

# Hastane İnfeksiyonlarının Sürveyansı ve Amerika Ulusal Nozokomiyal İnfeksiyon Sürveyans Sistemi: II

[National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS)]

Dr. Gül Ruhsar YILMAZ\*,  
Dr. Mustafa Aydın ÇEVİK\*\*,  
Dr. Yeşim ÇETİNKAYA ŞARDAN\*\*\*

\* S.B. Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı,  
Salgın Hastalıklar Araştırma Müdürlüğü,

\*\* S.B. Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
2. İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği,

\*\*\* Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları  
Anabilim Dalı, İnfeksiyon Hastalıkları Ünitesi, Ankara.

İki ayrı bölüm halinde düzenlenen bu yazının ilk bölümünde sürveyans kavramı, tarihsel gelişimi ve yöntemleri ele alınmış idi. Yazının ilk bölümü bir önceki sayıda yayınlanmıştı. Bu sayıda yayınlanan ikinci bölümde ise örnek bir ulusal nozokomiyal infeksiyon sürveyans sistemi olan “National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS)” sistemi hakkında ayrıntılı bilgi sunulmuştur. Bu bölüm 2 ve 4 numaralı kaynaklar esas alınarak hazırlanmıştır.

## AMERİKA ULUSAL NOZOKOMİYAL İNFEKSİYON SÜRVEYANS SİSTEMİ

“National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS)” sistemi Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde “Centers for Disease Control and Prevention (CDC)” bünyesinde faaliyet gösteren bir sistemdir (1). CDC kendi geliştirdiği infeksiyon tanımlarını ve sürveyans metodlarını kullanarak, nozokomiyal infeksiyon sürveyans verilerini rutin olarak rapor eden seçilmiş hastanelere, 1970 yılında, ulusal bir veri temeli oluşturulması için çağırıda bulunmuştur (2). Söz konusu çalışma

“National Nosocomial Infection Study” olarak adlandırılmıştır (2). Başlangıçta bu çalışmaya 62 hastane katılmıştır (1). “National Nosocomial Infection Study” daha sonra “National Nosocomial Infection Surveillance System” olarak yeniden isimlendirilmiştir (2). Sisteme gönüllü olarak katılan hastaneler, standart tanımlar ve formüller temelinde kendi nozokomiyal infeksiyon verilerini rapor etmektedirler (1-3). Söz konusu verilerin sistemde toplanması ve analizinin yapılmasıyla ABD’de hastane infeksiyonları ile ilgili ulusal bir veri oluşturulmuştur (2). Bu veriler kullanılarak hastane infeksiyonlarının kontrolü ve önlenmesi için stratejiler geliştirilmesi, sistemin başlıca amaçlarından biridir (1). Bir diğer amaç; hastanelere, intrensek ve ekstrensek risk faktörleri gözönüne alınarak hesaplanmış nozokomiyal infeksiyon verilerinin sağlanmasıdır (3). NNIS’ye dahil olan herhangi bir hastane; sistemin önerdiği standart tanımları kullanarak kendi nozokomiyal infeksiyon oranını ve/veya invaziv alet kullanım oranını hesaplayabilir ve bu oranları sistem tarafından rapor edilen oranlarla karşılaştırabilir (4,5).

## NNIS’YE DAHİL OLAN HASTANELERİN ÖZELLİKLERİ

Akut bakım gerektiren erişkin veya çocuk hastalara genel medikal-cerrahi servis hizmeti sağlayabilen hastaneler NNIS’ye katılmaya uygun hastanelerdir (2). NNIS sistemine katılmak isteyen hastaneler NNIS’ye üyelik için uygun olmalı, infeksiyon kontrolü için yeterli personele

sahip olmalı, NNIS sürveyans programı ile uyumlu bir bilgi-işlem sistemine sahip olmalı ve NNIS'ye katılım için hastane yönetiminden onay alınmış olmalıdır (2). 2000 yılı Ocak verilerine göre 395 hastane NNIS sistemine dahildir (6). NNIS sistemine katılan hastanelerde yatak sayısı ortalama olarak 100'den daha fazladır ve bu hastaneler diğer ABD hastanelerinden daha büyüktürler (ortalama yatak sayısı 360'a karşı 210) (1). Hastanenin sisteme katılım isteğinden sonra CDC sözkonusu hastanenin infeksiyon kontrol hemşirelerine 28 saatlik bir eğitim sağlar ve 2 yılda bir, belirlenen bir konferansa sponsor olur (1).

### NNIS SİSTEMİNİN AMAÇLARI

NNIS sisteminin amaçları aşağıdaki gibidir;

1. ABD'de nozokomiyal infeksiyonların insidansının belirlenmesi,

2. İnfeksiyon oranları, bölgelere göre dağılımı, risk faktörleri, hasta prognozu, nozokomiyal patojenler ve antimikrobiyal direnç eğiliminin saptanması,

3. Hastanelere, kendi önleme ve kontrol çabalarını incelemek için kullanabilecekleri nozokomiyal infeksiyonların karşılaştırmalı verilerinin sağlanması,

4. Nozokomiyal infeksiyon kontrolü için etkin ve efektif veri toplanmasının geliştirilmesi,

5. Nozokomiyal patojenlerde antimikrobiyal direnç mekanizmalarının güncel olarak takibi, potansiyel risk faktörlerinin belirlenmesi, ortaya çıkan patojenlerin ve infeksiyonların epidemiyolojisinin tanımlanmasında çok merkezli araştırma çalışmalarının yönetimi (2).

### NNIS SÜRVEYANS YÖNTEMLERİ

NNIS sisteminde, kuruluşundan 1986 yılına kadar hastane geneline yönelik sürveyans yapılmıştır (7,8). Bu uygulamada; tüm hastalar, tüm infeksiyon bölgeleri için izlenmiş ve genel infeksiyon oranları hesaplanmıştır (2). Sonraki yıllarda spesifik hasta gruplarının prognozu ve nozokomiyal infeksiyon riskleri ile ilgili daha kesin ölçümlere gerek duyulmuştur. Hastane geneli sürveyans yöntemi için olanaklar da sınırlı olmaya başlayınca daha etkili ve hedeflenmiş sürveyans yöntemleri gündeme gelmiştir (2). Yapılan çalışmalarda yoğun bakım ünitesi (YBÜ) ve yüksek riskli yenidoğan ünitesi (YRYÜ)'nde yatan hastalarda, hastanenin diğer bölümlerinde yatan hastalara göre nozokomiyal infeksiyon riskinin

önemli derecede yüksek olduğu rapor edilmiştir (9-12). Bu sonuçlardan yola çıkılarak YBÜ ve YRYÜ sürveyans yöntemleri geliştirilmiştir.

Benzer olarak "Study on Efficacy of Nosocomial Infection Control (SENIC)" projesinde cerrahi operasyon geçiren hastalarda nozokomiyal infeksiyon riskinin cerrahi operasyon geçirmeyen hastalara göre daha fazla olduğu rapor edilmiştir (13). Aynı proje bulgularında, infeksiyon oranlarının cerrahlara geri bildirim yapıldığında cerrahi alan infeksiyon oranlarında azalma olduğu bildirilmiş ve bu bulgular temelinde "cerrahi hasta sürveyans yöntemi" oluşturulmuştur (13).

NNIS verileri 1986 yılından 1999 yılına dek hastane geneli, erişkin ve pediatrik YBÜ'ler, yüksek riskli yenidoğan ve cerrahi hasta sürveyans yöntemi olmak üzere 4 standardize edilmiş protokol kullanılarak toplanmıştır (2). Birkaç nedenle 1999 yılında hastane geneli sürveyans yöntemi NNIS sisteminden çıkarılmıştır (14). Bu yöntemin sistemden çıkarılma gerekçeleri aşağıdaki gibidir;

a. Özellikle fazla sayıda ve yüksek riskli hasta popülasyonuna hizmet veren yerlerde olmak üzere birçok hastanede önemli derecede zaman ve olanak gerektirmesi,

b. Yetersiz ve yanlış vaka tespitine yol açması,

c. İnfeksiyon risk faktörleri ile ilgili hastaneler arasındaki farklılıkların infeksiyon oranları üzerindeki etkisini yeterince kontrol edememesi ve bu nedenle ulusal karşılaştırmada kullanılabilecek oranları sağlamaması (14).

### Hangi Sürveyans Yöntemi Seçilmelidir?

Hastaneler gereksinimlerine göre istedikleri sürveyans yöntemlerini seçebilirler (2). NNIS sistemindeki yöntemler tek başına veya birarada kullanılabilir, fakat bir kez seçilen yöntem en az bir takvim ayı için kullanılmalıdır (2). Her bir hastane hangi sürveyans yöntemini ne kadar süreyle kullanacağına karar vermelidir (2). NNIS'ye rapor edilen tüm infeksiyonlar hastaneye kabul edilen ve en az 24 saat süreyle hastanede kalan hastalarda meydana gelmiş olmalıdır. Psikiyatri, fiziksel tıp ve rehabilitasyon servislerinin verileri toplanan verilere dahil edilmemelidir (2). Tüm infeksiyonlar standart CDC tanımları kullanılarak majör ve spesifik infeksiyon bölgelerine göre sınıflandırılmalıdır (15).

Sürveyans yöntemi seçildikten sonra her infekte hasta için, sözkonusu sürveyans yönteminde tanımlanmış veriler toplanmalı ve toplanan veriler aynı olmalıdır (2). Bu veriler NNIS sistemi ile ilgili genel bilgi veren yayınlarda form halinde mevcuttur (2,9). Hasta günü sayısı veya hasta sayısı gibi payda verileri her bir yöntem için farklıdır (2).

Bu yazıda NNIS sisteminin gelişim süreci içinde hastane geneli sürveyans yöntemi ile ilgili bilgi verilecek ve bu yöntemin artık sistemde yer almama nedenlerinden söz edilecektir. Bunun yanısıra NNIS sistemi içerisinde yer alan ve günümüzde kullanılmakta olan sürveyans yöntemlerinden ayrıntılı olarak bahsedilecektir.

### Hastane Genelinde Sürveyans Yöntemi

Ocak 1986'dan önce kullanılan sürveyans yönteminde tüm hastalar tüm nozokomiyal enfeksiyonlar için izlenmiştir. Hastane geneli sürveyans yöntemi Ocak 1986'dan önce kullanılan yöntemle benzer bir yöntemdir (2). Hastane geneli sürveyans yönteminde, NNIS tarafından tanımlanmış 17 servisin her birine en az bir ay süresince kabul edilen veya taburcu edilen hasta sayısı ve vajinal-sezaryen ile olan doğumların toplam sayısı payda verilerini oluşturur (2). Sözkonusu hastane servisleri Tablo 1'de verilmiştir. Enfeksiyon oranlarının hesaplanmasında hasta taburcusu veya hasta günü payda olarak kullanılır (9). Oranlar bölümler tarafından hesaplanır (9).

Hastaneler isteğe bağlı olarak aşağıdaki verileri toplayabilirler (2);

1. NNIS tarafından belirlenen her bir servisteki hasta günü sayısı,

2. Her bir servis için kabul veya taburcu olan hasta sayısı,

3. Tanıya göre sınıflandırılmış her bir hasta grubu için taburcuların sayısı (2,16).

Hastane genelindeki sürveyans verilerinin kullanımıyla, hastane servisleri ve tanıya göre sınıflandırılarak oluşturulmuş grupların her biri için, bölge spesifik enfeksiyon oranları, nozokomiyal enfeksiyon risk faktörleri ve enfeksiyonların dağılımı hesaplanabilir (2).

NNIS sisteminin gelişim süreci içinde, kaba genel nozokomiyal enfeksiyon oranı; tüm bölgelerdeki nozokomiyal enfeksiyonların toplam sayısının [örneğin; üriner sistem enfeksiyonu (ÜSİ) +

**Tablo 1. NNIS Hastane Genel Sürveyans Yönteminde Veri Toplanan Servisler.**

• Dahiliye
Dahiliye
Onkoloji
• Cerrahi
Yanık/travma
Kardiyak cerrahi
Çene ve diş cerrahisi
Genel cerrahi
Beyin cerrahisi
Plastik cerrahi
Göz
Ortopedi
Kulak-Burun-Boğaz
Üroloji
• Jinekoloji
• Obstetrik
• Pediatri
• Yenidoğan
Normal yenidoğan ünitesi
Yüksek riskli yenidoğan ünitesi

pnömoni + cerrahi alan enfeksiyonu + kan dolaşımı enfeksiyonu + diğerleri] risk altındaki popülasyonun bir ölçüsüne (örneğin; kabul, taburcu veya hasta günü sayısı) bölünmesiyle elde edilmiştir (4).

Birçok araştırmacı ve organizasyon, hastane genelindeki oranları "bakım kalitesinin geçerli bir belirleyicisi" olarak kabul etmemektedir (4). Dr. Robert Halley tarafından bu durumun nedenleri şu şekilde bildirilmiştir;

a. Bir hastanenin kaba genel nozokomiyal enfeksiyon oranları, sürekli, geniş sürveyans yapılmasını gerektirmektedir. Sonuçta bu yöntemle veri toplanması çok zaman kaybına yol açmaktadır.

b. Dolayısıyla toplanan verilerin doğruluğu tartışmalı olmakta ve sonuçlar hatalı yorumlanabilmektedir.

c. Enfeksiyonlar bölgelere göre ayrılarak ele alındığında (ÜSİ, pnömoni, kan dolaşımı enfeksi-

yonu gibi) her bir bölge spesifik infeksiyon için farklı risk faktörleri sözkonusu olabilmektedir. Oysa hastane geneli sürveyans yönteminde tüm infeksiyonlar birarada ele alınmaktadır. Farklı infeksiyon tipleri için aynı risk faktörleri sözkonusu olmadığından hastanelerarası karşılaştırma yapmak amacıyla bu yöntemle elde edilen oranların kullanılması uygun değildir (5).

NNIS sistemi tarafından hastanelerarası karşılaştırma için daha yararlı olması amacıyla genel nozokomiyal infeksiyon oranları, benzer riskleri taşıyan hasta gruplarına göre ve servislere göre hesaplanmıştır (örneğin; tüm cerrahi servis hastaları) (4). Ancak bu şekilde hesaplanan infeksiyon oranlarının da hastanelerarasında karşılaştırma yapmak amacı ile kullanılmalarının sınırlı olduğu sonucuna varılmıştır (4). Çünkü servislere göre hesaplanan genel infeksiyon oranlarında pay, tüm bölgelere ait infeksiyonların bir kombinasyonudur (örneğin; ÜSİ + kan dolaşımı infeksiyonu + cerrahi yara infeksiyonu + pnömoni + diğerleri). Oysa her bir bölge spesifik infeksiyona yol açan farklı risk faktörleri sözkonusudur. Bu nedenle tüm bölge spesifik infeksiyonlar birarada düşünülerek genel infeksiyon oranı hesaplanmanın yanlış değerlendirmeye neden olacağı kanısına varılmıştır. 1991'de yayınlanan NNIS sistem raporunda yukarıda sözü edilen durumu açıklamak için bir örnek verilmiştir; bu örnekte iki farklı hastanenin (A ve B hastanesi) kadın doğum servislerindeki nozokomiyal infeksiyon oranları karşılaştırılmıştır. Her iki hastanede de kadın doğum servislerindeki nozokomiyal infeksiyon oranı 100 hasta taburcusuna göre 0.8 olarak bildirilmiştir. Sadece bu oran dikkate alınacak olursa A ve B hastanelerinde nozokomiyal infeksiyonla ilgili mevcut durumun aynı olduğu ve aynı önleme yöntemlerinin uygulanabileceği sonucuna varılabilir. Ancak bu değerlendirme yanlış olacaktır. Çünkü A hastanesi kadın doğum servisindeki nozokomiyal infeksiyonların %80'i ÜSİ iken, B hastanesindeki nozokomiyal infeksiyonların sadece %20'si ÜSİ %80'i cerrahi alan infeksiyonudur. A ve B hastanelerindeki kadın doğum servislerinde genel infeksiyon oranları aynı olmasına rağmen, bölge spesifik infeksiyon oranları önemli derecede farklıdır. Sonuçta infeksiyon oranlarının karşılaştırılmasında bölge spesifik infeksiyon oranlarının kullanılmasının daha etkin ve ileri düzeyde araştırmalar için yol gösterici olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle sistem, hastanelerarasında oranlar karşılaştırılırken bölge spesi-

fik infeksiyon oranlarının kullanılmasını önermiştir. Ancak sürveyans tekniklerinin ve infeksiyon için hasta intrensek ve ekstrensek risk faktörlerinin hastaneden hastaneye değişebileceği ve infeksiyon oranlarıyla ilgili yorumların bu faktörler de dikkate alınarak yapılması gerektiği bildirilmiştir (4).

Servislere göre ve servislerde de infeksiyon bölgelerine göre nozokomiyal infeksiyon oranlarının hesaplanması, pay olarak tüm bölgelerin infeksiyonlarının kullanımından kaynaklanan problemi ortadan kaldırmıştır (4). Ancak hastanelerarası karşılaştırmanın geçerliliğini önleyen başka faktörlerin varlığı saptanmıştır. Özellikle hastalardaki intrensek ve ekstrensek risk faktörlerinde farklılıklar olduğu bildirilmiştir. Bu farklılıkların infeksiyon oranları üzerindeki etkisini dikkate almadan yapılacak hastanelerarası karşılaştırmaların aldatıcı olacağı sonucuna varılmıştır. Bu durumu açıklamak üzere özel bir hastane servisindeki yüksek ÜSİ oranının yetersiz bir ÜSİ önleme programı nedeniyle değil, üretral kateter uygulanan hasta sayısının yüksek olmasının bir sonucu olabileceği şeklinde bir örnek verilmiştir. Sözkonusu hastanedeki ÜSİ oranı diğer bir hastanedeki ÜSİ oranı ile karşılaştırılırken, her iki hastanedeki üriner kateter kullanım oranının infeksiyon oranları üzerindeki etkisi dikkate alınmalıdır (4).

Servislere kabul edilen toplam hasta sayısı, toplam taburcu sayısı ve hasta günü sayısı gibi NNIS sisteminin hastane geneli yönteminde kullanılan payda verilerinin, intrensek ve ekstrensek risk faktörlerinin oranlar üzerindeki etkisini kontrol etmede yeterli olmadığı vurgulanmıştır (4).

#### **NNIS Sistemi Tarafından Hastane Genelindeki Sürveyans için Çıkarılan Sonuçlar**

Bir hastanenin genel nozokomiyal infeksiyon oranı, bu oran hesaplanırken intrensek ve ekstrensek risk faktörlerinin hesaba katılmasına olanak vermez. Bu nedenle bu oran hastanelerarası karşılaştırmalar için kullanılmamalıdır (4).

Servis spesifik infeksiyon oranları genel nozokomiyal infeksiyon oranlarına göre karşılaştırılabilirlik açısından nispeten daha iyidir. Ancak ne infeksiyonların farklı bölgelere göre dağılımındaki değişkenler için ne de aynı bölge infeksiyonlarıyla ilişkili risk faktörlerindeki farklılıklar için hesaplama yapma olanağı sağlamaz. Bu ne-

denle bu oranlar da hastanelerarası karşılaştır-  
mada kullanım için uygun değildir (4).

Servislerin bölge spesifik enfeksiyon oranları-  
nın hesaplanması enfeksiyonların bölgelere göre  
dağılımlarının dikkate alınmasını sağlar. Ancak  
enfeksiyonların intrensek ve ekstrensek risk fak-  
törlerindeki farklılıkların oranlar üzerindeki etki-  
sini kontrol edememesi nedeniyle hastanelera-  
rası karşılaştırma amacı ile bu oranların kulla-  
nımları hala sınırlıdır (4).

Bütün bu nedenlerle 1999'da hastane gene-  
linde sürveyans yöntemi NNIS sisteminden çıkar-  
ılmıştır (14).

Yukarıda sayılan önemli sorunların tek tek or-  
taya konmasından sonra sistem tarafından birta-  
kım çözüm önerileri geliştirilmiştir:

a. Hastanelerarası enfeksiyon oranlarının kar-  
şılaştırılmasının geçerli olması için pay, yaygın  
bir ekstrensek risk faktörüyle karşılaşan hastalar-  
da meydana gelen enfeksiyonların sayısını temsil  
etmeli ve payda o risk faktörüyle karşılaşma sa-  
yısının bir ölçümü olmalıdır (örneğin; santral ka-  
teterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarının sa-  
yısının santral katetere maruz kalınan hasta günü  
sayısına bölünmesi gibi).

b. Oranlar enfeksiyon için benzer intrensek  
risk faktörlerine sahip olan hasta grupları gözö-  
nüne alınarak hesaplanmalıdır (örneğin; doğum  
ağırlığına göre gruplara ayrılan yenidoğanlarda  
umbilikal veya santral kateter ilişkili kan dolaşımı  
enfeksiyonu oranları) (4).

### **Erişkin ve Pediatrik YBÜ Sürveyans Yöntemi**

YBÜ sürveyans yönteminde kritik durumdaki  
hastalara bakım veren YBÜ'ler hedeflenmiştir  
(2,9). NNIS sisteminde YBÜ ilişkili enfeksiyonlar,  
hasta YBÜ'ye kabul edildiği sırada mevcut olma-  
yan ya da inkübasyon periyodunda olmayan ve  
hastanın YBÜ'de kalışı süresince veya YBÜ'den  
taburcu veya naklinden 48 saat sonra belirtileri  
başlayan enfeksiyonlar olarak tanımlanmıştır (2).  
İzlenmesi planlanan YBÜ'lerde tüm hastaların  
tüm enfeksiyon bölgeleri için izlenmesi öneril-  
miştir (2).

Veriler 10 tip YBÜ'den toplanmaktadır (2);

1. Yanık,
2. Koroner bakım,
3. Medikal,

4. Kombine medikal/cerrahi,
5. Beyin cerrahisi,
6. Pediatri,
7. Göğüs hastalıkları,
8. Cerrahi,
9. Travma,
10. Diğerleri.

Sistemde YBÜ spesifik enfeksiyon oranları he-  
saplanırken payda olarak YBÜ'deki toplam hasta  
sayısı, toplam hasta günü sayısı, toplam üriner  
kateter günü, santral kateter günü ve ventilatör  
günü sayısı kullanılmaktadır (2,9).

Hastalarda altta yatan hastalık ciddiyetinin,  
enfeksiyon oranları üzerindeki etkisinin hesaba  
katılması için hastalık ciddiyeti indeksi araştırıl-  
maya başlanmıştır (17). Bu amaçla ünitedeki her  
hasta haftada bir kez sürveyans personeli tara-  
fından veya bölüm personeli tarafından değer-  
lendirilerek hastalık ciddiyetiyle ilgili bir skor  
verilmiştir. Kişisel hastalık skorları kombine edi-  
lerek haftalık ortalama alınmış, daha sonra izle-  
nen ünite için aylık hastalık ciddiyet skoru orta-  
laması hesaplanmıştır (2).

YBÜ'de kalan hastalarda nozokomiyal enfeksi-  
yonun kazanılması için yüksek risk oluşturan bir-  
çok faktör sözkonusudur. Bu faktörler hastanın  
altta yatan hastalığının ciddiyeti, invaziv aletlere  
uzun süre maruz kalma ve YBÜ'de kalış süresinin  
uzunluğu olarak sıralanabilir (10,18-20). NNIS'nin  
YBÜ sürveyans yönteminde bu risk faktörlerinin  
enfeksiyon oranları üzerindeki etkisini en alt dü-  
zeye indirmek amaçlanmıştır (21).

### **YBÜ'ler için Genel Nozokomiyal İnfeksiyon Oranları**

Erişkin ve pediatrik YBÜ'lerin tüm tipleri için  
genel nozokomiyal enfeksiyon oranları aşağıdaki  
formül kullanılarak hesaplanmaktadır (4);

100 hasta kabulü veya taburcusuna göre genel nozoko-  
miyal enfeksiyon hasta oranı =

Tüm bölgelerdeki nozokomiyal enfeksiyonların sayısı x 100

Hasta sayısı

Sistem tarafından her bir YBÜ için 100 hasta  
kabulü veya taburcusuna göre genel nozokomi-  
yal enfeksiyon oranı ile YBÜ'de kalan hastanın  
yatış süresi arasında güçlü bir korelasyonun söz-  
konusu olduğu; ortalama yatış süresi arttığında  
YBÜ'deki genel nozokomiyal enfeksiyon hasta  
oranlarının da arttığı saptanmıştır. Bu nedenle

genel infeksiyon oranlarının hastaneler arasında karşılaştırılmasının yararlı olabilmesi için hastaların ünite de kalış uzunluklarındaki farklılıkların da gözönüne alınması gerektiği düşünülmüştür (4). Kalış süresinin oranlar üzerindeki etkisini hesaba katmanın bir yolu her bir hasta için kalış süresini bilmek ve kalış sürelerine göre genel nozokomiyal infeksiyon oranlarını sınıflandırmak olarak belirlenmiştir. Ancak bu prosedürün rutin sürveyans için oldukça ağır olduğu sonucuna varılmıştır (4). Diğer bir yol ise hasta gününe göre genel nozokomiyal infeksiyon oranlarının hesaplanması olarak düşünülmüştür (4). Bunun için aşağıdaki formül kullanılmıştır; (4)

1000 hasta gününe göre genel nozokomiyal infeksiyon oranı =

$$\frac{\text{Tüm bölgelerdeki nozokomiyal infeksiyonların sayısı}}{\text{Hasta günü sayısı}} \times 1000$$

Bu formülün kullanımıyla YBÜ'lerin tüm tipleri arasında 1000 hasta günü başına infeksiyon oranı ortalaması 23.7 olarak rapor edilmiştir (4). Yüz hasta kabulü veya taburcusuna göre hesaplanan genel nozokomiyal infeksiyon oranı ile yatış süresi arasındaki korelasyon, genel nozokomiyal infeksiyon oranı 1000 hasta gününe göre hesaplandığında azalmıştır (4). Bununla birlikte hala istatistiksel olarak önemli küçük bir korelasyon varlığının devam ettiği bildirilmiştir. Bu durum sistem tarafından şu şekilde yorumlanmıştır; bir YBÜ'de ortalama kalış süresinin uzunluğu; hem ünite de tedavi gören hastaların ortalama hastalık ciddiyeti (intrensek risk faktörleri) hem de bu hastaların invaziv girişim ve tedavilere (ekstrensek risk faktörleri) maruz kalma süresinin bir göstergesi olabilir. Belki de zamanın ölçümü, aletler gibi ekstrensek risk faktörlerine maruz kalan hastalarda, YBÜ'ler arasında ortalama yatış süresinin uzunluğundaki farklılıkların infeksiyon oranlarına etkisinin dikkate alınmasında yardımcı olmuştur. Bu nedenle hasta gününün payda olarak kullanılması ortalama yatış süresinin uzunluğunun oranlar üzerindeki etkisini kısmen kontrol edebilmiştir (4). Ancak intrensek ve ekstrensek risk faktörlerinin infeksiyon oranlarına etkisi için hesaplama yapılamamıştır. Sonuçta 1000 hasta gününe göre genel nozokomiyal infeksiyon oranlarının hastanelerarası karşılaştırma yapmak amacıyla kullanımlarının sınırlı olduğu sonucuna varılmıştır (4).

### YBÜ'lerde Alet Kullanımı

YBÜ'lerde 1000 hasta gününe göre genel nozokomiyal infeksiyon oranları ve alet kullanımı arasında güçlü pozitif bir korelasyon bulunmuştur (4). NNIS sistemi tarafından alet kullanımı aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır;

$$\text{Alet kullanımı} = \frac{\text{Alet günü sayısı}}{\text{Hasta günü sayısı}}$$

Erişkin ve pediatrik YBÜ sürveyans yöntemi için, alet günleri; ventilatör günü, santral intravasküler kateter günü (veya santral kateter günü) ve üriner kateter günü sayılarının toplanmasıyla hesaplanmaktadır. Bir YBÜ'nün alet kullanımının nozokomiyal infeksiyon için ekstrensek risk faktörünü oluşturan ünitenin invaziv pratiklerinin bir ölçümü olduğu bildirilmiştir. Aynı zamanda alet kullanım oranının ünite de hastaların hastalık ciddiyeti için de bir gösterge olabileceği belirtilmiştir (4).

Alet kullanımı arttığında, 1000 hasta gününe göre genel nozokomiyal infeksiyon oranlarının da arttığı saptanmıştır. Hastanelerarası karşılaştırma amacıyla 1000 hasta gününe göre hesaplanmış genel nozokomiyal infeksiyon oranları kullanılacaksa, alet kullanım oranlarının da bilinmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Ek olarak YBÜ'lerde 100 hasta kabulüne ve taburcusuna göre genel nozokomiyal infeksiyon oranlarının da alet kullanımıyla korele olduğu belirtilmiştir (21).

### YBÜ'ler için Alet Gününe Göre Alet İlişkili İnfeksiyon Oranları

Hastaneler arasında karşılaştırma yapılacağına, alete maruz kalmadaki farklılıkların da dikkate alınması amaçlanmıştır ve bölge spesifik infeksiyon oranlarının hesaplanmasında alet günü payda olarak kullanılmıştır (örneğin; ventilatör ilişkili pnömoni oranları için ventilatör günü) (4). Alet gününe göre alet ilişkili infeksiyon oranlarının hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmaktadır;

Alet gününe göre alet ilişkili infeksiyon oranı =

$$\frac{\text{Bir bölge için alet ilişkili infeksiyonun sayısı}}{\text{Alet günü sayısı}} \times 1000$$

Alet gününe göre alet ilişkili infeksiyon oranlarıyla, ortalama kalış süresinin uzunluğu ve alet kullanımı arasında önemli bir ilişki saptanmıştır. Sonuç olarak; sistem tarafından hastaneler arasında karşılaştırma yapılırken, genel nozokomiyal infeksiyon oranlarının kullanımı yerine

alet gününe göre hesaplanan alet ilişkili oranların kullanılması önerilmektedir. Ancak hastanın hastalığının ciddiyeti veya immünbaskılanma gibi hastaların intrensek risk faktörlerindeki farklılıkların hala ölçülemediği ve bu durumun hastanelerarası karşılaştırmaların yararlılık derecesini etkileyebileceği vurgulanmıştır (4).

Alet ilişkili enfeksiyon oranları ve alet kullanım oranlarının hesaplanmasıyla ilgili NNIS tarafından verilen örnekler metin sonunda Ek B ve Ek C'de verilmiştir (22).

### **YBÜ Tipinin Rolü**

Alet gününe göre alet ilişkili enfeksiyon oranları YBÜ tipine göre farklılık göstermektedir (21). Örneğin, santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranları koroner ve medikal YBÜ'lerde benzer bulunmuştur. Cerrahi ve medikal/cerrahi YBÜ'ler karşılaştırıldığında da oranlar aynıdır. Pediatrik YBÜ oranları ise erişkin YBÜ'lerden farklılık göstermektedir (21).

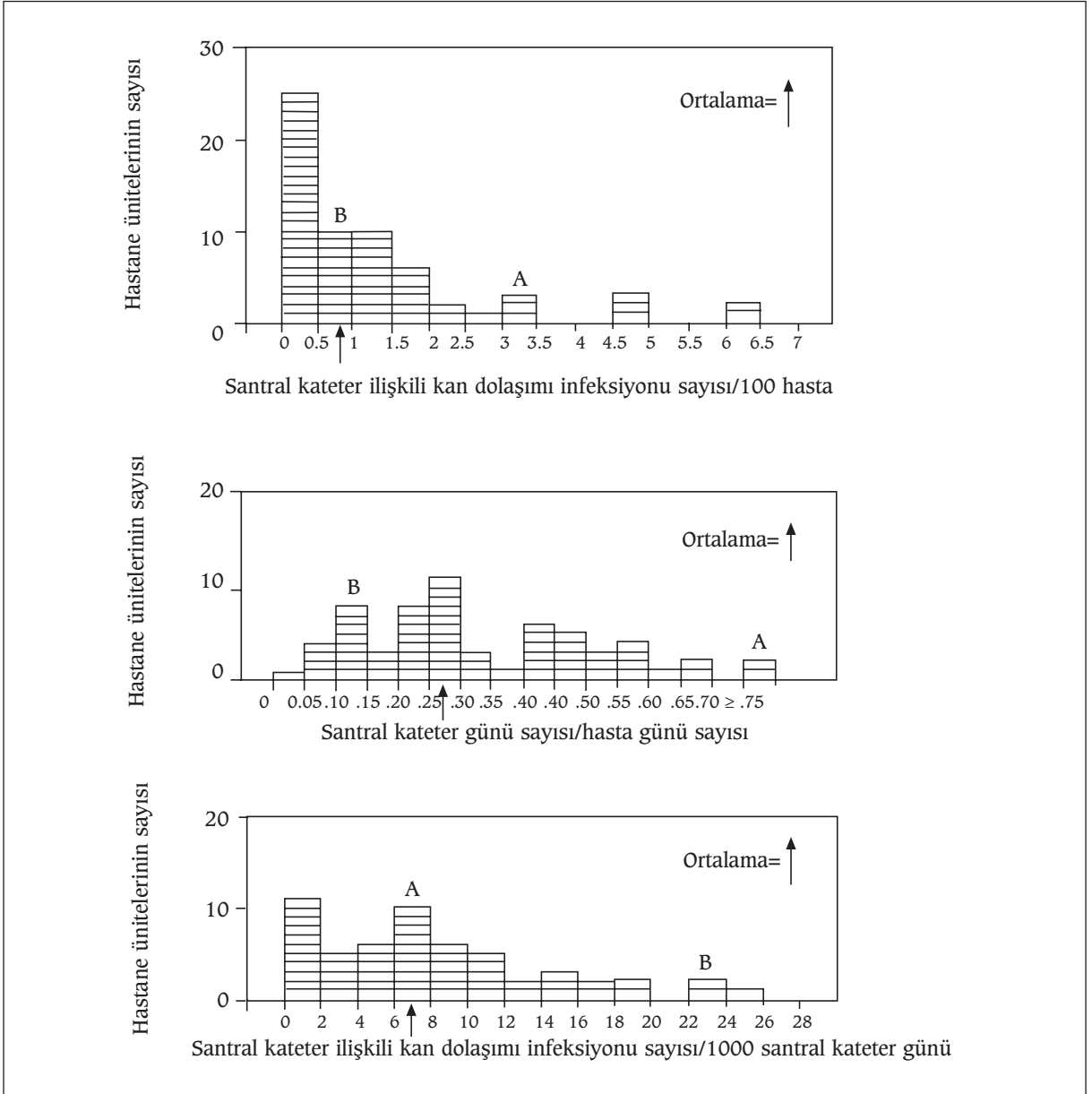
### **YBÜ Enfeksiyon Oranlarının Risk Faktörleri Dikkate Alınarak Hesaplanması**

Enfeksiyon oranlarının karşılaştırılmasında paydanın etkisinin daha iyi anlaşılabilmesi için NNIS sistemi tarafından birkaç örnek verilmiştir (21). Hasta sayısı payda olarak kullanıldığında 100 hasta kabulüne göre santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranı A hastanesi YBÜ'de benzer YBÜ'lerdeki oranların ortalamasından yaklaşık 5 kat fazla bulunmuştur. Ancak A hastanesi YBÜ'de çok yüksek oranda santral kateter kullanımı sözkonusudur. A hastanesinde yüksek bulunan santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranına, sözkonusu hastanede santral kateter kullanımının yüksek oluşu neden olmuş olabilir. Bu durumun etkisini ortadan kaldırmak için hesaplanacak oranın paydası olarak santral kateter günü kullanılmalıdır. Bu örnekte oranın paydası olarak santral kateter günü kullanıldığında, A hastanesindeki 1000 santral kateter gününe göre santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranı, diğer YBÜ'lerdeki santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranlarının ortalamasından hafif derecede düşük bulunmuştur (Şekil 1).

Yüz hasta kabulüne göre hesaplanan santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranı, oranın paydası santral kateter günü olarak alındığında önemli derecede azalmıştır. Sistem böyle bir durumda santral kateter kullanımının yük-

sekliğinin araştırılmasını ve kateter kullanım endikasyonlarının uygunluğunun gözden geçirilmesini önermiştir. Şekil 1'de görüldüğü gibi B hastanesinde 100 hasta kabulüne göre hesaplanan santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranı ortalamaya yakındır ve bu hastanede santral kateter kullanım oranı ortalamadan daha düşüktür. B hastanesinde santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranı, payda santral kateter günü alınarak hesaplandığında ortalama orandan önemli derecede yüksek bulunmuştur (21). Bir başka ifade ile 100 hasta kabulüne göre düşük bulunan santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranı kateter kullanımının düşük olması ile yakından ilişkilidir. Yüz hasta kabulüne göre hesaplandığında düşük olan enfeksiyon oranı 1000 santral kateter gününe göre yüksek bulunduğunda santral kateter takılım ve bakım pratiklerinin incelenmesi önerilmiştir (4).

YBÜ enfeksiyon oranlarının karşılaştırılmasının daha yararlı olabilmesi amacıyla enfeksiyon risklerindeki farklılıkların enfeksiyon oranları üzerindeki etkisini azaltan yöntemlere gerek duyulmuştur (6). Bu gereksinimden sonra alet ilişkili oranlar ve YBÜ tipine göre gruplandırılmış oranlar geliştirilmiş ve ilk kez NNIS'nin 1991'deki yarıyıllık raporunda yayınlanmıştır (6). Ancak bu sistemde yine de birçok sınırlamaların olduğu rapor edilmiştir (6). Birincisi güncel olarak enfeksiyon risk faktörleri hesaba katılarak enfeksiyon oranlarının hesaplanması ile ilgili teknikler sınırlıdır; çünkü alet ilişkili enfeksiyon oranları hesaplanırken sadece bir majör risk faktörü dikkate alınmaktadır, risk faktörlerinin oranlar üzerindeki etkisinin dikkate alınması sadece 3 majör enfeksiyon bölgesi için yapılabilmektedir ve YBÜ tipi sadece vaka heterojenliği için bir kontrol sağlamaktadır. İkincisi güncel olarak bir performans ölçüm sisteminin önemli elemanları olan mortalite, maliyet ve kalış süresinin uzunluğu gibi sonuçlar ölçülememektedir (6). Risk faktörlerindeki farklılıkların oranlar üzerindeki etkisini kontrol etmek için Kasım 1997'de detaylı YBÜ sürveyans yöntemi gündeme gelmiş ve NNIS hastanelerindeki 8 YBÜ'de 2 yıllık prospektif gözlemsel Kohort bir çalışma planlanmıştır (6). Çalışmanın analizi devam etmektedir. Ancak elde edilen verilerle, risk farklılıkları gözönüne alınarak enfeksiyon oranlarının daha iyi hesaplanabilmesi için YBÜ'de izlenen her bir hastadan enfeksiyon bölgesine spesifik veri toplanması gerektiği bildirilmiştir. Gelecekte, beklenen in-



**Şekil 1. Kombine Medikal ve Koroner Yoğun Bakım Ünitelerinde Santral Kateter Kullanımının ve Hasta ve Hasta Günü Temelinde Kan Dolaşımı İnfeksiyonu Hızlarının Dağılımlarının Karşılaştırılması.**

feksiyonların sayısının tayininde çok değişkenli bir modelden tahmin yönteminin kullanılacağı rapor edilmiştir. Beklenen infeksiyonların sayısının gözlenen infeksiyonların sayısına bölünmesiyle elde edilen sayı, standardize infeksiyon oranı olarak tanımlanmaktadır. Standardize infeksiyon oranı risk faktörleri dikkate alınarak hesaplanmış özet bir ölçüm olarak da tanımlanmaktadır. Özet olarak; hemen hemen 15 yıl önce cerrahi hasta yönteminde yapıldığı gibi güncel olarak kullanılan YBÜ sürveyans yönteminin hasta düzeyinde detaylandırılması sözkonusudur.

NNIS başlangıçta çalışma yükünün artmasına neden olacak hasta düzeyinde veri toplanmasının hem hastalara hem de sürveyansı yürütenlere yararlı olacağını öngörmektedir (6).

#### **Yüksek Riskli Yenidoğan Ünitesi (YRYÜ) Sürveyans Yöntemi**

Amerikan Pediatri Akademisi tarafından perinatal bakımla ilgili spesifik olarak eğitilmiş hemşireler ve neonatal tıp konusunda sertifikası olan pediatristler tarafından uzmanlığı yapılan ve stabil olmayan yenidoğanlara klinik bakım ve mul-



tisistem destek sağlayan birimler düzey 3 yenidoğan ünitesi olarak tanımlanmıştır (23). Yüksek riskli yenidoğan sürveyans yöntemi ile düzey 3 yenidoğanda tedavi gören hastalar izlenmektedir.

YRYÜ sürveyans yönteminde düzey 3 birimlerdeki tüm yenidoğanlar tüm vücut bölgelerindeki enfeksiyonlar için izlenmektedir (2).

YRYÜ ilişkili enfeksiyon, yenidoğan YRYÜ'ye kabul edildiği sırada varolmayan veya inkübasyon periyodunda olmayan fakat YRYÜ'de kalış süresince veya taburcu olduktan sonraki 48 saat içinde belirtileri başlayan enfeksiyonlar olarak tanımlanmıştır (15).

Doğum kanalından geçiş sırasında kazanılan neonatal enfeksiyonlar nozokomiyal olarak düşünülürken, transplasental geçişle kazanılmış olanlar nozokomiyal olarak değerlendirilmemektedir (15).

Payda verileri 1500 g, 1501-2500 g ve > 2500 g olmak üzere 3 ayrı doğum ağırlığı kategorisi için toplanmaktadır. Bir takvim ayı süresince YRYÜ'de izlenen toplam hasta sayısı ve umbilikal kateter, santral kateter ve ventilatör günü sayıları payda verileri olarak kullanılmaktadır. Uygun paydalar kullanılarak bölge spesifik enfeksiyon oranları hesaplanmaktadır (örneğin; ventilatör ilişkili pnömoni sayısı ventilatör gününün total sayısına bölünerek ventilatör gününe göre ventilatör ilişkili pnömoni oranı elde edilir) (2,9).

Erişkin ve pediatrik YBÜ hastalarına benzer olarak düzey 3 neonatal YBÜ'lerdeki infantlarda da nozokomiyal enfeksiyon riskinin yüksek olduğu rapor edilmiştir (11,12,24-29). Doğum ağırlığının enfeksiyon edinilmesi açısından önemli bir intrensek risk faktörü olduğu düşünülmüş, oranlar YRYÜ yöntemindeki üç grubun her biri için onların doğum ağırlıkları temel alınarak hesaplanmıştır (4).

Erişkin ve pediatrik YBÜ'lerde olduğu gibi YRYÜ için de genel nozokomiyal enfeksiyon oranlarının yenidoğanların ortalama kalış süresinin uzunluğu ve alet kullanımı ile pozitif bir korelasyon gösterdiği saptanmıştır (30). Erişkin ve pediatrik YBÜ'lerden farklı olarak, YRYÜ'lerde hasta gününe göre hesaplanan genel nozokomiyal enfeksiyon oranları ile ortalama kalış süresinin uzunluğu arasında korelasyon bulunmamıştır. Bu durum YRYÜ'de payda olarak hasta günü kullanılmasının yatış süresinin oranlar üzerindeki etkisini hesaba katmada daha yeterli olduğu

şeklinde yorumlanmıştır (4). Doğum ağırlığına göre gruplandırılmayla üniteler arasında intrensek risk faktörlerindeki farklılıkların enfeksiyon oranları üzerindeki etkisi kontrol edilebilmiştir (4). Ancak hasta gününe göre hesaplanan genel nozokomiyal enfeksiyon oranı ile her bir doğum ağırlığı grubundaki alet kullanım oranları arasında korelasyon olduğu belirlenmiştir (4). Buna göre YRYÜ'deki invaziv pratiklerin genel enfeksiyon oranlarını güçlü şekilde etkilediği sonucuna varılmıştır. Bu yüzden YBÜ analizlerine benzer şekilde YRYÜ'de de alet ilişkili enfeksiyon oranlarını hesaplamada alet günü payda olarak kullanılmıştır (30).

Doğum ağırlığı 1501-2500 g ve > 2500 g olan gruplarda, umbilikal veya santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranları ve ventilatör ilişkili pnömoni oranları ortalama kalış uzunluğuyla korele bulunmamıştır. Ancak umbilikal veya santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranlarının 1500 g doğum ağırlığının altındaki grupta ortalama kalışın uzunluğuyla pozitif bir korelasyon gösterdiği saptanmıştır. Bu bulgu bu grupta enfeksiyon oranlarını etkileyen ek risk faktörlerinin var olduğu şeklinde yorumlanmıştır (örneğin; hastaların kendileri için kateterizasyonun süresi) (30).

#### **NNIS Sistemi Tarafından YBÜ ve YRYÜ Analizlerinden Çıkarılan Sonuçlar**

Genel YBÜ veya YRYÜ nozokomiyal enfeksiyon oranları hastanelerarası karşılaştırma amacıyla kullanıldıklarında hataya yol açabilir. Yüz hasta kabulüne göre genel nozokomiyal enfeksiyon oranları ortalama kalış süresinin uzunluğu ve alet kullanımından etkilenmektedir. Bin hasta gününe göre genel nozokomiyal enfeksiyon oranları ortalama yatış süresinin oranlar üzerindeki etkisinin dikkate alınmasını sağlar, fakat alet kullanımı için aynı durum sözkonusu değildir (4).

Alet kullanımı nozokomiyal enfeksiyonların meydana gelmesiyle güçlü şekilde ilişkilidir ve alet kullanım oranları üniteler arasında önemli farklılıklar gösterir (4).

Alet gününe göre alet ilişkili enfeksiyon oranları hastane içi ve hastanelerarası karşılaştırmalar için genel enfeksiyon oranlarından daha uygundur. Çünkü alet kullanımı ve ortalama kalış süresindeki farklılıkların enfeksiyon oranları üzerindeki etkisini kısmen de olsa kontrol ederler (4).

Alet gününe göre alet ilişkili infeksiyon oranlarının YBÜ tipine göre gruplandırılması gereklidir. YRYÜ'de santral kateter ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu oranları doğum ağırlığına göre sınıflandırılmalıdır (4).

YBÜ veya YRYÜ'de nozokomiyal infeksiyon oranları üniteler ya da hastanelerarasında karşılaştırılacağı zaman alet kullanımı da incelenmelidir (4).

### Cerrahi Hasta Sürveyans Yöntemi

Bu yöntemde, NNIS tarafından tanımlanmış cerrahi operasyonlara maruz kalan hasta, hastanenin seçimine bağlı olarak ya tüm vücut bölgelerindeki nozokomiyal infeksiyonlar için veya sadece cerrahi alandaki yara infeksiyonları için izlenmektedir (2,31). Aynı ay süresince operasyona alınan hastalar risk altındaki hasta grubu olarak tanımlanmıştır (2). Seçilmiş cerrahi operasyona maruz kalan hastalar için yara sınıflaması, operasyon süresi ve "American Society of Anesthesiologists (ASA)" skoru gibi cerrahi alan infeksiyonu risk faktörleri kaydedilmektedir (32,33). Payda verilerinin toplanması için "detaylı" ve "sınırlı" olmak üzere 2 seçenek tanımlanmıştır (2).

**Detaylı seçenek:** Detaylı seçenekte infeksiyon kontrol hemşiresi NNIS cerrahi operasyonlarından istediğini seçerek takip edebilmektedir (2). Seçilen cerrahi girişimin yapıldığı tüm hastalar izlenmektedir. Her bir hastadan risk faktörleri ile ilgili veriler toplanmaktadır. Bunlar yaş, cinsiyet, operasyon günü, cerrahi süresi, yara sınıflaması, genel anestezi kullanımı, ASA sınıflaması, acil ya da travma nedeniyle zorunlu operasyonlar, isteğe bağlı olarak cerrahın adı veya kodu şeklinde belirlenmiştir (33). İnfeksiyon oranları payda verilerinin her biri için ayrı hesaplanabileceği gibi, yara sınıflaması ve cerrahi operasyon payda verilerinin kombinasyonu için de hesaplanabilmektedir (2).

Ek olarak eğer sürveyans sırasında cerrahi operasyonu yapan cerrahın adı veya kodu da kaydedilirse sözkonusu cerraha ait infeksiyon oranları da hesaplanabilmektedir. Cerrahlarla ilgili veriler CDC'ye rapor edilmez. Cerrahi operasyonların uygulandığı hastalardaki cerrahi alan infeksiyonu riskini önceden tahmin etmek amacıyla birleşik bir risk indeksi kullanılmaktadır. Cerrahi alan infeksiyonu risk indeksi; hasta riski (örneğin; cerrahinin süresi), ASA sınıflaması ve yara sınıflamasının (örneğin; temiz, temiz-kontamine,

kontamine ve kirli) ölçümünün bir kombinasyonu olarak tanımlanmıştır (2).

**Sınırlı seçenek:** Sınırlı seçenek tercih edildiğinde, tüm NNIS cerrahi operasyonları uygulanan hastalar infeksiyonlar açısından izlenmektedir. Payda verisi NNIS cerrahi operasyonlarının her biri için harcanan zamanın toplamıyla ya da her bir yara sınıfındaki NNIS cerrahi operasyonlarının toplam sayısı ile hesaplanmaktadır. Her bir cerraha ait infeksiyon oranlarının hesaplanması için her bir cerrahın yaptığı operasyon sayısının kaydedilebileceği belirtilmiştir. Cerrahi alan infeksiyonu oranları operasyon tipine göre, yara sınıflamasına göre ve cerrahlarla ilişkili olarak hesaplanabilir ve bu oranların cerrahlara geri bildirim yapılabilir. Cerrahlara ait veriler CDC'ye rapor edilmez (2).

Cerrahi alan infeksiyonları için operasyonun süresi ve tipi, cerrahi teknik, operasyon bölgesinin mikrobiyal kontaminasyonu ve hastanın alta yatan hastalıkları gibi birçok risk faktörü rapor edilmiştir (34-38). Cerrahi infeksiyon oranları geleneksel olarak cerrahi operasyon tipi, cerrah ve yara sınıflaması olmak üzere 3 cerrahi alan infeksiyonu risk faktörüne göre hesaplanmıştır (4). Bununla beraber bu faktörlerin hastanın infeksiyona intrensek duyarlılığını hesaplamak için yetersiz olduğu belirlenmiştir (4). Nozokomiyal infeksiyon kontrolünün etkinliği çalışmasında (SENIC) sözkonusu faktörlere intrensek duyarlılık ölçümünün de dahil edilmesinin önemi açıkça ortaya konmuştur (13). SENIC indeksinde yer alan faktörler aşağıdaki gibidir;

1. Cerrahi yara kontamine veya kirli olarak sınıflandırılır.
2. Cerrahi süresinin 2 saatten uzun olup olmadığı kaydedilir.
3. Operasyon abdominal veya torasik olarak sınıflandırılır.
4. Hasta taburcu olduğunda üç ya da daha fazla tanısı varsa kaydedilir (4).

Cerrahi alan infeksiyonu riski SENIC indeksi ile yalnız yara sınıflamasının kullanıldığı yöntem göre daha iyi belirlenmiştir (4).

### NNIS Cerrahi Alan İnfeksiyonu Risk İndeksi

NNIS cerrahi alan infeksiyonu risk indeksi SENIC risk indeksinin modifiye edilmesiyle geliştirilmiştir. Bu indekste 3 önemli parametre yer almaktadır;

a. Cerrahi yaranın kontamine veya kirli olarak gruplandırılması,

b. Hastanın cerrahi operasyondan önce bir anestezi uzmanı tarafından değerlendirilmesi ve ASA skoruna göre gruplandırılması (33),

c. Yapılan cerrahi operasyon süresinin uzun olup olmadığının kaydedilmesi. Cerrahi operasyon süresinin uzunluğunu tayin etmek için NNIS tarafından her operasyon için ayrı ayrı belirlenmiş cerrahi operasyon sürelerinin kullanılması önerilmektedir (4). Cerrahi operasyon süresi için uzunluk sınır kriteri olarak o operasyon için belirlenen sürenin 75. pörsentil değeri (T saat olarak da isimlendirilir) alınmıştır (4). Yetmişbeşinci pörsentilde operasyonların %75'i daha kısa sürede, %25'i ise daha uzun sürede yapılmaktadır. Operasyon tipine göre tanımlanmış olan 75. pörsentilde yer alan süreyi geçen operasyonlar uzun süreli operasyonlar olarak değerlendirilmekte ve kaydedilmektedir. Başka bir ifade ile NNIS veri temelinde rapor edilen farklı cerrahi operasyonlar için T yaklaşık %75 olduğunda, T saat uzunluğunu geçen operasyonlar (T operasyona göre değişir) kaydedilir (4). Operasyon tipine göre belirlenmiş 75. pörsentil değeri NNIS tarafından yayınlanan yarıyillik raporlardan elde edilebilir (4,6).

Hastanın risk kategorisi veya skoru; yukarıda sözedilen risk faktörlerinin sayılarının toplanmasıyla belirlenmektedir. NNIS risk indeksinde kullanılan veriler birçok hastanede halihazırda mevcut olan verilerdir ve indeks prospektif olarak veri toplayan sürveyans personelinin kullanımı için dizayn edilmiştir. Ek olarak NNIS risk indeks analizi ile operasyona göre cerrahi alan enfeksiyonu riski de belirlenebilmektedir (4).

NNIS risk indeksinde, operasyonun tipine bağlı olarak farklı süreler "cutpoint" olarak kullanılmaktadır. SENIC ve orjinal NNIS indekslerinde ise tüm operasyonlar için sabit 2 saat "cutpoint"i kullanılmıştır. Cerrahi operasyon tipine göre ortalama operasyon süresi farklı olabileceğinden tüm operasyonlar için aynı "cutpoint" in kullanımının uygun olmayacağı bildirilmiştir (4). SENIC risk indeksinden modifiye edilen ve güncel olarak kullanılan NNIS risk indeksinde her operasyon tipi için farklı "cutpoint" kullanılması (T saat) cerrahi alan enfeksiyonu riskinin tahmin edilmesinde önemli derecede ilerleme sağlamıştır (5).

## **NNIS Sistemi Tarafından Cerrahi Alan Enfeksiyonu Risk İndeksi için Çıkarılan Sonuçlar**

NNIS sisteminde cerrahi hasta yönteminde tanımlanan veriler kullanılmakta ve cerrahi alan enfeksiyonu oranları yara sınıflaması ve risk kategorisine göre hesaplanmaktadır (4). NNIS risk indeksine göre yapılan analizde hastalar kaydedilen tüm operasyonlar için cerrahi alan enfeksiyon riskine göre sınıflandırılır (4). NNIS risk indeksinin kullanımıyla, cerrahi yara sınıflamasına göre aynı grup içinde yer alan cerrahi operasyonlarda da cerrahi alan enfeksiyonu risklerinin farklı olduğu önceden belirlenebilir (4). Örneğin, tüm temiz operasyonlar yara enfeksiyonu için aynı riski taşımazlar. Ek olarak tüm operasyonlarda cerrahi alan enfeksiyonu oranları risk faktörlerinin sayısındaki artışla önemli derecede artar (4).

## **NNIS Sistemi Tarafından Cerrahi Alan Enfeksiyonu Risk İndeksi için Yapılan Yorumlar**

NNIS sisteminde risk kategorilerine göre beklenen cerrahi alan enfeksiyonu oranları belirlenmiştir. Bu oranlar NNIS'nin yarıyillik raporlarından elde edilebilir (4,6). Bir hastanede sözkonusu risk kategorilerinden birinde yer alan hasta grubunda cerrahi alan enfeksiyonu oranı, NNIS sistemi tarafından belirlenmiş olan beklenen oranlardan daha yüksek bulunmuşsa o hastanede araştırma gerektiren potansiyel bir problem sözkonusu olabilir (4). Cerrahi alan enfeksiyonları ile ilgili incelemelerde cerrahi alan enfeksiyon oranlarının belirlenmesinin yanısıra hastaların risk indeks kategorilerine göre dağılımlarının bilinmesi önemlidir (4). Örneğin, bir hastanede herniorrafi operasyonu, yüksek cerrahi alan enfeksiyonu risk indeks kategorisinde olan hastalara yapılıyorsa, herniorrafi cerrahi alan enfeksiyonu oranları yüksek olabilir. Bu hastanede ancak hastaların enfeksiyon için intrinsek risklerinde azalma sözkonusu olursa, cerrahi alan enfeksiyonu riski azalacaktır. NNIS cerrahi alan enfeksiyonu risk indeksiyle hesaplanan oranlar, yalnız yara sınıflandırılmasına göre operasyonların gruplandırılması ile elde edilen oranlardan daha yararlı görünmektedir. Buna rağmen cerrahi operasyona göre hastayla ilişkili ve girişimle ilişkili faktörler gibi indekste yer almayan diğer risk faktörleri de sözkonusudur (4).

### NNIS Sistemi Tarafından Çıkarılan Cerrahi Hasta Sürveyans Yöntemi Analiz Sonuçları

Cerrahi alan infeksiyonu riskini belirlemek amacıyla; NNIS cerrahi alan infeksiyon risk indeksinin kullanılması, yalnız yara sınıflamasının kullanılmasından daha iyidir. Cerrahi alan infeksiyonu oranları, kuruluşlar veya cerrahlar arasında ya da zaman içinde karşılaştırılmadan önce NNIS cerrahi alan infeksiyonu risk indeksinde olduğu gibi risk kategorilerine göre gruplandırılmalıdır (4).

Daha önceki risk indekslerinde kullanılan tüm operasyonlar için sabit 2 saat "cutpoint"ine göre NNIS cerrahi alan infeksiyonu risk indeksi tarafından kullanılan yaklaşık %75 pörsentil "cutpoint"i cerrahi operasyon uzunluğunu daha iyi belirlemektedir (4).

Cerrahi alan infeksiyonu oranı belirleneceği zaman hastaların risk kategorilerine göre dağılımlarının irdelenmesi, her bir kategorideki cerrahi alan infeksiyonları kadar önemlidir (4).

### Cerrahi Alan İnfeksiyonu Oranları Hesaplanırken Risk Faktörlerinin Dikkate Alınması ile İlgili Gelişmeler

1990 başlarında cerrahi alan infeksiyonu risk indeksinin geliştirilmesi amacıyla seçilmiş operasyonlarda spesifik risk faktörlerine ait veriler toplanmıştır (6). Laparoskopik cerrahi teknik kullanımının artmasıyla birlikte, minimal invaziv cerrahinin geleneksel operasyonlara göre cerrahi alan infeksiyonu riskini önemli derecede azalttığı hipotezi kurulmuştur (6). Bu hipotezin kolesistektomi, kolon cerrahisi, gastrik cerrahi ve herniorrafi olmak üzere 4 operasyon için doğru olduğu bulunmuştur (6). Sonuçta sözkonusu operasyonlarda risk indeksine laparoskop kulla-

nımı da eklenmiştir (6). Yeni indeks, modifiye NNIS risk indeksi olarak adlandırılmış ve 1998'deki yarıyılık raporda yayınlanmıştır (6). Risk faktörlerinin cerrahi alan infeksiyonu oranı üzerindeki etkisinin hesaba katılması amacıyla her bir operasyon için çok değişkenli model ve standardize infeksiyon oranı kullanılması uygun bulunmuştur (6).

### NNIS Sisteminde Veri Kalitesi

NNIS sistemine dahil hastanelerde nozokomiyal infeksiyonlarla ilgili verilerin doğruluğunu araştırmak amacıyla bir çalışma yapılmış ve genel olarak çalışmanın yapıldığı hastanelerdeki YBÜ'lerde gelişen nozokomiyal infeksiyonların doğru rapor edildiği belirlenmiştir (39). Pozitif prediktif değer incelendiğinde; NNIS sürveyans personeli bir infeksiyonu rapor ettiği zaman bu infeksiyonun çok büyük olasılıkla doğru olduğu sonucuna varılmıştır. Özgüllük değerlendirildiğinde YBÜ'de edinilmiş infeksiyonu olmayan hastaların da doğru olarak belirlendiği gösterilmiştir. Duyarlılık değerlendirildiğinde ise bazı infeksiyonların bulunmasında yetersizlik olduğu bildirilmiştir (39). Dokuz NNIS hastanesinde prospektif olarak rapor edilen infeksiyonların doğruluğunun değerlendirmesi Tablo 2'de verilmiştir (39).

### NNIS Sisteminin Başarısı

1990-1999 yılları arasında NNIS'ye katılan hastaneler tarafından kullanılan infeksiyon riskleri için düzeltilmiş nozokomiyal infeksiyon oranları incelendiğinde; invaziv girişimle ilişkili 3 bölge spesifik infeksiyonun da azaldığı bulunmuştur (40). Tablo 3'te 1990-1999 yılları arasında NNIS hastanelerinde hastanede edinilmiş infeksiyon oranlarındaki azalma verilmiştir (40). Kan dolaşımı infeksiyonu oranlarında medikal

**Tablo 2. Dokuz NNIS Hastanesinde Prospektif Olarak Rapor Edilen İnfeksiyonların Doğruluğunun Değerlendirmesi.**

İnfeksiyon bölgesi	Pozitif prediktif değer (%)	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)
Kan dolaşımı	87	85	98.3
Pnömoni	89	68	97.8
Cerrahi alan	72	67	97.7
Üriner sistem	92	59	98.7
Diğer	80	30	98.6

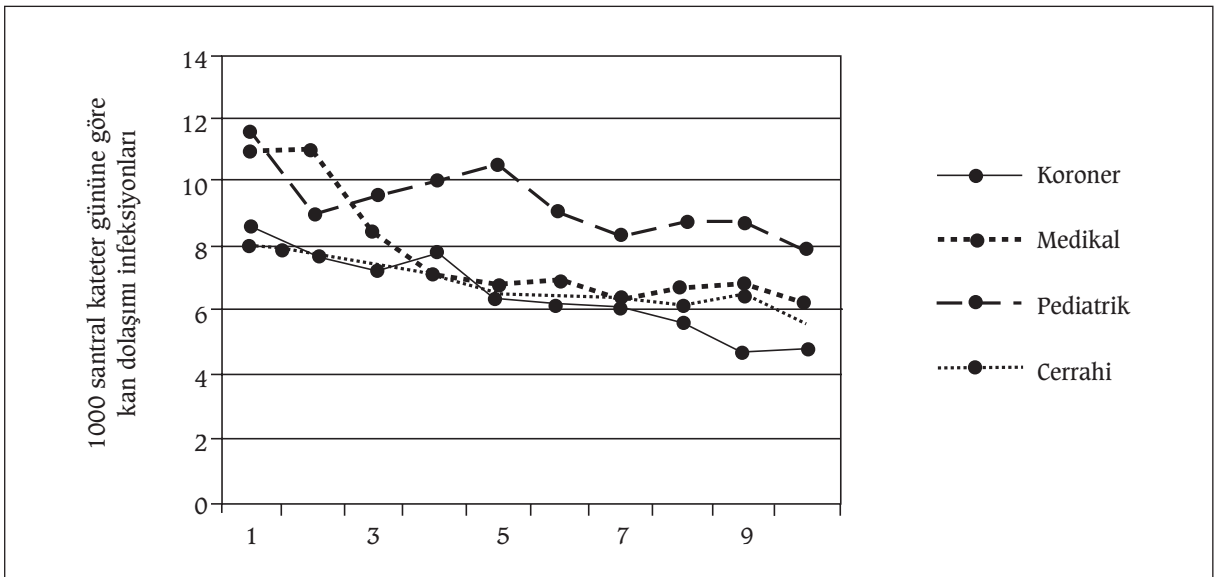
**Tablo 3. 1990-1999 Yılları Arasında NNIS Hastanelerinde Hastanede Edinilmiş Enfeksiyon Oranlarındaki Azalma.**

YBÜ tipi	Kan dolaşımı enfeksiyonu oranı* (%)	Ventilatör ilişkili pnömoni oranı (%)	Üriner sistem enfeksiyonu oranı** (%)
Koroner	43	42	40
Medikal	44	56	46
Cerrahi	31	38	30
Pediyatrik	32	26	59

\* Santral kateter ilişkili,  
\*\* Kateter ilişkili.

YBÜ'lerde %44, cerrahi YBÜ'lerde %31, pediyatrik YBÜ'lerde ise %32 oranlarında azalma saptanmıştır (40). YBÜ tipine göre kan dolaşımı enfeksiyonu oranlarının eğilimi Şekil 2'de görülmektedir. Diğer YBÜ tiplerinde ve diğer enfeksiyon bölgelerinde de enfeksiyon oranlarında azalma olduğu bildirilmiştir (1). Enfeksiyon oranlarındaki bu azalmanın kesin nedeninin bilinmediği rapor edilmiştir. Ancak birkaç açıklama yapılmıştır; birincisi NNIS hastanelerinde görülen enfeksiyon oranlarındaki azalmanın, yeni araştırma bulguları ve önleme rehberleri gibi diğer ulusal çabaların yansıması olduğu yorumudur (1). İkinci olarak ABD sağlık bakım sisteminin hastaneye dayalı bakımdan uzaklaştığı ve enfeksiyon oranlarında gözlenen azalmanın bir kısmının bu nedenle olabileceği düşünülmüştür (1). Bir diğer nedenin

ise NNIS sisteminin başarısı olabileceği bildirilmiştir. NNIS'ye dahil olan hastanelerde enfeksiyon riskleri için düzeltilmiş güvenilir enfeksiyon oranlarının enfeksiyon kontrol hemşirelerine, hasta bakımı verenlere ve yöneticilere dağıtılmasının 1990'lar süresince NNIS sisteminin zorunlu bir bölümü olduğu belirtilmiştir (1). Rapor edilen tüm bu verilerle hasta bakım personelinin NNIS hastanelerinde nozokomiyal enfeksiyon oranlarını azaltabilecek verilerin yararını anlamaya başladığı, karar vermede bu verilerden yararlandığı ve davranış tarzını değiştirdiği rapor edilmiştir (1). Hasta bakımı verenlerin davranışlarındaki değişikliklerle nozokomiyal enfeksiyonların izleminde, NNIS yaklaşımının güncel olarak hasta bakımının kalitesini iyileştirmiş olabileceği bildirilmiştir (1).



**Şekil 2. NNIS Sisteminde 1990-1999 Döneminde YBÜ Tipine Göre Kan Dolaşımı Enfeksiyonu Oranlarının Eğilimi. Kan Dolaşımı Enfeksiyonu Oranı 1000 Santral Kateter Günü Başına Santral Kateter İlişkili Primer Kan Dolaşımı Enfeksiyonu Sayısıdır.**

İnfeksiyon oranlarında başarılı azalma olabilmesi için NNIS sisteminin kritik öğeleri aşağıdaki gibi tanımlanmıştır (39);

1. Gönüllü katılım ve güvenilirlik,
2. Standart tanımlar ve protokoller,
3. Yüksek riskli popülasyonun tanımlanması (örneğin; yoğun bakım, cerrahi hastalar),
4. Kuruluşlararası karşılaştırılabilir, spesifik risklerin hesaba katıldığı infeksiyon oranları,
5. Yeterli sayıda eğitilmiş infeksiyon kontrol personeli,
6. Verilerin sağlık bakım çalışanlarına dağıtılması,
7. Verilere bağlı kendi davranış tarzını değiştirerek nozokomiyal infeksiyonların insidansını azaltabilen hasta bakım personelinin olduğu yerlerde, belirlenen infeksiyon oranları ve önleme çabaları arasında bir bağlantı kurulması.

Hastanede kazanılmış infeksiyonların izlemi için kullanılan bir sürveyans sisteminin standartizasyon, hedefli izlem, risk faktörlerindeki farklılıkların infeksiyon oranlarına etkisinin kontrol edilmesi, eğitilmiş profesyoneller ile verilerin dağılımı ve önleme çabaları arasında bağlantı gerektirdiği bildirilmiştir. Söz konusu kritik öğelerin olduğu NNIS sistemi gibi bir sistemin infeksiyonları önlemede başarılı olabileceği rapor edilmiştir (40).

### 2000'de NNIS Sisteminin Durumu

1990'lı yıllarda NNIS sisteminin geliştirilmesi amacıyla 3 majör plan yapılmıştır;

1. NNIS verilerinin dağıtılması,
2. Verilerin kalitesinin incelenmesi,
3. Karşılaştırma amacıyla NNIS hastaneleri tarafından kullanılacak güvenilir ve inandırıcı kalite belirleyicilerinin geliştirilmesi (3).

NNIS verilerinin dağıtılması amacıyla ilk yarıyılık rapor 1991'de NNIS hastanelerine gönderilmiştir. O zamandan bu yana her yıl yılda iki kez yarıyılık rapor oluşturulmakta ve dağıtılmaktadır (6). Bunların her birinden veriler hastanelerarası oranların karşılaştırılabilmesi için NNIS tarafından kullanılan bir bilgisayar programı olan "Interactive Data Entry and Analysis System (IDEAS)"e dahil edilmiştir (6). Ek olarak yarıyılık raporlar 1996'dan günümüze "American Journal of Infection Control" dergisinde yıllık olarak yayınlanmaktadır ve internet üzerinde

"www.cdc.gov/ncidod/hip/surveill//nnis.htm" adresinde mevcuttur (6).

NNIS sisteminin kalite incelemesi için yukarıda da sözedildiği gibi YBÜ hastalarında saptanan nozokomiyal infeksiyonların doğruluğunu belirlemek amacıyla pilot bir çalışma yapılmıştır (39). Bu çalışma NNIS infeksiyon kontrol hemşireleri tarafından rapor edilen nozokomiyal infeksiyonların genellikle tam olarak doğru olduğunu göstermiştir (39). Daha sonra "Hasta Güvenliğinin Kolaylaştırılmasında Hastaneden Kazanılmış İnfeksiyonların İzlemi" olarak isimlendirilen bir makale yayınlanmıştır. Bu makalede 1990'larda NNIS hastanelerinde alet ilişkili infeksiyon oranlarında dramatik bir azalma olduğu ve bu azalmanın, NNIS sistemine benzer sistemlerin nozokomiyal infeksiyonların önlenmesinde başarılı olabileceğini gösterdiği bildirilmiştir (40).

1990'larda NNIS sisteminin başarısına yardım eden diğer anahtar gelişmeler telekomünikasyon sisteminde teknolojik ilerleme, IDEAS programının revizyonu ve NNIS hastaneleriyle internet bağlantısının kurulması olarak rapor edilmiştir (6). 1990'lardaki bir başka hedef olan diğer organizasyonlarla veri değişimi NNIS-"Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC)" performans ölçüm sisteminin geliştirilmesiyle elde edilmiştir (6). NNIS-APIC performans ölçüm sistemi klinik epidemiyoloji için APIC merkezi ve CDC arasında ortak bir girişimdir (6).

1990'larda NNIS veri bazının genişlemesi diğer hedeflerdendir; NNIS hastanelerinin sayısı 1990'larda 109 iken, Ocak 2000'de 315'e ulaşmıştır. 2000'deki 315 NNIS hastanesinin %85'inin genel medikal/cerrahi akut bakım hastanesi, %8'inin askeri hastane, %6'sının çocuk hastanesi, %1'inin kadın hastalıkları hastanesi olduğu rapor edilmiştir. Hastanelerin %58'inin majör eğitim hastanesi, %10'unun lisansüstü eğitim hastanesi, %15'inin sınırlı eğitim hastanesi olduğu, %16'sının ise medikal bir okulla bağlantısının olmadığı bildirilmiştir (6).

Sisteme katılan hastane sayısında artış olmasıyla birlikte farklı NNIS sürveyans yöntemlerinden CDC'ye rapor edilen veriler zamanla önemli derecede değişiklik göstermiştir. Hastane geneli sürveyans yöntemi verilerinin rapor edilmesi 10 yıl süresince giderek azalmış ve 1999'da tüm NNIS verilerinin sadece %7'si hastane geneli sürveyans yöntemi verileri olarak bildirilmiştir. Ay-

nı dönem süresinde erişkin ve pediatrik YBÜ sürveyans yöntemi verileri 4 kat artmıştır. Benzer olarak YRYÜ sürveyans yöntemi verileri de 8 kat artmıştır. Son olarak cerrahi hasta sürveyans yöntemine katılan hastanelerin sayısı 10 yılda 5 kat artış göstermiştir (6).

### **Antimikrobiyal Kullanım ve Direnç Sürveyansı Yöntemi**

Ocak 2000 tarihinde NNIS tarafından antimikrobiyal kullanım ve direnç "Antimicrobial Utilization and Resistance (AUR)" olarak adlandırılan yeni bir sürveyans yöntemi sunulmuştur (6). AUR yöntemi direnç parametreleri ve seçilmiş antibiyotiklerin kullanımıyla ilgili toplanmış verilerin karşılaştırmasını sağlamaktadır. Antibiyotik kullanımı ve direnciyle ilgili veriler aylık olarak YBÜ, YBÜ dışındaki yatan hasta bölgeleri ve kombine edilmiş tüm ayaktan hasta bölgelerinden toplanmaktadır. AUR yönteminin kullanımı ile hastanede yatan hastalardan izole edilen antibiyotiklere dirençli mikroorganizmaların prevalansının ulusal bir tahmini yapılabilen, söz konusu hastanelerde kullanılan antimikrobiyal ajanların miktarlarının detayları ile ilgili veriler elde edilmekte ve hastanelerarasında karşılaştırma amacıyla, seçilmiş antibiyotiklerin kullanımı ve antibiyotik direnç prevalansı izlenmektedir (6). Sistem NNIS hastanelerinin bu verileri kendi kullanım ve direnç eğilimlerini belirlemek amacıyla kullanabilecekleri gibi kalite iyileştirme çabalarında da kullanabileceklerini rapor etmiştir (6). AUR yönteminde, son zamanlarda tamamlanmış bir NNIS çalışması olan "Intensive Care Antimicrobial Resistance Epidemiology

(ICARE)" projesinden geliştirilmiş yöntemler kullanılmaktadır (6). ICARE projesi 1994-1999 yılları arasında yaklaşık 70 NNIS hastanesinde uygulanmıştır ve antibiyotik kullanımı ile direnç ilişkisini araştıran önemli bir ekolojik çalışmadır. ICARE projesi verileri, birçok mikroorganizma için antibiyotik kullanımı ve direnç arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Aynı veriler hastane içinde ve hastanelerarasında karşılaştırma yapılabilmesi için antibiyotik kullanımı ve dirençle ilgili rasyonel ve yararlı verilerin geliştirilmesi amacıyla da kullanılmıştır (6).

Nozokomiyal enfeksiyonlar morbidite ve mortaliteyi arttırmaları ve sağlık hizmetlerine getirdiği ek maliyet nedeniyle günümüzde önemli bir sorundur. Nozokomiyal enfeksiyonların önlenmesinde ilk adım sürveyans olmalıdır. Çünkü enfeksiyonla ilgili verilerin elde edilebilmesi ve bu verilere dayalı önleme stratejilerinin geliştirilebilmesi için öncelikle standart tanımlar ve yöntemler kullanılması gerekmektedir. NNIS sistemi ABD'de kullanılan ulusal bir nozokomiyal enfeksiyon sürveyans yöntemi örneğidir. NNIS sistemini kullanarak nozokomiyal enfeksiyon sürveyansı yapan hastanelerde nozokomiyal enfeksiyon oranlarındaki azalma bu sistemin etkili olduğunu düşündürmektedir.

Ülkemizde de benzer bir ulusal sürveyans sistemi kullanılmasının hem uluslararası karşılaştırılabilir oranların elde edilmesinde faydalı olacağı hem de nozokomiyal enfeksiyonların neden olduğu morbidite, mortalite ve ek maliyet oranlarında azalma sağlayacağı düşüncesindeyiz.

### **Ek A. NNIS Tarafından Kullanılan Anahtar Terimler (9).**

**NNIS hasta kabulü:** Aynı farklı günlerinde hastaneye kabul ve taburcu olan bir hasta. Psikiyatri, fiziksel tıp ve rehabilitasyon, bakımevi, subakut "skilled nursing" veya ev bakımı gereken hastalar NNIS sistemine dahil edilmezler. Aynı gün, 1 gün içinde veya ayaktan cerrahi işlem yapılan hastalar veya cerrahi dışında bakım alan ayaktan hastalar da NNIS sisteminde hasta kabulü olarak değerlendirilmezler.

**Servis:** Benzer hastalık durumları olan veya benzer medikal ve cerrahi özellikler nedeniyle hekimlerden bakım alan hastaların yattıkları yer. Örneğin; dahiliye, pediatri, beyin cerrahisi ve kardiyak cerrahi gibi.

**NNIS cerrahi operasyonu:** NNIS hasta kabul kriterlerine uyan bir hastada bir cerrahi operasyon yapılması ve hastanın bir cerrahin deri ve mukoz membranları geçerek en az bir insizyon yaptığı (endoskopik ve laparoskopik yaklaşımları da içerir) operasyon odasına veya operasyon sezaryen ise doğum odasına alınması ve burada bir operasyon süresince bulunması, insizyonun hasta operasyon odasından ayrılmadan önce kapatılması ve işlemin NNIS cerrahi operasyon kategorilerinden birine dahil olması.

**Operasyon süresi:** Deri insizyonu ve insizyonun kapatılması arasında geçen dakika ve saat aralığı.

**Ek A. NNIS Tarafından Kullanılan Anahtar Terimler (devamı).**

**Multipl operasyon:** Operasyon odasına aynı gidiş sırasında aynı insizyondan birden daha fazla NNIS cerrahi operasyonunun yapılması.

**NNIS YBÜ:** Kritik olarak hasta olan çocuk ve erişkinler için yoğun gözlem, tanı ve tedavi prosedürlerini sağlayan bir bakım bölgesi. Kemik iliği transplantasyon üniteleri, “stepdown” huzurevleri, aralıklı bakım ve “telemetry”ler dahil değildir. YBÜ’nün tipine üniteye bakım verilen hastanın çoğunluğuna göre karar verilir. Hastaların %80’i belli bir servisten ise (örneğin; genel cerrahi) ünitenin tipi servis adıyla tanımlanır (cerrahi YBÜ).

**NNIS YBÜ hastası:** NNIS hasta kriterlerine uyan ve NNIS YBÜ’ye kabul edilmiş olan hasta.

**YBÜ ilişkili infeksiyon:** Bir NNIS YBÜ hastasında, hasta YBÜ’ye kabul edildiğinde varolmayan ya da inkübasyon periyodunda olmayan fakat YBÜ’de kalışı süresince veya YBÜ’den taburcudan/nakilden sonraki 48 saat içinde görülmeye başlayan infeksiyon.

**Ventilatör:** Endotrakeal entübasyon ve trakeostomi yoluyla sürekli solunum kontrolü veya desteği sağlayan alet, nazotrakeal entübasyon veya trakeostomi yoluyla verilmedikçe akciğer ekspansiyon aletleri ventilatör olarak kabul edilmez.

**Santral vasküler kanül (santral kateter):** Kalp ya da büyük damarlardan birinde sonlanan ya da kapanan bir damar giriş aleti.

**Üretral kateter:** Üretra yoluyla mesaneye yerleştirilen ve kapalı bir toplama sistemine bağlanan bir drenaj tüpü, Foley kateteri olarak da adlandırılır. Düz giriş ve çıkış kateterleri bu tanıma dahil değildir.

**Alet ilişkili infeksiyon:** İnfeksiyonun başlangıcından önceki 48 saatlik periyod içinde bir alet kullanımı (örneğin; ventilatör veya santral kateter) olan hastada görülen infeksiyon. Eğer alet kullanımının üzerinden 48 saatten uzun zaman geçmişse infeksiyonun alet kullanımıyla ilişkili olduğunu gösteren yeterli kanıt bulunmalıdır. Kateter ilişkili ÜSİ için üretral kateter, pozitif laboratuvar sonucundan önceki 7 gün periyodu içinde varolmalıdır veya ÜSİ için belirti ve bulgular net olmalıdır.

**Sekonder kan dolaşımı infeksiyonu:** Başka bir bölgedeki nozokomiyal infeksiyonla ilişkili kültürle doğrulanmış bir kan dolaşımı infeksiyonu. Sekonder kan dolaşımı infeksiyonunda izole edilen mikroorganizma ve antibiyogram sonucu primer nozokomiyal infeksiyon bölgesiyle aynı olmalıdır. Sekonder kan dolaşımı olan infeksiyonda primer nozokomiyal infeksiyon rapor edilir. Sekonder kan dolaşımı infeksiyonu ayrı olarak rapor edilmez.

**Ek B. Alet ilişkili İnfeksiyon Oranlarının Hesaplanması (22).**

1. Analiz için zaman periyoduna karar verilir. Bu periyod 1 ay, 3 ay, 6 ay, 1 yıl veya diğer bir zaman periyodu olabilir.

2. Analiz için hasta popülasyonu seçilir (örneğin; YBÜ tipi veya YRYÜ’de bir doğum ağırlığı kategorisi).

3. Pay olarak kullanılacak infeksiyon seçilir. Bu infeksiyonlar bölge spesifik olmalıdır ve seçilmiş hasta popülasyonunda meydana gelmelidir. İnfeksiyonların başlangıç tarihi seçilmiş zaman periyodu süresinde olmalıdır.

4. Belirlenen alet günlerinin sayısı oranın paydası olarak kullanılır. Alet günleri seçilmiş zaman periyodundaki seçilmiş hastalarda alete maruz kalma günlerinin toplam sayısıdır.

Örnek 1: Ayın ilk gününde 5, 2. günde 5, 3. günde 2, 4. günde 5, 5. günde 3, 6. günde 4 ve 7. günde 4 hastada 1 ya da daha fazla kateter mevcut. Birinci günden 7. güne kadar santral kateteri olan hasta sayıları toplanırsa ilk hafta için  $5 + 5 + 2 + 5 + 3 + 4 + 4 = 28$  santral kateter günü saptanmış olur. Eğer hesaplamaya ayın tümü için devam edilecekse, 1 ay için santral kateter günleri basit olarak günlük sayıların toplamıyla bulunur.

5. Alet ilişkili infeksiyon oranları aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır;

$$\text{Alet ilişkili infeksiyon oranı} = \frac{\text{Spesifik bir bölge için alet ilişkili infeksiyonların sayısı}}{\text{Alet günü sayısı}} \times 1000$$



### Ek C. Alet Kullanım Oranının Hesaplanması (22).

1. Pay olarak alet kullanım günü, payda olarak hasta günü kullanılır.
2. Örnek 2: Ayın ilk günü üniteye 10, 2. günü 12, 3. günü 11, 4. günü 13, 5. günü 10, 6. günü 6, 7. günü 10 hasta varsa, 1. günden 7. güne kadar olan hastaların sayısı toplandığında ayın ilk haftası için  $10 + 12 + 11 + 13 + 10 + 6 + 10 = 72$  hasta günü saptanır. Ayın tamamı için devam edilecekse o ayın hasta günü sayısı basit olarak günlük sayıların toplamıyla elde edilir.

3. Alet kullanım oranı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır;

$$\text{Alet kullanım oranı} = \frac{\text{Alet günü sayısı}}{\text{Hasta günü sayısı}}$$

Örnek 1 ve örnek 2'deki sayıların kullanımıyla alet kullanım oranı;  $28/72 = 0.39$  olarak bulunur ya da ayın ilk haftası için santral kateter günü hasta gününün %39'udur.

Doğru hız ya da oran elde etmek için paydanın en az 50 alet günü veya 50 hasta günü olması önerilmektedir.

### Ek D. Alet Kullanım Oranları ve Enfeksiyon Oranlarının Pörsentillerinin Yorumlanması (22).

NNIS verilerindeki 50. pörsentilde (veya ortalama) hastanelerin %50'si ortalamadan daha düşük oranlara, %50'si daha yüksek oranlara sahiptir.

Eğer saptanan sayı ortalamanın üzerinde ise oran ya da hızın 75. pörsentilin üzerinde olup olmadığı belirlenir. Yetmişbeşinci pörsentilde hastanelerin %75'inde düşük oran ya da hızlar, %25'inde ise yüksek oran ya da hızlar sözkonusudur.

Eğer hız (oran), 75.pörsentilin üzerinde ise, 90. pörsentilin üzerinde olup olmadığı belirlenir. Eğer üzerinde ise hız (oran)'da sıradışı bir yükseklik sözkonusudur ve bu yükseklik bir sorunu gösteriyor olabilir.

Eğer hız (oran) 25. pörsentilin altında ise 10. pörsentilin altında olup olmadığı belirlenir. Eğer hız 10. pörsentilin altında ise enfeksiyon hızında sıradışı bir düşüklük sözkonusudur ve enfeksiyonların olduğundan daha az rapor edilmesiyle ilgili bir problemi gösteriyor olabilir. Eğer alet kullanım oranı 10. pörsentilin altında ise bu da sıradışı bir düşüklüktür ve sık olmayan ve/veya kısa süreli alet kullanımını gösterir.

Enfeksiyonların önlenmesindeki hedeflerin daha iyi belirlenmesini sağlaması nedeniyle alet ilişkili enfeksiyon hızlarının ve alet kullanım oranlarının birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir. Örneğin belli bir YBÜ tipinde ventilatör ilişkili pnömoni hızı sabit olarak 90. pörsentilin üzerinde ise ve ventilatör kullanım oranı rutin olarak 75. ve 90. pörsentiller arasında ise üniteye pnömoni hızının azaltılmasında, ventilatör kullanımının azaltılması ve kullanım süresinin sınırlandırılması hedeflenebilir.

#### KAYNAKLAR

1. Gaynes R, Richards J, Edwards J, et al. Feeding Back Surveillance Data To Prevent Hospital-Acquired Infections. *Emerging Infectious Diseases* 2001;7:295-8.
2. Emori TG, Culver DH, Hohan TC, et al. National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) system: Description of surveillance methods. *Am J Infect Control* 1991;19:19-35.
3. Gaynes RP, Culver DH, Emori TG, et al. The National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system: Plans for the 1990's and beyond. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):116-20.
4. Report From the CDC. Nosocomial Infection Rates for Interhospital Comparison: A Report From the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System. *Infection Control Hosp Epidemiol* 1991;12:609-21.
5. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):152-7.
6. Centers for Disease Control and Prevention. NNIS News 2000;18:1-8.
7. Centers for Disease Control. Infection surveillance and control programs in U.S. hospitals: An assessment, 1976. *MMWR*. 1978;27:139-45.
8. Centers for Disease Control. Nosocomial Infection Surveillance, 1984. In: *Surveillance Summaries*, 1986;35(No 1SS):17-29.
9. Gaynes RP, Horan TC. Surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG (ed). *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 1999:1285-317.
10. Donowitz LG, Wenzel RP, Hoyt JW. High risk of hospital-acquired infection in the ICU patient. *Crit Care Med* 1982;10:355-7.

11. Hemming VG, Overall JC Jr, Britt MR. Nosocomial infections in a newborn intensive care unit. *N Engl J Med* 1976;294:1310-6.
12. Goldmann DA, Durbin WA, Freeman J. Nosocomial infections in a neonatal intensive care unit. *J Infect Dis* 1981;144:449-59.
13. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, Emori TG, Münn VP, Hooton TP. The efficacy infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in U.S. hospitals. *Am J Epidemiol* 1985;121:182-205.
14. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, Data Summary from January 1990-May 1999, Issued June 1999. A report from the NNIS System. *Am J Infect Control* 1999;27:520-32.
15. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988;16:24-40.
16. Health Care Financing Administration, Department of Health and Human Services. Medicare Program: Changes to the inpatient hospital prospective payment system and fiscal year 1989 rates. *Federal Register* 1989;54:36542-86.
17. Yeh TS, Pollack MM, Holbrook PR, Fields AI, Ruttiman U. Assessment of pediatric intensive care application of the therapeutic intervention scoring system. *Crit Care Med* 1982;10:497-500.
18. Wenzel RP, Thompson RL, Landry SM, et al. Hospital-acquired infections in intensive care unit patients: An overview with emphasis on epidemics. *Infect Control* 1983;4:371-5.
19. Brown RB, Hosmer D, Chen HC, et al. A comparison of infections in different intensive care units within the same hospital. *Crit Care Med* 1985;13:472-6.
20. Yılmaz GR, Çevik MA, Erdiñç FŞ, Tülek N. Nöroloji yoğun bakım ünitesinde gelişen nozokomiyal infeksiyon risk faktörlerinin değerlendirilmesi. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2002;1:24-32.
21. Jarvis WR, Edwards JR, and the National Nosocomial Infections Surveillance System. Nosocomial infections in adult and pediatric intensive care units in the United States, 1986-90. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):185-91.
22. Centers for Disease Control and Prevention. Semiannual Report. Aggregated Data from the National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) System, December 2000.
23. American Academy of Pediatrics and American College of Obstetricians and Gynecologists. Guidelines for perinatal care. Evanston, Ill: American Academy of Pediatrics, 1983:42-3.
24. Hoogkamp-Korstanje JAA, Cats B, Senders RC, et al. Analysis of bacterial infections in neonatal intensive care unit. *J Hosp Infect* 1982;3:275-94.
25. Townsend TR, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infections in a newborn intensive care unit. *Am J Epidemiol* 1981;114:473-80.
26. Kotloff KL, Blackmon LR, Tenney JH, Rennels MB, Morris JG. Nosocomial sepsis in the neonatal intensive care unit. *South Med* 1989;82:699-704.
27. Jarvis WR. Epidemiology of nosocomial infections in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis* 1987;6:344-51.
28. Maguire GC, Nordin J, Myers MG, et al. Infections acquired by young infants. *Am J Dis Child* 1981;134:693-8.
29. Goldmann DA. Prevention and management of neonatal infections. *Infect Dis Clin North Am* 1989;3:779-813.
30. Gaynes RP, Culver DH, Martone WJ. The National Nosocomial Infections Surveillance System. Comparison of rates of nosocomial infections in neonatal intensive care units in the United States. *Am J Med* 199;(Suppl 3B):192-6.
31. Horan TC, Emori TG. Definitions of key terms used in the NNIS system. *Am J Infect Control* 1997;25:112-6.
32. Garner JS. CDC guideline for prevention of surgical wound infections, 1985. *Infect Control* 1986;7:193-200.
33. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL Jr. ASA physical status classification: A study of consistency of ratings. *Anesthesiology* 1978;49:239-43.
34. Ehrenkranz NJ. Surgical wound infection occurrence in clean operations. *Am J Med* 1981;70:909-14.
35. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, Emori TG, Münn VP, Hooton TM. Identifying patients at high risk of surgical wound infection: A simple multivariate indeks of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol* 1985;121:206-15.
36. Ad Hoc Committee on Trauma, Division of Medical Sciences, National Academy of Sciences-National Research Council. Post-operative wound infections: the influence of ultraviolet irradiation of the operating room and of various other risk factors. *Ann Surg* 1964;160:1-92.
37. Cruse P. Wound infection surveillance. *Rev Infect Dis* 1981;3:374-737.
38. Hooton TM, Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Carroll RI. The joint associations of multiple risk factors with the occurrence of nosocomial infection. *Am J Med* 1981;70:960-70.
39. Emori TG, Edwards JR, Culver DH, et al. Accuracy of reporting nosocomial infections in intensive care unit patients to the National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) system: A pilot study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:308-16.
40. Centers for Disease Control and Prevention. Monitoring hospital-acquired infections to promote patient safety-United States, 1990-1999. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2000;49:149-52.

#### YAZIŞMA ADRESİ

Uzm. Dr. Gül Ruhsar YILMAZ

S.B. Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı

Salgın Hastalıklar Araştırma Müdürlüğü

Sihhiye - ANKARA

Makalenin Geliş Tarihi: 01.03.2002 Kabul Tarihi: 12.04.2002