyonlarıdır
- Yoğun bakımlarda insidans %8-31 arasında değişmektedir
- Yoğun bakım dışı 1.3-1.8/ 1000 hasta günü
- Yoğun bakımda 3.28/1000 hasta günü

Mnatzaganian G. J Hosp Infect 2005
Bagshaw SM.Curr Opin Infect Dis 2006

Kateter ilişkili üriner sistem infeksiyonları

- İleri yaş
- Kadın cinsiyet
- Diyabet
- Anormal serum kreatinin
- Cerrahi veya idrar takibi dışı nedenlere bağlı kateterizasyon
- Kateter süresi
- Yoğun bakım yatış süresi
- Kateter bakımı yetersizliği
- İdrar torbasının kolonizasyonu
- Periüretral kolonizasyon

Kateter ilişkili üriner sistem infeksiyonları

- *Escherichia coli*
- *Pseudomonas aeruginosa*
- Enterokoklar
- *Candida albicans* diğer *Candida* spp.

Yoğun bakım ve direnç artışı

- Yoğun bakımda dirençli etkenlere bağlı infeksiyonlar ;
 - morbidite ve mortalite artışına
 - yatış süresinde uzamaya
 - bulaşmanın önlenmesi için artmış çabaya
 - maliyet artışına

ESBL üreten gram negatif bakteriler

- Özellikle *E. coli*, *Klebsiella* spp ve *Proteus* spp. olmak üzere hastane ve yoğun bakımlar için başlıca direnç sorunları arasında yer almaktadır
- Transfer yeteneği ile kontrolü, tedavisi güçtür ve kolayca salgın oluşturabilirler

Table 3 Antimicrobial Resistance Proportions for Device-Associated Health-Care-Associated Infections^a

Pathogen Antimicrobial	CLABSI % Resistant	CAUTI % Resistant	VAP % Resistant	Overall % Resistant	% Increase Resistance 1999 to 2007 ^b
<i>Klebsiella pneumonia</i>					
Third-generation cephalosporin	27.1%	21.2%	23.7%	na	104% ^c
Carbapenem	10.8%	10.1%	3.6%	na	–
<i>Klebsiella oxytoca</i>					
Third-generation cephalosporin	15.9%	17.6%	17.1%	16.8%	–
Carbapenem	0%	2.6%	5.0%	2.8%	–
<i>Escherichia Coli</i>					
Third-generation cephalosporin	8.1%	5.5%	11.0%	na	182%
Carbapenem	0.9%	4.0%	1.8%	na	–
Fluoroquinolone	30.8%	24.8%	22.7%	na	–

Table III. Distribution of extended spectrum β -lactamase (ESBL)-producing *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* between 2004 and 2009 collected from intensive care units at centers globally.*

Isolate	2004		2005		2006		2007		2008		2009		Overall	
	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
ESBL-producing <i>K pneumoniae</i>														
North America	43/304	14.1	37/322	11.5	54/255	21.2	30/367	8.2	19/140	13.6	12/141	8.5	195/1529	12.8
Europe 	28/123	22.8	9/61	14.8	40/156	25.6	60/256	23.4	148/483	30.6	131/487	26.9	416/1566	26.6
Asia-Pacific Rim 	14/37	37.8	5/15	—	29/70	41.4	24/91	26.4	18/49	36.7	27/67	40.3	117/329	35.6
Latin America 	14/28	50.0	48/87	55.2	59/109	54.1	80/160	50.0	95/228	41.7	82/218	37.6	378/830	45.5
The Middle East	1/1	—	4/7	—	3/18	—	5/17	—	13/47	27.7	21/49	42.9	47/139	33.8
Africa	—	—	14/28	50.0	13/19	—	21/35	60.0	1/7	—	1/2	—	50/91	54.9
ESBL-producing <i>E coli</i>														
North America	8/255	3.1	12/283	4.2	12/268	4.5	12/333	3.6	10/127	7.9	12/138	8.7	66/1404	4.7
Europe	12/121	9.9	9/74	12.2	18/156	11.5	20/226	8.8	66/396	16.7	72/442	16.3	197/1415	13.9
Asia-Pacific Rim	3/29	10.3	0/13	—	10/44	22.7	19/71	26.8	8/21	38.1	21/54	38.9	61/232	26.3
Latin America	4/20	20.0	9/57	15.8	28/77	36.4	30/115	26.1	35/136	25.7	32/127	25.2	138/532	25.9
The Middle East	—	—	4/8	—	1/3	—	2/9	—	9/33	27.3	7/18	—	23/71	32.4
Africa	—	—	0/4	—	1/8	—	2/17	—	0/1	—	1/1	—	4/31	12.9

Device-Associated Nosocomial Infection Rates and Distribution of Antimicrobial Resistance in a Medical-Surgical Intensive Care Unit in Turkey

Table 2. Percentage of resistance rate for the 3-year period

Resistance	2008	2009	2010	NNISS-INICC
VRE	5.8	0	0	29–5
Ciprofloxacin-resistant <i>Pseudomonas</i>	29.4	26.9	36.4	29–59
Ceftriaxone-resistant <i>Enterobacteriaceae</i>	51.2	55.9	46.2	19–55
MRSA	84.6	77.8	100	59–84

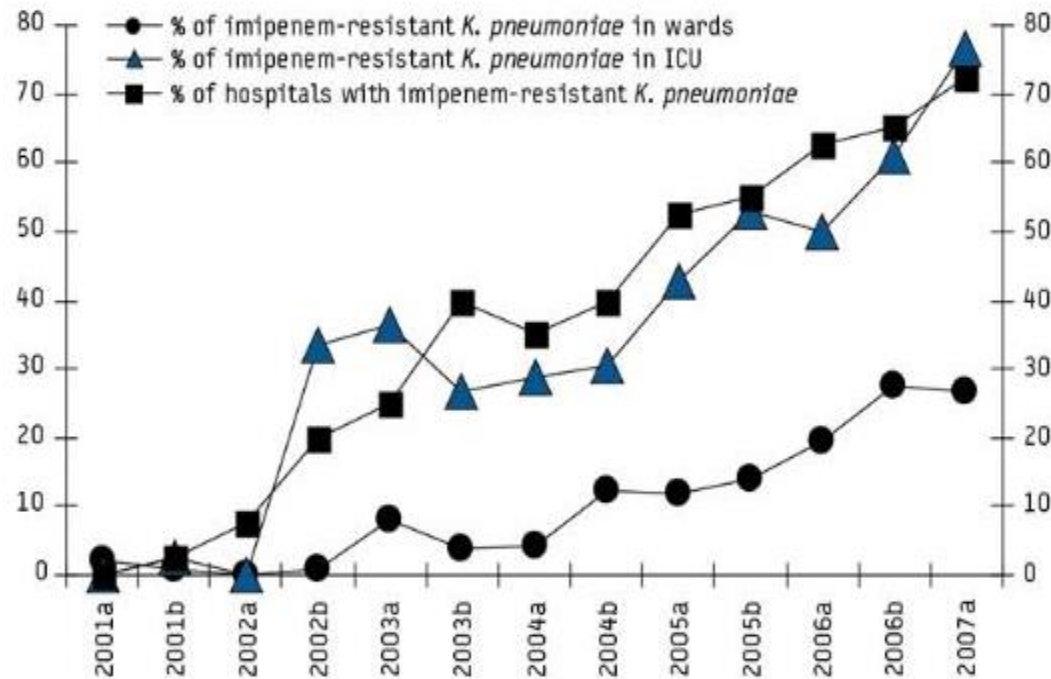
Tukenmez Tigen E. Jpn. J. Infect. Dis. 2014

Karbapenem dirençli gram negatif bakteriler

■ *Klebsiella* spp. ve *E.coli*

ABD %5

Yunanistan YB %75



Acinetobacter baumannii, *Pseudomonas aeruginosa*

- Hastane izolatları sıklıkla geniş spektrumlu antibiyotiklere dirençlidir
- Dünya genelinde prevelansı artma eğilimindedir;
 - Yoğun bakım
 - VAP
 - Altta yatan hastalık

Table 4 Comparison of Bloodstream Infection Resistance Rates between INICC (Europe, Asia, Africa, and Latin America-Based) and NHSN (U.S.-Based) Surveillance Reports

		INICC 2003–2008	U.S. NHSN 2006–2007
Pathogen	Antimicrobial	Resistance, %	Resistance, %
<i>Staphylococcus aureus</i>	Oxacillin	84.1	56.8
<i>Enterococcus faecalis</i>	Vancomycin	8.7	78.9
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Piperacillin/tazobactam	78	20.2
	Carbapenems	44	23.0
	Cefepime	73	12.6
	Amikacin	31	4.3
	Fluoroquinolones	50	30.5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Ceftriaxone or piperacillin/tazobactam	76.1	27.1
	Carbapenems	3.8	10.8
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Carbapenems	46.3	29.2
<i>Escherichia coli</i>	Ceftriaxone or piperacillin/tazobactam	53.9	8.1
	Carbapenems	3.7	0.9
	Fluoroquinolones	46.4	30.8

INIC, International Nosocomial Infection Control Consortium; NHSN, U.S. National Health Surveillance Network.

Increasing resistance of nosocomial *Acinetobacter baumannii*: are we going to be defeated?

Table 3. Resistance rates of *Acinetobacter baumannii* by years.

Antibiotic	2008	2009	2010	2011	P*
Ampicillin/sulbactam (n = 241)	95.7	97.9	90.6	93.5	0.72
Amikacin (n = 246)	88	84.6	81.8	84.2	0.27
Gentamicin (n = 248)	96	76.5	66	87.2	0.14
Netilmicin (n = 183)	41.7	52.1	57.6	53	0.37
Tobramycin (n = 243)	54.2	54	46.3	68.1	0.15
Trimethoprim/sulfamethoxazole (n = 242)	91.7	85.4	73.6	72	0.013**
Cefotaxime (n = 242)	98	100	98	97.8	1.0
Ceftazidime (n = 234)	100	97.8	97.9	98.9	1.0
Ciprofloxacin (n = 243)	98	100	96.2	97.8	1.0
Ticarcillin/clavulanate (n = 199)	97.9	100	97.1	98.5	1.0
Piperacillin/tazobactam (n = 247)	91.7	100	98.1	98.9	0.045
Cefepime (n = 229)	97.6	100	100	96.8	1.0
Cefoperazone/sulbactam (n = 221)	45.7	88.4	78	90.3	0.000
Imipenem (n = 251)	54	92.3	94.4	98.9	0.000
Meropenem (n = 247)	73.5	98	94.4	98.9	0.000
Doripenem (n = 9)	NA	NA	NA	100.0	NA
Tigecycline (n = 145)	NA	12.5	34.8	81.3	0.000
Colistin (n = 139)	NA	NA	NA	2.9	NA

Metisilin dirençli *Staphylococcus aureus*

- Yoğun bakımlarda dirençli *S. aureus* oranı;
 - Kanada %20
 - Güney Avrupa ülkeleri %80

Vincent JL, EPIC II. JAMA. 2009

	All	Western Europe	Eastern Europe	Central/ South America	North America	Oceania	Africa	Asia
<i>Staphylococcus aureus</i>	1012 (20.5)	525 (19.6)	77 (21.6)	138 (19.2)	123 (26.9) ^b	56 (27.5) ^b	16 (29.6)	77 (16.1)
MRSA	507 (10.2)	233 (8.7)	37 (10.4)	79 (11.0)	80 (17.5) ^b	19 (9.3)	11 (20.4) ^b	48 (10.0)

MRSA risk faktörleri

- Daha önce hastane yatış öyküsü
- Yoğun bakım
- İntravasküler kateter
- Antibiyotik kullanım öyküsü
- Uzamış antibiyotik kullanımı
- Kronik hastalık
- Cerrahi
- İleri yaş
- Çapraz kontaminasyon

Epidemiology and associated factors for nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in a tertiary-care hospital

SUMMARY

We analysed nosocomial MRSA cases between January 2004 and December 2006 in a retrospective case-control study in a 250-bed tertiary-care teaching hospital. During the study period, 265 nosocomial *Staphylococcus aureus* infections were identified in 231 patients. There was a significant increase in methicillin resistance in isolates (MRSA) from these infections with frequencies for 2004 of 39/88 (44.3 %), 2005 (62/80, 77.5 %), and 2006 (75/97, 77.3 %) ($P < 0.001$). Multivariate analysis showed that associated factors for nosocomial MRSA infection were prolonged hospitalization (OR 3.982, 95 % CI 2.235–7.094, $P < 0.001$), mechanical ventilation (OR 3.052, 95 % CI 1.666–5.590, $P < 0.001$), surgical operation (OR 2.032, 95 % CI 1.102–3.748, $P = 0.023$), and male sex (OR 2.000, 95 % CI 1.081–3.699, $P = 0.027$). The determination of associated factors for methicillin resistance in nosocomial *S. aureus* infections in hospitals will play an important role in efforts to reduce MRSA infection rates.

Withdrawal of *Staphylococcus aureus* from intensive care units in Turkey

Table 3

Pathogen microorganisms responsible for HAIs in participant ICUs

Microorganism	2008 (n = 1,892), n (%)	2011 (n = 2,339), n (%)	χ^2	Difference (95% CI)	P value
<i>S aureus</i> *	284 (15)	172 (7.3)	63.85	7.7 (5.76-9.67)	<.0001
MRSA	241 (12.7)	128 (5.5)	67.25	7.2 (5.42-9.02)	<.0001
Coagulase-negative staphylococci	110 (5.8)	139 (5.9)	0.01	0.10 (0-1.54)	.943
Enterococci	158 (8.3)	173 (7.4)	1.06	0.90 (0-2.58)	.304
Other gram-positive cocci	21 (1.2)	18 (1)	0.23	0.20 (0-0.90)	.635
<i>Acinetobacter</i> spp	414 (21.9)	671 (28.6)	24.31	6.7 (4-9.33)	<.0001
<i>P aeruginosa</i>	262 (13.8)	353 (15.1)	1.32	1.30 (0-3.45)	.25
<i>Escherichia coli</i>	192 (10.1)	227 (9.7)	0.15	0.40 (0-2.26)	.703
<i>Klebsiella</i> spp	163 (8.6)	194 (8.3)	0.09	0.30 (0-2.04)	.769
<i>Enterobacter</i> spp	45 (2.4)	55 (2.3)	0.01	0.10 (0-1.08)	.911
<i>S maltophilia</i>	21 (1.1)	26 (1.1)	0.02	0.40 (0-0.66)	.882
Other gram-negative bacilli	60 (3.3)	102 (4.4)	3.09	1.1 (0-2.29)	.079
<i>Candida</i> spp	162 (8.5)	209 (8.9)	0.16	0.40 (0-2.13)	.686

Clostridium difficile infeksiyonları

- Kontrolü güç sporları antiseptiklere dirençli
- Yoğun bakım insidansı %4, mortalite %6
- Kanada, ABD, Avrupa; kinolon kullanımı; yüksek virülan suşlar:
 - 20 kat artmış toxin A ve B üretimi
 - mortalite %17

Multistate Point-Prevalence Survey of Health Care–Associated Infections

RESULTS

Surveys were conducted in 183 hospitals. Of 11,282 patients, 452 had 1 or more health care–associated infections (4.0%; 95% confidence interval, 3.7 to 4.4). Of 504 such infections, the most common types were pneumonia (21.8%), surgical-site infections (21.8%), and gastrointestinal infections (17.1%). *Clostridium difficile* was the most commonly reported pathogen (causing 12.1% of health care–associated infections). Device-associated infections (i.e., central-catheter–associated bloodstream infection, catheter-associated urinary tract infection, and ventilator-associated pneumonia), which have traditionally been the focus of programs to prevent health care–associated infections, accounted for 25.6% of such infections. We estimated that there were 648,000 patients with 721,800 health care–associated infections in U.S. acute care hospitals in 2011.

Clostridium difficile infeksiyonları risk faktörleri

- Antibiyotik kullanımı,
- İleri yaş
- Kanser kemoterapisi
- Hastanede yatış süresi
- Enema,
- Nazogastrik tüp,
- Gastrointestinal cerrahi,
- Antiperistaltik ilaç kullanımı

Candida spp. infeksiyonları

- Yoğun bakım infeksiyonlarının %19'unda mantarlar etken

Vincent JL, EPIC II. JAMA. 2009

- *Candida* spp. yoğun bakım mantar infeksiyonlarının %88'inden sorumlu

- Yoğun bakım kan dolaşım infeksiyonları arasında 3. sırada

Wisplinghoff H. Clin Infect Dis 2004

- Kandidemi vakalarının yarısı yoğun bakım ünitelerinde oluşmaktadır.

Kullberg BJ. Clin Microbiol Infect 2011

Candida spp. infeksiyonları

- Yoğun bakımda kandidemi insidansı diğer yatan hastalara göre 5-10 kat ve genel populusyona göre 100 kattan daha fazla

Hsueh PR. *Int J Antimicrob Agents* 2009

- YBÜ'de kandidemi insidansı 1000 hastada 6.9-34.3

Kett DH. *Crit Care Med* 2011
Molina FG. *Critical Care* 2012

Candida spp. infeksiyonları

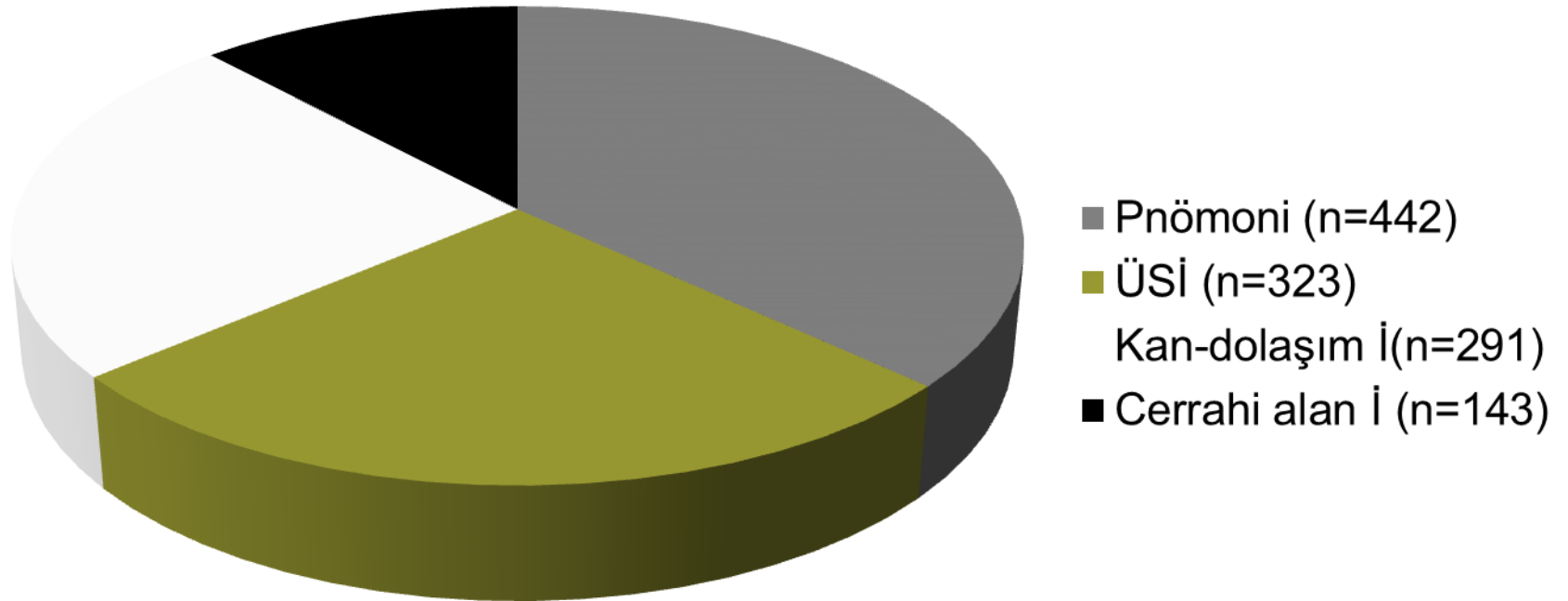
- İnvaziv cerrahi işlemler (özl. GIS cerrahisi)
- Santral venöz kateter
- TPN
- Nötropeni
- İmmün baskılayıcı tedavi
- Diabetes mellitus
- Ağır pankreatit

Candida spp. infeksiyonları

- Yoğun bakımda uzun yatış süresi
- Geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı
- Kanser kemoterapisi, transplantasyon
- H2 reseptör blokörü kullanımı
- Prematüre yenidoğan
- Renal yetmezlik/hemodiyaliz
- Mukozal kandida kolonizasyonu
- Bakteriyel infeksiyon

Pamukkale Üniversitesi Hastanesi

2014 Yılı Hastane İnfeksiyonlarının Dağılımı



Pamukkale Üniversitesi Hastanesi AYBÜ-1

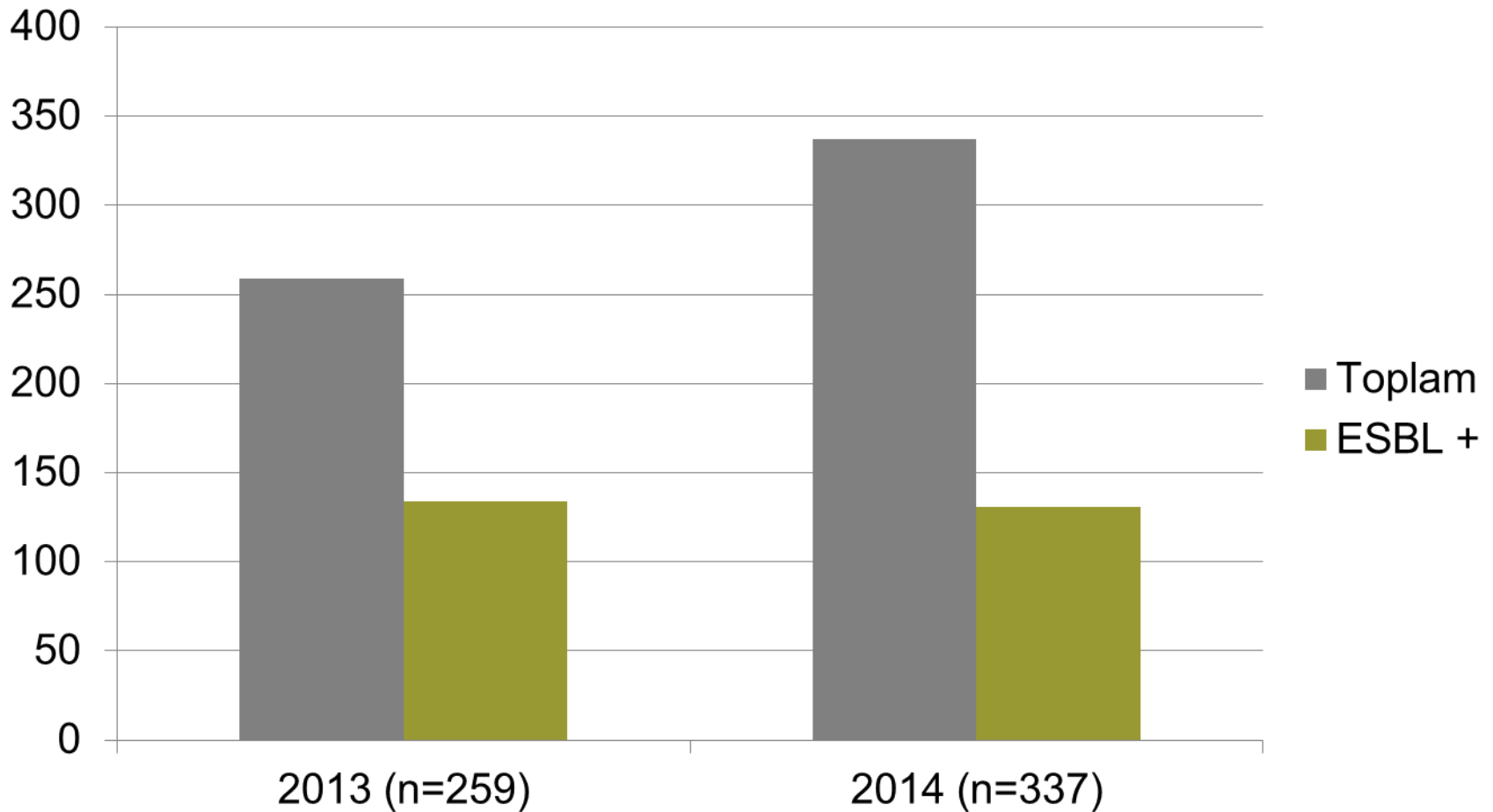
- 14 yataklı
- 2014 yılı toplam hasta =400
- 2014 yılı hasta günü = 4841
- Pnömoni =61 insidans dansitesi 12,6
- KDE =33 insidans dansitesi 6,82
- ÜSİ = 15 insidans dansitesi 3,1
- Deri ve YDE=4 insidans dansitesi 0,83

Pamukkale Üniversitesi Hastanesi

AYBÜ-1

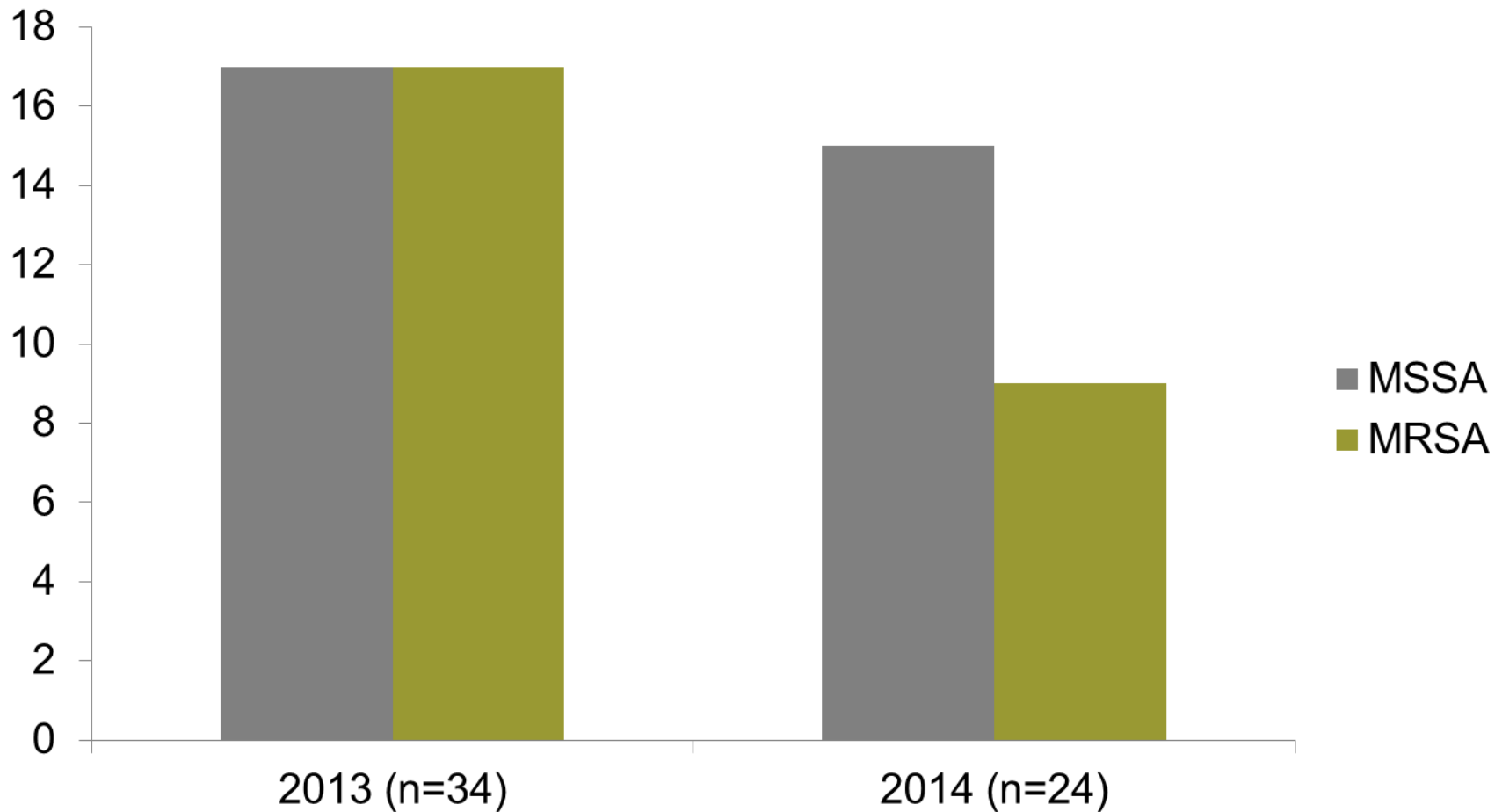
HE	Araç Kullanım Günü	Enfeksiyon Sayısı	Enfeksiyon Densitesi	Araç Kullanım Oranı
VİP	3572	54	15.12	0.74
Kİ-ÜSİ	4823	15	3.11	1.00
SVK-KDİ	3819	0	0.00	0.79
VİO	3572	0	0.00	0.74

Pamukkale Üniversitesi Hastanesi ESBL



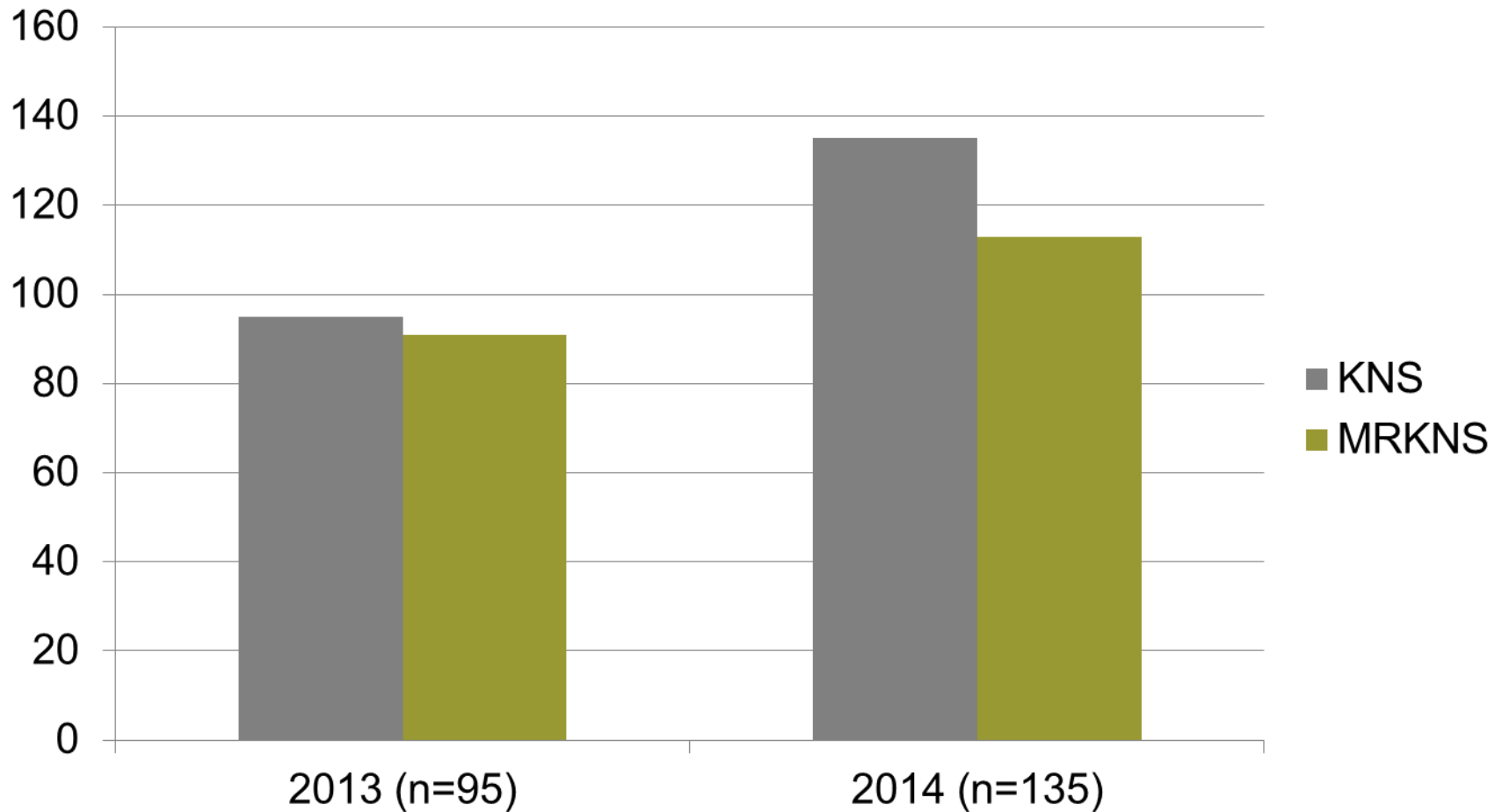
Pamukkale Üniversitesi Hastanesi

MRSA



Pamukkale Üniversitesi Hastanesi

MRKNS



Pamukkale Üniversitesi Hastanesi *Acinetobacter* spp.

