



T.C. Sağlık Bakanlığı
Halk Sağlığı
Genel M¼d¼rl¼ę¼

Standardize Enfeksiyon Oranı (SIR)

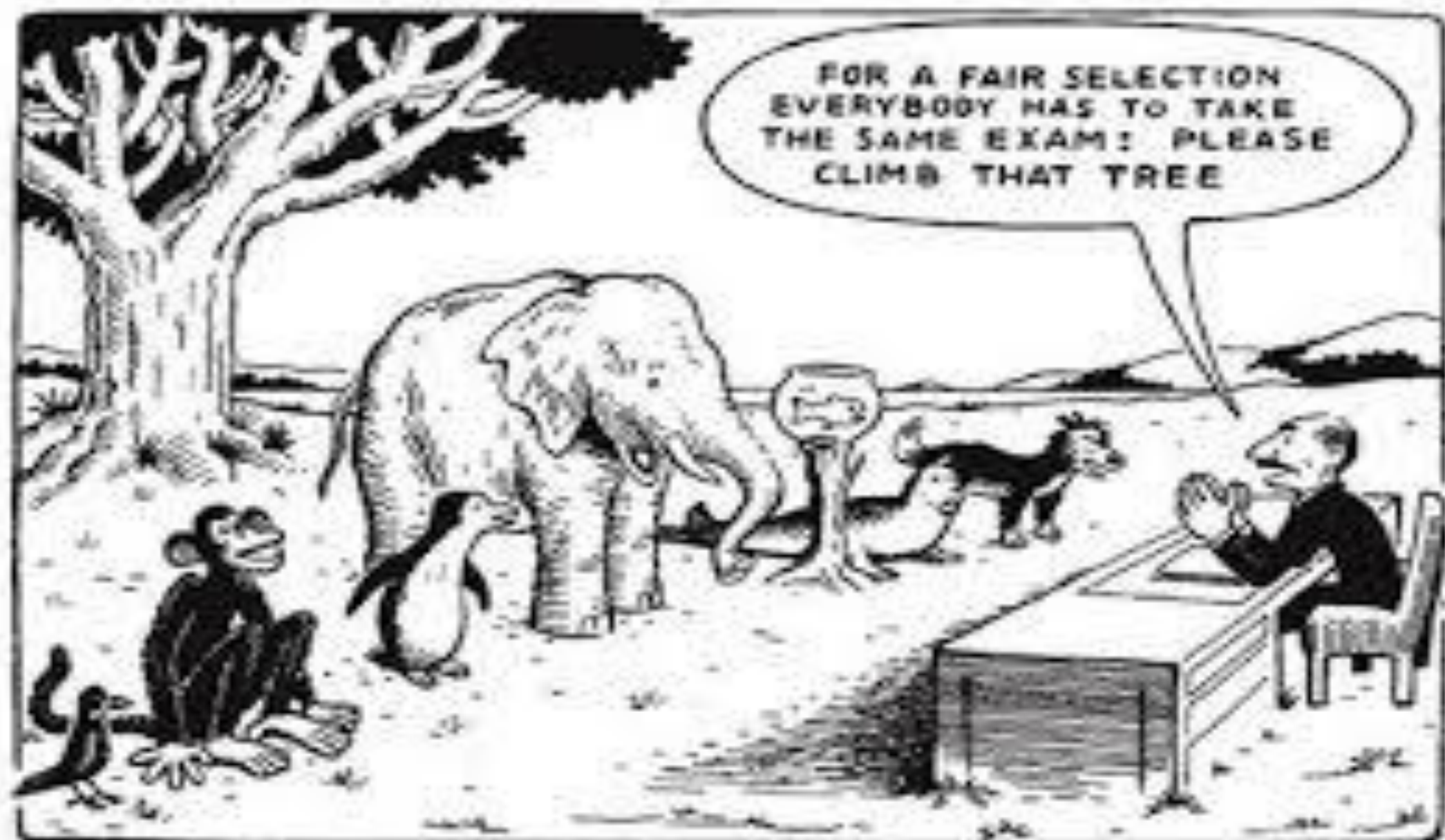
ve

K¼m¼latif Atfedilebilir Fark (CAD)

Can H¼seyin Hekimoęlu

T.C. Sağlık Bakanlığı
Halk Sağlığı Genel M¼d¼rl¼ę¼
Ankara, Aralık, 2017

enfeksiyon@saglik.gov.tr



X ÖZEL HASTANESİ → Birim yatak sayısı: 10, Ort yatış süresi: 17.9 gün, ÜKKO: 1.0

Birim	Gözlenen ÜSE-KAT sayısı	Üriner kateter günü	ÜSE-KAT hızı
Karma YBÜ	8	14992	$8/14992*1000 = 0.53$

Tablo 10. Türkiye’de Özel Hastanelerde Yoğun Bakım Üniteleri Tiplerine Göre Üriner Kateter İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyon Hızları ve Üriner Kateter Kullanım Oranları, 2016.

ÖZEL HASTANELER									
ÜKİ-ÜSE Hızı *					PERSENTİL				
YBÜ Tipi	Hastane Sayısı	Üriner Kateter Günü	ÜKİ-ÜSE Sayısı	Ağırlıklı Genel Ortalama	% 10	% 25	% (Ortanca)	% 75	% 90
Karma YBÜ	200(195)	597871	535	0.9	0.0	0.0	0.0	0.9	2.0

→ Yalnızca tabaka içi karşılaştırma mümkün

→ Kurum için genel performans ??

→ Yetersiz düzeltme → Birim yatak sayısı?, Ort yatış süresi?, ÜKKO?

Standardize Enfeksiyon Oranı (SIR)

- Standardized Infection Ratio → Standardized Mortality Ratio (SMR)
- Ulusal, bölgesel, kurumsal, birimsel düzeyde → zamanla SHİE'deki değişimi izlemek için birincil özet ölçüt
- → kurum düzeyinde genel bir performans ölçütü

- SIR → gözlenen SHİE sayısı ile
- bilinen standart bir (referans) popülasyon

- **SIR = Gözlenen enfeksiyon sayısı / Beklenen enfeksiyon sayısı**
- **SIR = Gözlenen enfeksiyon sayısı / Öngörülen enfeksiyon sayısı**

- Eğer bir birimin belirli bir dönem için enfeksiyon deneyimi (yani enfeksiyon hızı) standart popülasyonla (genellikle belirli bir dönem için ülke geneli) aynı olsaydı ??
- → o birimde kaç enfeksiyon beklerdik?
- → ve bu beklenen enfeksiyon sayısının bu birimde o dönemde gözlenen enfeksiyon sayısına oranı nedir? Gözlenen enfeksiyon sayısı → Fazla mıdır? Az mıdır?

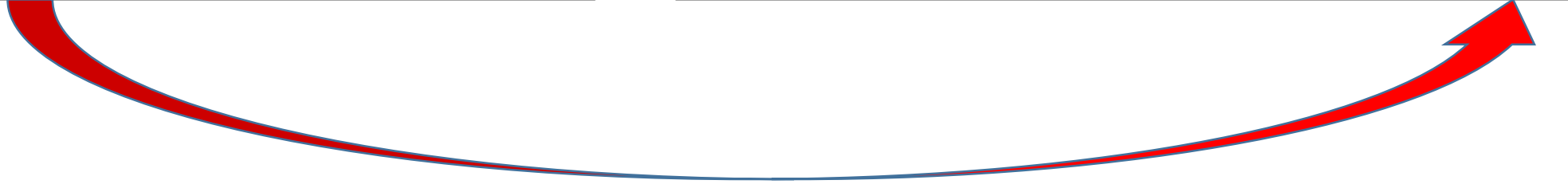
- 2016 yılında X devlet hastanesinin Karma YBÜ'sü için
- Gözlenen VIP sayısı = **20** ve Ventilatör günü = **2000**
- 2016 - devlet hastanesi - karma YBÜ'ler için **ulusal** VIP hızı ağırlıklı genel ortalaması = 4.0 (1000 ventilatör günü başına)
- Beklenen VIP sayısı = **2000 x 4.0 / 1000 = 8**

- 2016 yılında X devlet hastanesinin Karma YBÜ'sünde **8** VIP beklendiği halde **20** VIP gözlenmiş → yani gözlenen VIP sayısı beklenenden **20/8 = 2.5** kat fazladır!

- **Gözlenen ÜSE-KAT sayısı = 20**
- **İnvaziv araç günü = 2000**
- **Ulusal ÜSE-KAT hızı = 2.0**

- **Beklenen ÜSE-KAT sayısı = $2000 \times 2.0 / 1000 = 4.0$**
- **SIR = $20 / 4.0 = 5.0$**

- **ÜSE-KAT hızı = $20 / 2000 \times 1000 = 10.0$**
- **ÜSE-KAT hızı / Ulusal ÜSE-KAT hızı = $10 / 2 = 5.0$**



- Tabakalı analiz yapıldığında → tabakanın etkisi düzelir !

YBÜ branşı	Üriner kateter günü	Gözlenen enfeksiyon sayısı	2016 ulusal ÜSE-KAT hızı	Beklenen enfeksiyon sayısı	SIR
Nöroloji YBÜ	1500	10	3.0	$1500 \times 3.0 / 1000 = 4.5$	$10 / 4.5 = 2.22$
Karma YBÜ	2000	10	1.7	$2000 \times 1.7 / 1000 = 3.4$	$10 / 3.4 = 2.94$
Aneztezi ve Reanimasyon YBÜ	5000	20	2.4	$5000 \times 2.4 / 1000 = 12.0$	$20 / 12 = 1.66$
GENEL TOPLAM	-	40	-	19.9	$40 / 19.9 = 2.01$

- Farklı YBÜ türlerine sahip kurumlar karşılaştırılabilir hale geldi!
- Artık kurumlarda ÜSE-KAT gelişimindeki farklılıklar YBÜ türlerindeki farklılıkla açıklanamaz!

- **SIR >1.0 ise;**
- Gözlenen > beklenen
- SIR = 1.95 → gözlenen enfeksiyon sayısı beklenenden %95 (1.95 kat) fazla
 - daha fazla enfeksiyon kontrol önlemine ihtiyaç

- **SIR = 1.0 ise;**
- beklenenle aynı sayıda enfeksiyon gözlenmiş/bildirilmiş
 - kontrol önlemleri referans popülasyona göre daha kötü değil

- **SIR <1.0 ise;**
- gözlenen < beklenen
- SIR = 0.65 → gözlenen enfeksiyon sayısı beklenenden %35 daha az
 - enfeksiyon kontrol önlemleri iyi düzeyde

- **SIR = 0.0 ise;**
- gözlenen enfeksiyon sayısı = 0.00!
 - Sürveyans enfeksiyonları yakalıyor mu?
 - İnvaziv araç günü ↓ ise makul
 - Periyod uzatılabilir

Sürveyans duyarlılığı ve özgüllüğü

- **Sürveyans duyarlılığı:** Gözden kaçan enfeksiyonlar var
 - **Sürveyans özgüllüğü:** Enf olmadığı halde enf tanılı hastalar var
 - → Kurumlar ve birimler arası ve kurum ve birim içi zamanla farklılıklar !
 - EK hemşireleri arasında farklı ölçümler
 - Aynı EK hemşiresi farklı zamanlarda farklı ölçümler
- } Güvenilirlik
- Sürveyans duyarlılığı ↑ veya özgüllüğü ↓ : gözlenen enfeksiyon sayısı ↑ : SIR ↑
 - Sürveyans duyarlılığı ↓ veya özgüllüğü ↑ : gözlenen enfeksiyon sayısı ↓ : SIR ↓

Öngörülen Enfeksiyon Sayısı Hesaplama

- Beklenen yerine → öngörülen
- Öngörmek: istatistiksel modelleme ile referans popülasyonun verileri üzerinden enfeksiyon hızlarını etkileyen çeşitli faktörlerin etkisi dikkate alınarak (yani düzeltilerek) bir birimde kaç enfeksiyon geliştiğini tahmin etmek
- Üstünlüğü: bazı faktörlerin etkisinin dikkate alınması ve yine standart bir popülasyonun referans alınması

➤ **Information about Transitioning to 2015 SIR Baselines:**

NHSN Rebaseline webpage: <https://www.cdc.gov/nhsn/2015rebaseline/>

NHSN Rebaseline Webinar, Part 1 (Oct 2016):

<https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/rebaseline/rebaseline-webinar-p1.pdf>

NHSN Rebaseline Webinar, Part 2 (Nov 2016):

<https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/rebaseline/rebaseline-webinar-p2.pdf>

➤ **Original SIR Baselines for Acute Care Hospitals:**

CLABSI (original baseline= 2006-2008): <https://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/dataStat/2009NHSNReport.pdf>

CAUTI (original baseline= 2009): https://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/NHSNReport_DataSummaryfor2009.pdf

SSI (original baseline= 2006-2008): https://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/SSI_ModelPaper.pdf

MRSA bacteremia and CDI LabID event (original baseline= 2010-2011):

<https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/mrsa-cdi/riskadjustment-mrsa-cdi.pdf>

December 2010 Special Edition NHSN Newsletter - Introduction to SIR (original baseline):

https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/newsletters/nhsn_nl_oct_2010se_final.pdf

➤ **Original SIR Baselines for Long-term Acute Care Hospitals (LTACHs) and Inpatient Rehabilitation Facilities (IRFs):**

CLABSI/CAUTI in LTACHs, and CAUTI in IRFs (original baseline = 2013):

<https://www.cdc.gov/nhsn/xls/reportdatatables/nhsn-2013-report.xlsx>



TÜRKİYE'DE
YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNDE
İNVAZİV ARAÇ İLİŞKİLİ ENFEKSİYONLARDA
STANDARDİZE ENFEKSİYON ORANI VE
KÜMÜLATİF ATTEDİLEBİLİR FARK
ÖZET RAPORU
2016

Ulusal İnvaziv Araç İlişkili Enfeksiyon Modelleri 2016

- 'Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Ağı Özet Raporu 2016'' veri tabanı
- VIP, SVKİ-KDE ve ÜSE-KAT → negatif binomial regresyon modelleri
- YD-YBÜ hariç
- YBÜ verileri → branş türüne göre (6 kategorili)
- Ortalama yatış süresi = hasta günü / hasta sayısı
- VKO, SVKKO, ÜKKO: medyan → 2 kategorili

	VİP modeli	SVKİ-KDE modeli	ÜSE-KAT modeli
Birim sayısı	1316	1372	1631
Bağımlı değişken	VİP sayısı	SVKİ-KDE sayısı	ÜSE-KAT sayısı
Olasılık dağılımı	Negatif binomial	Negatif binomial	Negatif binomial
Bağlantı fonksiyonu	Log	Log	Log
Maruziyet değişkeni ("Offset term")	Ventilatör gününün doğal logaritması	SVK gününün doğal logaritması	Üriner kateter gününün doğal logaritması
Bağımsız değişkenler	Bölge, il, kurum yatak sayısı, birim yatak sayısı, kurum türü, YBÜ branşı, ortalama yatış süresi		
	Ventilatör kullanım oranı (VKO)	SVK kullanım oranı (SVKKO)	Üriner kateter kullanım oranı (ÜKKO)
P < 0.05	Kurum türü, VKO, ortalama yatış süresi	Kurum türü, YBÜ branşı, ortalama yatış süresi, kurum yatak sayısı	Kurum türü, ortalama yatış süresi, birim yatak sayısı, ÜKKO

Tablo 16. Üriner kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu için negatif binomial model.

Parametre	Parametre Tahmini (B _j)	Standart Hata	p değeri	İnsidans Hızı Oranı	%95 Güven Aralığı
Sabit değer (intercept)	-7.7173	0.1011	<0.0001	0.0004	0.0004 - 0.0005
Devlet Hastanesi	0.7642	0.0838	<0.0001	2.1472	1.8222 - 2.5303
Eğitim Araştırma Hastanesi	1.1165	0.0909	<0.0001	3.0543	2.5560 - 3.6497
Üniversite Hastanesi	1.4122	0.0972	<0.0001	4.1049	3.3931 - 4.9659
Özel Hastane	Referans	-	-	1.0000	-
Ortalama Yatış Süresi	0.0389	0.0068	<0.0001	1.0396	1.0258 - 1.0536
Birim Yatak Sayısı < 9	-0.1844	0.0640	0.0040	0.8316	0.7335 - 0.9427
Birim Yatak Sayısı ≥ 9	Referans	-	-	1.0000	-
ÜKKO ≥ 0.90	0.3413	0.0708	<0.0001	1.4067	1.2245 - 1.6161
ÜKKO < 0.90	Referans	-	-	1.0000	-

ÜKKO: Üriner kateter kullanım oranı = üriner kateter günü / hasta günü

Öngörülen ÜSE-KAT sayısı = Exp [-7.7173 + 0.7642 (Kurum türü = Devlet Hastanesi) + 1.1165 (Kurum türü = Eğitim Araştırma Hastanesi) + 1.4122 (Kurum türü = Üniversite Hastanesi) + 0.0389 (Ortalama Yatış Süresi) + -0.1844 (Birim Yatak Sayısı = < 9) + 0.3413 (ÜKKO = ≥ 0.90)] X Üriner kateter günü

- Bir üniversite hastanesinin 30 yataklı bir KDC YBÜ'sünde ortalama yatış süresi 20 gün, ÜKKO>0.90 olsun.
- SIR = 6.81
- SIR'daki bu ciddi yükseklik →
 - kurumun üniversite hastanesi olması,
 - birim yatak sayısının fazla olması,
 - ortalama yatış süresinin uzun olması ve
 - ÜKKO'nun yüksek olması ile

AÇIKLANAMAZ!

X ÖZEL HASTANESİ → Birim yatak sayısı: 10, Ort yatış süresi: 17.9, ÜKKO: 1.0

Birim	Gözlenen ÜSE-KAT sayısı	Üriner kateter günü	ÜSE-KAT hızı	Öngörülen enfeksiyon sayısı	SIR	%95 Güven aralığı	P değeri
Karma YBÜ	8	14992	0.53	23.91	0.33	0.14 – 0.66	<0.05

Tablo 10. Türkiye’de Özel Hastanelerde Yoğun Bakım Üniteleri Tiplerine Göre Üriner Kateter İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyon Hızları ve Üriner Kateter Kullanım Oranları, 2016.

ÖZEL HASTANELER									
ÜKİ-ÜSE Hızı *					PERSENTİL				
YBÜ Tipi	Hastane Sayısı	Üriner Kateter Günü	ÜKİ-ÜSE Sayısı	Ağırlıklı Genel Ortalama	% 10	% 25	% (Ortanca)	% 75	% 90
Karma YBÜ	200(195)	597871	535	0.9	0.0	0.0	0.0	0.9	2.0

Öngörülen / beklenen enfeksiyon sayısı <1.0 ise

- Minimum bir kesinlik kriterini karşılamak için \rightarrow SIR hesaplanmaz!
- GA çok geniş ve uç değerlere ulaşır!
- Ayrıca <1.0 enfeksiyon beklemek/öngörmek makul değil ve <1.0 enfeksiyon gelişmesi mümkün değildir!
 - Dönem uzatılabilir.
 - Standardize Enfeksiyon Farkı
 - Kümülatif Atfedilebilir Fark
 - Enfeksiyon hızlarına devam

Güven Aralığı

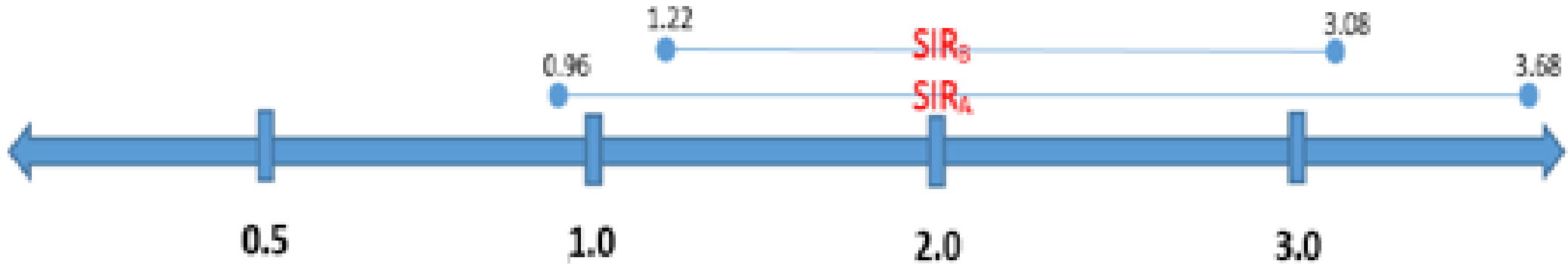
- Güven aralığı (GA) belirli bir güven düzeyinde (%90, %95, %99) gerçek değer in bulunduğu aralığı ifade eder.
- Yani bir ölçüte ait **tahminin kesinliğini** gösterir.
- Örneğin; SIR = 2.5 (%95 GA: 1.87 - 3.26) → gerçekte SIR %95 olasılıkla 1.87 ile 3.26 arasında!
- Diğer bir ifade ile %95 GA gözlemlerin aynı koşullarda 100 kere tekrarlanma imkanı olsa, bu tekrarların 95'inde SIR'ların yer alacağı aralığı tanımlar.

- GA genişledikçe \rightarrow kesinlik \downarrow
- GA daraldıkça \rightarrow kesinlik \uparrow

- $SIR_1 = 2.5$ (%95 GA: 0.92 - 5.54)
- $SIR_2 = 2.5$ (%95 GA: 1.87 - 3.26)

- GA genişliğini belirleyen \rightarrow gözlem sayıları!
- Örnek büyüdükçe \rightarrow GA o kadar dar!
- Örnek küçüldükçe \rightarrow GA o kadar geniş!

- SIR'in büyüklüğü veya küçüklüğü kadar → gerçekten (gerçek değerinin) 1.0'dan farklı olup olmadığı da önemli!
- GA 1.0'ı içermiyorsa → SIR'in gerçekten 1.0'dan farklı!
- GA 1.0'ı içeriyorsa → SIR'in gerçekten 1.0'dan farklı DEĞİL!



Gözlenen enfeksiyon sayısı = 0.00 ise ($SIR = 0.00$)
Bu durumda GA alt sınırı hesaplanamaz!

p değeri

- “probability value”
- Gözlenen enfeksiyon sayısının beklenen/öngörülen enfeksiyon sayısından (yani SIR'ın 1.0'dan) **istatistiksel olarak anlamlı düzeyde** farklı olup olmadığını değerlendirmek için kullanılan ölçüttür!
- $p < 0.05 \rightarrow$ SIR istatistiksel olarak anlamlı düzeyde 1.0'dan farklı
- $p > 0.05 \rightarrow$ SIR istatistiksel olarak anlamlı düzeyde 1.0'dan farklı değil

- p değeri \rightarrow SIR'in 1.0'dan farklı olma olasılığı
 - $p = 0.03$ ise;
 - \rightarrow SIR'in şansa bağlı olarak 1.0'dan farklı bulunma olasılığı %3.0'dır!
 - \rightarrow SIR'in 1.0'dan farklı olma olasılığı %97.0'dır!
-
- GA'nda olduğu gibi p değeri de \rightarrow gözlem sayısı ile ilişkili
 - Bu nedenle gözlem sayısının az olduğu (küçük örnekler) durumlarda \rightarrow p değerinin anlamlı düzeye ($p < 0.05$) erişemeyebileceği akılda tutulmalıdır.

Kümülatif Atfedilebilir Fark (CAD)

- SIR'in tamamlayıcısı
- Amaç: kontrol önlemleri ile en büyük miktarda SHİE'de azalmanın erişilebileceği kurumları veya birimleri belirlemek
- Sürveyans → bir hedefe odaklanır (VIP'te %25 azalma gibi)
- CAD hesaplamak için ilk belirlenmesi gereken → SIR hedefi:
 - Hedefimiz %25 azalma sağlamak ise: SIR hedefi $1 - 0.25 = 0.75$ 'dir.
 - Hedefimiz %40 azalma sağlamak ise: SIR hedefi $1 - 0.40 = 0.60$ 'dir.
- **CAD = Gözlenen enfeksiyon sayısı – (SIR_{hedef} x beklenen(öngörülen) enfeksiyon sayısı)**
 - VIP'te %25 azalma için SIR hedefi = 0.75
 - CAD = $25 - (0.75 \times 10) = 25 - 7.5 = 17.25$
 - → VIP'te %25 azalma sağlayabilmek için önlenmesi gereken VIP sayısı 17.25'tir.

- **Pozitif bir CAD:**
- SIR_{hedef} 'e ulaşmak için belirli bir dönemde önlenmesi gereken enfeksiyon sayısı
 - → önlenmesi gereken fazladan gelişmiş enfeksiyonlardır ve
 - → mevcut önleme stratejileriyle önlenabilir oldukları varsayılır.
- VIP için CAD = 16 ise;
- VIP'te %25 azalma sağlanması için önlenmiş olması gereken (ama önlenememiş) fazladan 16 VIP var

- **Negatif bir CAD:**
- SIR_{hedef} 'e erişildiği ve bu hedefin de üzerine çıkılmış
 - VIP için CAD = -15 ise;
 - %25 azalma hedefine ulaşılmış ve ek olarak 15 VIP daha önlenmiş
- **CAD = 0 ise:**
 - %25 azalma hedefine ulaşılmış ancak fazladan önlenmiş VIP yok

CAD'a Göre Sıralama

- CAD'larına göre büyükten küçüğe doğru
- İlk sıralarda yer alan kurum veya birimler → kontrol önlemleri açısından en öncelikli olanlardır.
- CAD'a göre önceliklendirme → SIR'a göre daha verimli!

TÜRKİYE - 2016	VİP	SVKİ-KDE	ÜSE-KAT
%25 azalma hedefine ulaşılması için CAD'a göre sıralandığında hedeflenmesi gereken birim sayısı	65	73	72
%25 azalma hedefine ulaşılması için SIR'a göre sıralandığında hedeflenmesi gereken birim sayısı	132	149	138
%25 azalma hedefine ulaşılması için CAD'a göre sıralandığında hedeflenmesi gereken birim sayısı kadar birim SIR'a göre hedeflenirse önlenecek enfeksiyon oranı (önlenmesi gerekene göre)	%53.03	%48.94	%59.09

Geribildirimler

YBÜ branşı	Gözlenen SVKİ-KDE sayısı	Öngörülen SVKİ-KDE sayısı	SIR	%95 GA Alt Sınırı	%95 GA Üst Sınırı	p değeri	CAD	SIRA
Anestezi ve Reanimasyon YBÜ	17	12.79	1.33	0.77	2.13	> 0.05 (ANLAMLI DEĞİL)	7.41	114
Genel Cerrahi YBÜ	14	23.84	0.59	0.32	0.99	< 0.05 (ANLAMLI)	-3.88	771
GENEL TOPLAM	31	42.03	0.74	0.50	1.05	> 0.05 (ANLAMLI DEĞİL)	19.07	

Sonuç olarak;

- SIR → standardizasyon + düzeltme → kaba ölçütlere göre daha iyi çıkarım
- Kurumlar → genel bir performans ölçütü → kurumlar arası karşılaştırma
- Kurum ve birimler → “trend” izlemi
- CAD → ulusal düzeyde kullanılabilir bilgi → kaba hızlara göre daha etkili geri bildirim
- SIR ve CAD → hesaplama ve yorumlaması güç
- SIR ve CAD’a geçiş → kurumsal iyileşme → ulusal iyileşme

YOUR CONFERENCE PRESENTATION

HOW YOU PLANNED IT:



HOW IT GOES:

