

Hastane İnfeksiyonlarının Kontrolünde Toplanan Verilerin Değerlendirilmesi

Dr. Dilara İNAN*

* Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Antalya.

Nozokomiyal infeksiyonların sürveyansı, infekte hastaların belirlenmesi, infeksiyon bölgelerinin tanımlanması ve infeksiyona katkıda bulunan faktörlerin ortaya konabilmesi açısından yararlı veriler sağlamaktadır. İnfeksiyonla ilgili problem tanımlandığı zaman, sürveyans verileri, uygun kontrol önlemlerinin oluşturulmasında ve bunların etkinliğinin değerlendirilmesinde yol gösterici olmaktadır. "Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control (SENIC)" çalışmasında etkin nozokomiyal infeksiyon programlarının oluşturulabilmesi için; düzenli sürveyans yapılması, infeksiyon kontrolüyle ilişkili aktivitelerde bulunulması, yeterli sayıda eğitilmiş personel ile ilgili problem tanımlandığı zaman, sürveyans verileri, uygun kontrol önlemlerinin oluşturulmasında ve bunların etkinliğinin değerlendirilmesinde yol gösterici olmaktadır. "Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control (SENIC)" çalışmasında etkin nozokomiyal infeksiyon programlarının oluşturulabilmesi için; düzenli sürveyans yapılması, infeksiyon kontrolüyle ilişkili aktivitelerde bulunulması, yeterli sayıda eğitilmiş personel ile ilgili problem tanımlandığı zaman, sürveyans verileri, uygun kontrol önlemlerinin oluşturulmasında ve bunların etkinliğinin değerlendirilmesinde yol gösterici olmaktadır.

"National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS)" Sistemi, Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)" bünyesinde 1970 yılından beri faaliyet gösteren ulusal hastane infeksiyonları

sürveyans sistemidir (2). Sisteme gönüllü olarak katılan hastaneler, standart tanımlar ve formüller kullanarak kendi nozokomiyal infeksiyon verilerini sisteme rapor etmektedirler. Böylece ABD'de hastane infeksiyonlarıyla ilgili ulusal bir veri oluşturulmuştur. Bu veriler hastane infeksiyonları konusunda yayınlanan en geniş veri sistemidir. Hastanelerde toplanan verilerin değerlendirilmesi, oranların karşılaştırılması ve yorumlanması amacıyla bu sistem verileri yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, bu yazıda öncelikle NNIS sisteminin standart sürveyans sistemi ve sistemin önerdiği oranların tanımları üzerinde durulacak, daha sonra toplanan verilerin değerlendirilmesi ele alınacaktır.

SÜRVEYANSIN TANIMLANMASI ve AMAÇLARI

Sürveyans; sağlık hizmetlerinin planlanması, yerine getirilmesi ve araştırılması için gerekli sağlık verilerinin sürekli ve sistematik olarak toplanması, analizi, yorumlanması ve bu bilgilere gereksinim duyanlara veri dağılımlarının zamanla ilişkilendirilerek bildirilmesi olarak tanımlanmaktadır (3). Her hastane sürveyans yaparken açık ve net hedefler belirlemelidir (4). Bu hedefler yazılı hale getirilmeli, değişen hasta popülasyonu, yeni yüksek riskli medikal girişimler, değişen patojenler ve bu patojenlerin antibiyotik direnci gibi yeni infeksiyon risklerine göre güncelleştirilmelidir. Sürveyans verilerinin toplanması ve analizi bir önleme stratejisi ile birlikte yapılmalıdır.

Sürveyans programlarının temel amacı elbette hastane infeksiyonlarının azaltılmasına katkıda bulunmaktır. Sürveyansa başlamadan ve sürveyans programını düzenlemeden önce mutlaka her merkezin kendi sürveyansının amaçlarını tanımlaması ve belirlemesi gerekmektedir. Sürveyansla hedeflenen amaçlar şu şekilde sıralanabilir (4):

Hastane İçinde İnfeksiyon Oranlarının Azaltılması

Sürveyansın en önemli hedefi veya amacı nozokomiyal infeksiyon oluşma riskinin azaltılmasıdır. Kullanılacak veriler, mali kaynaklar ve personel kaynakları göz önüne alınarak sürveyansın spesifik amaçları belirlenmelidir (5). Sürveyansın amaçları hem sonuca hem de sürece odaklanmış olabilir. Sonuca odaklanan hedefler; infeksiyonların hastaya bakım veren personele geri bildirim ve karşılaştırmalı oran analizleri gibi infeksiyon riskini ve maliyeti azaltmayı amaçlayan aktivitelerdir. Süreç hedefleri ise sonuç hedeflerine ulaşılması için zorunludur. Süreç hedeflerine örnek olarak; infeksiyonların belirlenmesi ve tanımlanması, verilerin analizi ve yorumlanması, hasta bakım uygulamalarının gözlenmesi ve değerlendirilmesi, ekipmanın ve çevrenin izlemi ve eğitimin sağlanması verilebilir. Sürveyans yapılırken zamanın çoğu süreç hedeflerine harcanmaktadır. Bununla beraber, sonuç hedefleri tam olarak belirlenememişse süreç aktivitelerinin değeri sınırlı kalır. Sürveyansın nihai amacı infeksiyon oranları, mortalite, morbidite ve maliyetin azaltılması olarak tanımlanan sonuç hedeflerine ulaşılmasıdır.

Endemik Bazal Hastane İnfeksiyonu Hızının Belirlenmesi

Sürveyans verileri temel olarak endemik nozokomiyal infeksiyonların bazal oranlarının belirlenmesinde kullanılır. Nozokomiyal infeksiyonların %90-95'i endemiktir (6). Hastanelerin %91'i sürveyans verilerini kullanarak endemik bazal hastane infeksiyonu hızlarını rapor etmekle beraber, bir önleme stratejisi ile bağlantılı olmadıkça bu veriler genellikle infeksiyon risklerini fark edilebilir derecede etkilemez (7).

Salgınların İdentifikasyonu

Endemik oranlar belirlendiğinde, bazal değerlerden sapmalar saptanabilir ve bu durum bir salgını ifade ediyor olabilir. Salgın verileriyle endemik verilerin karşılaştırılmasından sağlanan yarar, sürveyans verilerinin toplanması sırasında

harcanan zamanı rölatif olarak dengeliyor olmalıdır, çünkü nozokomiyal infeksiyonların sadece %5-10 gibi küçük bir kısmı salgınlar sırasında meydana gelir (6). Rutin sürveyansın salgın identifikasyonundaki kullanımı sıklıkla zaman yokluğu nedeniyle kısıtlıdır.

Hastane Personelinin İkna Edilmesi

İnfeksiyon kontrol programında en zor görevlerden biri hastane personelinin önerilen önleme yöntemlerine uyum için ikna edilmesidir. Eğer toplanan sürveyans verileri uygun bir şekilde analiz edilip değerlendirilirse ve rutin olarak başarılı bir şekilde sunulursa, hastane personelinin bu verilerin rehberliğine güveni artacaktır. Bu verilerin yorumlanarak geri bildirim önerilen kontrol önlemlerine uyum için personelin ikna edilmesinde sıklıkla etkilidir (1).

Kontrol Önlemlerinin Değerlendirilmesi

Sürveyans verileri kullanılarak problem tanımlandıktan ve kontrol önlemleri oluşturulduktan sonra, problemin kontrol altında olup olmadığının değerlendirilebilmesi için sürekli sürveyans gerekmektedir. Devam eden izlemler sonucunda, rasyonel gibi görünen bazı kontrol önlemlerinin etkin olmayabildiği gösterilmiştir. Örneğin, nozokomiyal üriner sistem infeksiyonları (ÜSİ)'ni önlemek amacıyla günlük meatal bakım uygun görülmüş ancak bu yöntemin infeksiyon kontrolünde etkili olmadığı saptanmıştır (8). Kontrol önlemlerinin başlangıçtaki başarılarından sonra bile uygulamalarında aksaklıklar görülebilir ve bu durum sürveyans verilerinin sürekli toplanmasını da içeren sabit bir dikkat gerektirir.

Sağlık Hizmetinin Kalitesini Değerlendiren Organizasyonların İkna Edilmesi

Sürveyans verileri, "Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO)" gibi sağlık hizmetinin kalitesini değerlendiren organizasyonların ikna edilmesini sağlamak amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır (9). Ülkemiz şartlarında bu tip organizasyonlar ve bunların rutin denetimleri henüz bulunmamaktadır ancak kalite belgesi almış olan hastanelerde, sürveyans verileri kalite denetimini yapan kuruluş tarafından değerlendirilmektedir.

"Malpractice" İddialarından Korunma

Sürveyans verilerinin toplanmasıyla, nozokomiyal infeksiyonla ilişkili bir "malpractice" iddiasında olaya ve hastaneye ait tüm kayıtlar bu

lunmuş olacaktır. Hastanedeki infeksiyon kontrol programındaki güçlü bir sürveyans sistemi, o hastanenin problemlerini gizlemekten çok tespitine yönelik çabalarını göstermektedir (4).

Hastaneler Arası İnfeksiyon Oranlarının Karşılaştırılması

Hastaneler arası infeksiyon oranlarının karşılaştırılmasında başlıca amaçlardan biri infeksiyon kontrol programının yetersiz kaldığı durumları belirlemektir. Diğer hastanelerle karşılaştırıldığında yüksek olan bir infeksiyon oranı infeksiyon kontrol programındaki potansiyel bir yüksekliği gösteriyor olabilir. Karşılaştırmalar, ileri inceleme gerektiren durumların önceliğinin belirlenmesinde yol gösterici olarak kullanılmalıdır (4).

Birçok hastane veri topladığında iki temel problemle karşılaşır; bunlar infeksiyon oranlarının risk faktörlerine göre düzenlenmesinde yaşanan zorluklar ve doğru veri toplanmasındaki zorluklardır. İnfeksiyon oranlarının uygun şekilde azaltılabilmesi için hastanın intrinsek ve ekstrinsek risk faktörlerinin de incelenmesi gerekmektedir (9,10). Bir hastanedeki genel nozokomiyal infeksiyon oranının infeksiyon kontrol programının etkinliğini değerlendirmede yeterli olmadığı vurgulanmaktadır (10-12). Bu nedenle hastanenin genel nozokomiyal infeksiyon oranı, hastaneler arası karşılaştırma amacıyla kullanılmamalıdır (4).

VERİ TOPLANMASI

Pay

Hangi veriler toplanır?

Nozokomiyal infeksiyonu olan bir hastadan üç kategoriye kapsayan veriler toplanır; demografik, infeksiyon ve laboratuvara ait veriler. Tablo 1'de toplanması gereken en temel veriler gösterilmiştir (4). İnfeksiyon için önemli risk faktörü olarak tanımlanan faktörlerle ilgili veriler sadece eğer hastane tarafından analiz edilecek ve kullanılacaksa toplanmalıdır. Örneğin, preoperatif antibiyotiklerin verilme zamanı, yolu ve dozu gibi veriler cerrahi profilaksi uygulamalarını anlamaya yardımcı olacaksa veya cerrahi profilaksi için rehber olarak kullanılacaksa toplanabilir. Belirli infeksiyonlara yönelik spesifik risk faktörleri ile ilgili bilgilerin toplanması da yararlıdır, örneğin; ÜSİ için idrar sondası, primer kan dolaşımı infeksiyonu için periferik veya santral kateter veya pnömoni için ventilatör kullanımı gibi. Bu bilgi-

Tablo 1. Nozokomiyal İnfeksiyonlarda Toplanması Gereken Temel Veriler.

Demografik	İsim
	Yaş
	Cinsiyet
	Protokol numarası
	Yattığı servis/yoğun bakım ünitesi
İnfeksiyon	Hastaneye yatış tarihi
	Başlangıç tarihi
	İnfeksiyon bölgesi
Laboratuvar	Etken(ler)
	Antibiyogram

ler yalnızca hastane infeksiyonu olan hastalardan değil, risk altındaki yani yatmakta olan tüm hastalardan toplanmalıdır. Çünkü ancak bu yolla riske göre düzeltilmiş infeksiyon hızları elde edilebilir. Örneğin; yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'nin spesifik bir tipinde 1000 ventilatör gününde ventilatörle ilişkili pnömoni (VIP) oranının hesaplanabilmesi için ventilatör kullanılan tüm hastaların kaydının yapılması gereklidir (4). NNIS sisteminde nozokomiyal infeksiyonun istenmeyen sonuçlarıyla ilgili veriler de toplanır; sekonder kan dolaşımı infeksiyonu ve hastanın ölüm ölmediği gibi. Eğer hasta ölürse, nozokomiyal infeksiyonla ölüm arasındaki ilişki irdelenmelidir, bu nozokomiyal infeksiyonların prognozunu anlamaya yardımcı olur (4).

İnfekte cerrahi hastalar için, operasyonla ilişkili risk faktörlerinin toplanması faydalı olabilir (2,4). NNIS sisteminde cerrahi hasta sürveyansında, hastadaki infeksiyonlar belirlenirken şu bilgilerin de kaydedilmesi önerilmektedir; cerrahi girişimin kategorisi, tarihi, süresi ve yara sınıflaması, "American Society of Anesthesiology (ASA)" skoru, genel anestezi verilip verilmediği, kullanılan endoskopik yaklaşım veya operasyon odasında aynı seansta aynı inzisyondan multipl girişim yapılması, girişimin acil olup olmadığı veya travma sonucu yapıp yapılmadığı. Ek olarak hastanın taburcu tarihi de kaydedilerek postoperatif kalış süresinin uzunluğu belirlenebilir. Bu veriler tüm cerrahi hastalardan toplanırsa (payda verisi), spesifik oranlar hesaplanabilir (2,4).

Veriler nasıl toplanır?

Kullanılacak süreyans sistemi ne olursa olsun, infekte hastalardan toplanacak veriler temelde aynıdır. Verileri toplamada kullanılan yol, genelde laboratuvar verilerinin ve ardından hasta kayıtlarının incelenmesi şeklindedir (13,14). Laboratuvardan edinilecek kültür ve mikroskopik inceleme sonuçları, dosya bilgileri alınacak hastaların belirlenmesine yardımcı olur. Hemşire gözlemlerinin, ateş çizelgelerinin, antibiyotik verilen hasta listelerinin taranması ve ek olarak hemşire ve doktorlardan alınacak bilgilerle hasta listesi genişletilebilir veya daraltılabilir. Mikrobiyoloji laboratuvarına ve hasta servislerine yapılan düzenli ziyaretlerle, infekte hastalarla ilgili bilgi verebilecek personelle daha sık iletişim ve birebir infeksiyon kontrol eğitimi şansı sağlanabilir. Sonuç olarak infeksiyonla ilgili ipuçları değerlendirilerek infeksiyon veri toplama formları doldurulur. İstenilen verilere ulaşabilmek için doktor izlemleri ve hemşire notları oldukça faydalıdır ve dikkatle incelenmelidir (4).

Payda

Hangi veriler toplanır?

İnfeksiyon oranlarının paydası nozokomiyal infeksiyonun kazanılması için risk altında olan hastaların toplam sayısıdır (4,15). Karşılaştırma amacıyla, hastaneye veya servise yatan veya taburcu olan hasta sayısı gibi geleneksel payda verileri artık kullanılmamaktadır, bunun yerine izlenen hastalardaki risk farklılıklarını daha iyi ortaya koyan aletle karşılaşma gününün sayısı gibi payda verileri toplanmaktadır. Genel olarak kullanılan payda örnekleri üniteadaki toplam hasta ve hasta-günü sayısı, ventilatör günü, santal kateter günü ve üriner kateter gününün toplam sayısıdır.

Veri kaynakları ve toplama teknikleri: İnfeksiyon kontrol çalışanları payda verilerinin toplanması için diğer sağlık personelinin yardımını sağlamalıdır. Toplanacak verilerle ilgili form örnekleri NNIS sistemi ile ilgili bilgi veren yayınlarda mevcuttur (4). İzlenen ünitelerdeki nozokomiyal infeksiyonlarla ilişkili günlük kullanılan alet sayısı ve günlük kabul edilen hasta sayısı bu formlara kaydedilmelidir. Bu sayılara ulaşmak için her gün ilgili ünite dolaşılabilir veya ünite sekreteri bu konuda eğitilerek yardımcı sağlanabilir. Benzer şekilde ameliyathane çalışanları, girişimlerle ilgili bilgileri infeksiyon kontrol çalış-

malarına günlük olarak sağlaması için teşvik edilmelidir.

VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Oranların Tanımlanması ve Hesaplanması

Süreyansla elde edilen verilerin rutin olarak analiz edilmesi ve konuyla ilgili kişilere bilgi olarak geri bildirim yapılması gerekmektedir. Süreyansın temel amaçlarından birisi değişik oranların tanımlanması ve rapor edilmesidir. Verilerin değerlendirilmesinde kullanılan oranın formülü genellikle " $(x/y)k$ " şeklindedir. "x" belirlenmiş bir zaman periyodunda meydana gelen olayın sayısı, "y" aynı zaman sürecinde incelenen olayların görüldüğü popülasyonun sayısı, "k" ise oranın bir bütün olarak ortaya çıkmasına yardım eden temel ya da kesirsiz bir sayıdır (örneğin; 100, 1000 veya 10.000 gibi) (4). Epidemiyolojik analizin temelini prevalans ve insidans oranları oluşturur ve iki kavram arasındaki farklar iyi anlaşılmalıdır (16).

İnsidans; spesifik olarak yeni vakaların oranını tanımlar ve en sık kullanılan orandır (17). Zamanın spesifik bir periyodu süresince, tanımlanmış popülasyonda meydana gelen hastalığın yeni vakalarının sayısı olarak tanımlanır ve belirli bir zaman periyodundaki yeni vakaların sayısının, aynı zaman periyodu içinde yer alan risk altındaki kişi sayısına bölünmesiyle hesaplanır (4,10,18,19).

Prevalans; zamanın belirlenmiş bir süresinde aktif vakaların (var olan ve yeni) sayısının tanımlanmış bir popülasyonun sayısına bölünmesiyle hesaplanır (4,16).

İnsidans dansitesi; görülen hastalıkların hastalık olmayan popülasyonun büyüklüğüne oranıdır (4). İnsidans dansitesi her hasta başına belli bir zaman diliminde oluşan vaka sayısı ile ölçülür. İnsidans dansitesinin bir örneği hastanelerde yaygın olarak kullanılan 1000 hasta günü başına nozokomiyal infeksiyonların sayısıdır. İnsidans dansitesi temel olarak iki durumda yararlıdır. Birincisi; infeksiyon oranı bir hastanın risk faktörüne maruz kalma süresinin uzunluğuna doğrudan bağlı ise (hastanın maruz kalma süresi uzadıkça infeksiyon kazanma riski yüksektir) yararlıdır. Örneğin;

Oran 1: Üriner kateterle ilişkili ÜSİ sayısı/üriner kateter günü formülüyle elde edilen oran.

Oran 2: Üriner kateterle ilişkili ÜSİ sayısı/üriner kateteri olan hasta sayısı formülüyle elde edilen orandan daha kullanışlıdır. Çünkü, oran 1,

hastanın risk faktörüne (üriner kateter) maruz kalma uzunluğunun enfeksiyon riskiyle doğrudan ilişkisini kontrol etmektedir.

Sıklıkla kullanılan bir diğer oran atak oranıdır, insidans oranının spesifik bir tipidir. Genellikle yüzde oranı olarak belirlenir (k: 100), sadece kısa zaman periyodunda özel bir hasta popülasyonunda karşılaşılan enfeksiyon salgınlarını tanımlamak için kullanılır (4).

Hasta Grupları Arasındaki Oranların Karşılaştırılması

Hasta grupları arasında karşılaştırma yapılacaksa, hastanın altta yatan hastalıkları ve nozokomiyal enfeksiyon kazanma riski göz önünde bulundurulmalıdır (10,20). Hesaplanacak oranın paydası risk altındaki popülasyonu yansıtmalıdır. Enfeksiyon açısından risk faktörleri intrensek ve ekstrensek risk faktörleri olmak üzere kabaca iki gruba ayrılmaktadır (10,21). İntrensek risk faktörleri ileri yaş, altta yatan hastalık varlığı gibi durumlardır (21). İntrensek risk faktörlerinin bilinmesiyle hastalar intrensek risklerine göre gruplanabilir ve farklı zaman periyodlarındaki veya farklı hastanelerdeki benzer intrensek riskli hastalar arasındaki oranlar karşılaştırılabilir. Ancak genel nozokomiyal enfeksiyon oranlarının düzeltilmesinde kullanılacak pratik bir risk indeksi geliştirilmesinde ilerlemeler sınırlı düzeydedir (20). Günümüzde kullanılan hastalık ciddiyet skorlama sistemleri içerisinde nozokomiyal enfeksiyon için risk düzeltilmesine uygun skorlama sisteminin olmadığı bildirilmiştir (22).

Ekstrensek risk faktörleri hasta bakımını sağlayan personelle (bakım sağlayanların kişisel pratikleri) veya hastane ile ilgili (hastaneye ait uygulamalar) olabilir. Çok sayıda ekstrensek faktör nozokomiyal enfeksiyonların oluşumuna katkıda bulunmaktadır, özellikle cerrahi operasyonlar ve invaziv alet kullanımı gibi belirli bazı yüksek riskli girişimler sıklıkla rapor edilmiştir (6, 23-26). Belirli aletlerle uzun süre karşılaşan hastalarda nozokomiyal enfeksiyon riskinin yüksek olmasının birçok nedeni vardır. İnvaziv girişim gereken hastalar daha ciddi altta yatan hastalığı olan ve enfeksiyona duyarlılığı artmış olan hastalardır. Bu aletler mikroorganizmalara vücuda giriş için dış çevreden bir yol sağlarlar, ayrıca patojenin hastanın immün sisteminden korunarak çoğalabildiği cansız bir ortam gibi davranırlar (4).

Cerrahi alan enfeksiyonu riski pek çok faktöre bağlıdır. Bu faktörlerin en önemlileri arasında

yapılan cerrahi girişim, cerrahi alanın mikrobiyolojik kontaminasyon derecesi, cerrahi girişimin süresi ve hastanın intrensek faktörleri sayılabilir (26,27). Bu nedenle cerrahi alan enfeksiyonu oranları karşılaştırma amacıyla kullanılmadan önce bu gibi riskler düzeltilmelidir.

İnfeksiyon Oranlarının Karşılaştırılması

Hastaneler süreyans verilerini kullanarak, hastanedeki benzer hasta popülasyonları arasında (iki ayrı YBÜ gibi) veya farklı iki hastanedeki oranları karşılaştırarak kendi enfeksiyon kontrol programlarını değerlendirebilirler (4).

Hastaneler arası veya hastanedeki benzer bölümlerin karşılaştırmasında yorumlamalar dikkate yapılmalıdır. Pek çok hastane oranlardaki herhangi bir farklılığı, hasta bakımında veya nozokomiyal enfeksiyonların önlenmesi için alınan kurumsal önlemlerde başarı veya yetersizlik olarak yorumlayabilmektedir. Bu yorum doğru olabilir, ancak oranlardaki farklılığı açıklayabilecek diğer faktörler de dikkate alınmalıdır. Birincisi; hastaneler arasında aynı tanımlamaların ve tekniklerin kullanılmaması oranlarda farklılığa neden olabilir. İkinci olarak; enfeksiyon tanısı için yeterli klinik ve laboratuvar kanıtlara ulaşılmamasında sorun bulunması enfeksiyon oranını ciddi şekilde etkileyebilmektedir. Üçüncü önemli faktör; enfeksiyon oranları hesaplanırken hastaların intrensek risk faktörlerinin kontrol edilememesidir. Bu riskler pek çok hastanede kontrol edilememekte ve hastaneden hastaneye değişmekte, ancak enfeksiyon gelişecek hastaların tanımlanmasında önemli faktörler olmaktadır. Dördüncü ve son olarak; risk altındaki popülasyonun büyüklüğü oranların doğruluğu yansıtacak şekilde hesaplanması için yeterli olmayabilir (4).

Sonuçta, bütün bu faktörlerin tamamının düzeltilmesi mümkün olmayabilir, ancak bu faktörlerin enfeksiyon oranlarını nasıl etkileyebileceği bilinmeli ve sonuçlar yorumlanırken bunlar dikkate alınmalıdır (4,27-29). NNIS sistemi hastaneler arası karşılaştırmada kullanılacak risk düzeltilmiş oranları büyük ölçüde sağlayan hastaya dayalı bir süreyans sistemidir (10,15,30).

Karşılaştırma Amacıyla Kullanılacak Oranların Hesaplanması

NNIS sistemine katılan hastaneler veri toplama ve bildirme işlemini dört standart protokolden bir veya daha fazlasını seçerek yapar (2,4,31):

1. Hastane genelinde süreyans,

2. Erişkin ve pediatrik YBÜ'de sürveyans,
3. Yüksek riskli yenidoğan ünitesinde sürveyans,
4. Cerrahi alan infeksiyonlarının sürveyansı.

Hastane genelinde sürveyans yöntemi zaman kaybına yol açması ve risk faktörlerini dikkate almaması nedeniyle 1999 yılında NNIS sisteminde çıkarılmıştır (32). Bu yöntemi kullanarak hastaneler arasında sağlıklı bir karşılaştırma yapmak mümkün değildir. Karşılaştırma amacıyla en çok tercih edilen yöntemlerden biri YBÜ'lerde invaziv alet kullanımı ile ilişkili nozokomiyal infeksiyonların sürveyansıdır.

YBÜ'ler için genel nozokomiyal infeksiyon oranları: YBÜ'lerin tüm tipleri için genel nozokomiyal infeksiyon oranı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır (10):

Yüz hasta kabulü veya taburcusuna göre genel nozokomiyal infeksiyon oranı= (tüm bölge-lerdeki nozokomiyal infeksiyonların toplam sayısı/hasta sayısı) x 100.

Pay kısmındaki sayıyı, örneğin; ÜSi, pnömoni, kan dolaşımı infeksiyonu ve diğer infeksiyonların sayılarının toplamı oluşturmaktadır. Payda kısmı ise risk altındaki hasta sayısının bir ölçüsü (örneğin; kabul, taburcu veya hasta günü sayısı)'dür (10). Ancak hastaların üniteye kalış uzunluklarındaki farklılıkların da hesaba katılabilmesi için bu oranın hasta gününe göre hesaplanması önerilmiştir (10):

Bin hasta gününe göre genel nozokomiyal infeksiyon oranı= (tüm bölgelerdeki nozokomiyal infeksiyonların toplam sayısı/hasta günü sayısı) x 1000.

YBÜ'lerde nozokomiyal infeksiyon riskini arttıran pek çok faktör tanımlanmıştır, bunlar arasında hastanın altta yatan hastalığının ciddiyeti, invaziv araçlara ve girişimlere uzun süre maruz kalma ve YBÜ'de yatış süresinin uzunluğu bulunmaktadır (33-37). Bu formül bu risk faktörlerinin infeksiyon oranlarına etkisini kontrol edememektedir, bu nedenle 1000 hasta gününe göre genel nozokomiyal infeksiyon oranlarının hastaneler arası karşılaştırma yapmak amacıyla kullanılmalarının sınırlı olduğu sonucuna varılmıştır (10).

YBÜ'lerde alet kullanım oranları: YBÜ'lerde 1000 hasta gününe göre genel nozokomiyal infeksiyon oranları ve alet kullanımı arasında güçlü bir korelasyon bulunmuştur. Alet kullanım oranı şu formülle hesaplanabilir (10):

Alet kullanım oranı= Alet günü sayısı/hasta günü sayısı.

YBÜ'ler için alet günleri; ventilatör günü, santral intravasküler kateter günü (veya santral kateter günü) ve üriner kateter günü olarak hesaplanmaktadır. Bir YBÜ'de alet kullanım oranı; nozokomiyal infeksiyon için ekstresek risk faktörü anlamına gelen o ünitenin invaziv uygulamalarının bir ölçümüdür. Hastaneler arası karşılaştırma amacıyla 1000 hasta gününe göre hesaplanan genel nozokomiyal infeksiyon oranları kullanılacaksa, alet kullanım oranlarının da bilinmesi gerektiği belirtilmektedir (29).

YBÜ'lerde alet gününe göre alet ilişkili infeksiyon oranları: Hastaneler arası karşılaştırma yapılacağına, alete maruz kalmadaki olumsuz etkilerin de değerlendirilebilmesi için, bölge spesifik infeksiyon oranlarının hesaplanmasında alet günü payda olarak kullanılmaktadır (örneğin; VİP oranları için ventilatör günü) (10). Alet gününe göre alet ilişkili infeksiyon oranı aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

Alet gününe göre alet ilişkili infeksiyon oranı= (bir bölge için alet ilişkili infeksiyonun sayısı/alet günü sayısı) x 1000.

Bu oran nozokomiyal infeksiyonlar için esas risk faktörüne (alet) maruziyeti değerlendirmeyi amaçlamaktadır, çünkü YBÜ'lerde nozokomiyal infeksiyonların büyük çoğunluğu alet ilişkilidir. Alet ilişkili infeksiyon oranları (santral kateter ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu, VİP ve üriner kateter ilişkili ÜSi) aletle ilişkili olmayan infeksiyon oranlarından belirgin olarak yüksektir (29).

Tablo 2'de alet kullanım oranları ve alet ilişkili nozokomiyal infeksiyon oranlarının hesaplanmasında kullanılan formüller toplu halde sunulmuştur.

Hastaneler arası karşılaştırma yapılırken, genel nozokomiyal infeksiyon oranlarının yerine alet gününe göre hesaplanan alet ilişkili infeksiyon oranlarının kullanılması önerilmektedir. Ancak diğer ölçülemeyen faktörlerdeki (hastanın intrensek risk faktörleri; hastalığının ciddiyeti veya immünsüpresyon gibi) farklılıkların hala ölçülemediği ve bu durumun hastaneler arası karşılaştırmaların yararlılık derecesini etkileyebileceği vurgulanmaktadır (10).

Tablo 2. Alet Kullanım Oranları ve Alet İlişkili Nozokomiyal İnfeksiyon Oranları.

Ventilatör kullanım oranı= Ventilatör günü/hasta günü
VİP oranı= (VİP sayısı/ventilatör günü) x 1000
Üriner kateter kullanım oranı= Üriner kateter günü/hasta günü
Üriner kateter ilişkili ÜSİ oranı= (üriner kateterle ilişkili ÜSİ sayısı/üriner kateter günü) x 1000
Santral kateter kullanım oranı= Santral kateter günü/hasta günü
Santral kateterle ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu oranı= (santral kateterle ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu sayısı/santral kateter günü) x 1000
VİP: Ventilatörle ilişkili pnömoni, ÜSİ: Üriner sistem infeksiyonu.

YBÜ'lerde Alet Kullanım ve Alet İlişkili İnfeksiyon Oranlarının Yorumlanması

YBÜ'lerde infeksiyon oranlarının karşılaştırmasının daha iyi olabilmesi amacıyla infeksiyon risklerindeki farklılıkların infeksiyon oranları üzerindeki etkisini azaltan yöntemlere gerek duyulmuştur (38). Bu gereksinimden sonra alet ilişkili oranlar ve YBÜ tipine göre gruplandırılmış oranlar geliştirilmiş ve ilk kez NNIS'ın 1991 yılındaki yarıyillik raporunda yayınlanmıştır (38). NNIS sistemine katılan hastanelere ait Ocak 1992 tarihinden Haziran 2003 tarihine kadar toplanan veriler güncelleştirilerek rapor olarak sunulmuştur (27-29,39). Yaklaşık 300 hastanenin katılımıyla hazırlanan bu rapor en geniş veri kaynağını oluşturmaktadır. Bu nedenle elde edilen alet kullanım oranı ve alet ilişkili infeksiyon oranlarının yorumlanmasında ve hastaneler arası karşılaştırılmasında NNIS sisteminin raporları kullanılabilir (39). Ancak karşılaştırılacak verilerin mutlaka NNIS sistemi tarafından tanımlanan ve yukarıda anlatılan metotlara göre toplanmış olması gerekmektedir (2,4,31).

Sonuçlar değerlendirilirken eğer pay çok küçük bir sayı ise (sık görülmeyen bir olayı yansıtır) veya payda yeterli büyüklükte bir popülasyonu yansıtmıyorsa oran doğru olsa bile kullanışlı değildir ve yorumlama hatalarına yol açabilir (40). Doğru hız ya da oran elde etmek için paydanın en az 50 alet günü veya 50 hasta günü olması önerilmektedir (39).

Hesaplanan alet kullanım oranlarının ve alet ilişkili infeksiyon oranlarının NNIS sisteminin verileriyle karşılaştırılması ve sonuçların yorumlanması şu şekilde yapılmalıdır:

1. NNIS verilerinde, YBÜ tipine göre alet ilişkili infeksiyon oranlarının ve alet kullanım oranlarının pörsentil dağılımları iki ayrı tablo şeklin-

de hazırlanmış ve bu dağılımlar yayınlanan raporda sunulmuştur (39). Bu tablolarda 10., 25., 50. (ortalama), 75. ve 90. pörsentilde yer alan oranlar belirtilmiştir. Öncelikle süreyansın yapıldığı ve alet ilişkili infeksiyon oranlarının hesaplandığı YBÜ ile NNIS sisteminde tanımlanmış YBÜ'ler eşleştirilir. Hesaplanan alet ilişkili infeksiyon oranının hangi pörsentilde yer aldığı belirlenir.

2. Aynı şekilde alet kullanım oranlarının belirtildiği tablo kullanılarak, o YBÜ için hesaplanan alet kullanım oranının hangi pörsentilde yer aldığı belirlenir.

3. Elde edilen oranın 50. pörsentilde (ortalama) yer alıp almadığına bakılır. NNIS verilerinde 50. pörsentildeki hastanelerin %50'si ortalama daha düşük, %50'si daha yüksek oranlara sahiptir.

4. Eğer saptanan sayı ortalamasının üzerinde ise oranın 75. pörsentilin üzerinde olup olmadığı belirlenir. Yetmişbeşinci pörsentilde hastanelerin %75'inde düşük oranlar, %25'inde yüksek oranlar söz konusudur.

5. Eğer oran 75. pörsentilin üzerinde ise, 90. pörsentilin üzerinde olup olmadığı belirlenir. Eğer üzerinde ise, oranda sıra dışı bir yükseklik söz konusudur ve bu yükseklik bir sorunu gösteriyor olabilir.

6. Eğer oran 25. pörsentilin altında ise 10. pörsentilin altında olup olmadığı belirlenir. Eğer hız 10. pörsentilin altında ise infeksiyon hızında sıra dışı bir düşüklük söz konusudur ve infeksiyonların olduğundan daha az rapor edilmesiyle ilgili bir problemi gösteriyor olabilir. Eğer alet kullanım oranı 10. pörsentilin altında ise bu da sıra dışı bir düşüklüktür ve sık olmayan ve/veya kısa süreli alet kullanımını gösterir.

İnfeksiyonların önlenmesindeki hedeflerin daha iyi belirlenmesini sağlaması nedeniyle alet ilişkili infeksiyon oranlarının ve alet kullanım oranlarının birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir. Örneğin; belli bir YBÜ tipinde VİP hızı sabit olarak 90. pörsentilin üzerinde ise ve ventilatör kullanım oranı rutin olarak 75. ve 90. pörsentiller arasında ise ünitadaki pnömoni hızının azaltılmasında, ventilatör kullanımının azaltılması ve kullanım süresinin sınırlandırılması hedeflenebilir (39).

Alet kullanım oranı 90. pörsentil veya üzerinde iken, alet ilişkili infeksiyon oranı 10. pörsentilde kalıyorsa, bu durum, infeksiyon gelişen hastaların tespit edilememesi gibi bir sorunu gösteriyor olabilir. Bunun nedeni hastalardan uygun zamanda gerekli kültürlerin gönderilmesi veya gönderilen kültürlerde değişik nedenlerle (hastanın antibiyotik alıyor olması gibi) üreme saptanmaması olabilir. Ayrıca, bu sıra dışı infeksiyon oranı düşüklüğü alet bakımının (kateter bakımı, ventilatör bakımı vb.) çok iyi yapılıyor olmasıyla açıklanabilir.

Alet kullanım oranı 10. pörsentil veya altında iken, alet ilişkili infeksiyon oranının 90. pörsentilin üzerinde olması alet bakımının uygun yapılmadığının bir göstergesi olabilir veya kullanılan ventilatör ya da kateterlere gereksiz yere çok sayıda girişim yapılıyor olması infeksiyon oranını arttıran bir faktör olarak yorumlanabilir. Ayrıca, hastaların altta yatan hastalıklarının ciddiyeti de bu oranın yüksekliğine katkıda bulunmuş olabileceği için hastalar bu yönden de değerlendirilerek yorum yapılmalıdır.

Alet kullanım oranı ortalamaya yakın bir pörsentilde olmasına karşın alet ilişkili infeksiyon oranı 90. pörsentilin üzerinde saptanmışsa, infeksiyon oranındaki bu yüksekliğin alet kullanımıyla ilgili infeksiyon kontrol önlemlerine uyulmaması ile açıklanması mümkün olabilir. Yine aynı şekilde hastaların altta yatan hastalıkları da bu durum yorumlanırken göz önünde bulundurulmalıdır.

Alet kullanım ve alet ilişkili infeksiyon oranları yorumlanırken ve hastaneler arası karşılaştırma yapılırken NNIS verileri dışında, bu konuyla ilgili yapılmış diğer çalışmalardan da faydalanılabilir (41,42).

Sürveyansın en önemli amaçlarından birisi nozokomiyal infeksiyon oluşma riskinin azaltıl-

masına yönelik kontrol yöntemlerinin oluşturulmasıdır. Bu nedenle, elde edilen verilerin bu amaca hizmet edecek şekilde doğru bir biçimde değerlendirilmesi ve yorumlanması gerekmektedir. Çünkü sorun ayrıntılarıyla tanımlanmadan, çözümüne yönelik önlemler geliştirmek mümkün olmamaktadır. Sürveyans verilerinin kullanım alanlarından birisi de nozokomiyal infeksiyon oranlarının diğer hastanelerin sonuçlarıyla karşılaştırılmasıdır. Ancak bunu yaparken standart tanımları kullanan hastaneler arasında karşılaştırma yapılması gerekmektedir. Ülkemizde ulusal sürveyans sisteminin kurulması karşılaştırılabilir infeksiyon oranlarının elde edilmesinde faydalı olacaktır. Bunun yanı sıra toplanan verilerin değerlendirilmesini, böylece hastane infeksiyonlarının kontrolüne yönelik çabaların ülkemiz genelinde yaygınlaştırılmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, Emori TG, Münn VP, Hooton TP. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985;121:182-205.
2. Emori TG, Culver DH, Horan TC, et al. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System: Description of surveillance methods. *Am J Infect Control* 1991;19:19-35.
3. Centers for Disease Control. CDC surveillance update. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 1988.
4. Gaynes RP, Horan TC. Surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG (ed). *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 1st ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1996:1017-31.
5. Haley RW. Surveillance by objective: A new priority-directed approach to the control of nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1985;13:78-89.
6. Stamm WE, Weinstein RA, Dixon RE. Comparison of endemic and epidemic nosocomial infections. *Am J Med* 1981;70:393-7.
7. Emori TG, Haley RW, Garner JS. Techniques and uses of nosocomial infection surveillance in US hospitals, 1976-1977. *Am J Med* 1981;70:933-40.
8. Stamm WE. Catheter-associated urinary tract infections; epidemiology, pathogenesis and prevention. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):65-71.
9. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. A brief overview of the Joint Commission's agenda for change. Chicago: JCAHO, 1987.
10. Report from the CDC. Nosocomial Infection Rates for Interhospital Comparison: Limitations and possible solutions. A Report from the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991;12:609-21.

11. Britt MR, Schleupner VJ, Matsumiya S. Severity of underlying disease as a predictor of nosocomial infection: Utility in the control of nosocomial infection. *JAMA* 1978;239:1047-51.
12. Fuchs PC. Will the real infection rate please stand up? *Infect Control* 1987;8:235-6.
13. Gross PA, Beaugard Artrit, vanAntwerpen C. Surveillance for nosocomial infections: Can the source of data be reduced? *Infect Control* 1980;1:233-6.
14. Glenister H, Taylor L, Bartlett C, Cooke M, Sedgwick J, Leigh D. An assessment of selective surveillance methods for detecting hospital-acquired infection. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):121-4.
15. Gaynes RP, Culver DH, Emori TG, et al. The National Nosocomial Infections Surveillance system: Plans for the 1990s and beyond. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):116-20.
16. Rhame FS, Sudderth WD. Incidence and prevalence as used in the analysis of the occurrence of nosocomial infections. *Am J Epidemiol* 1981;113:1-11.
17. Freeman J, McGowan JE Jr. Methodologic issues in hospital epidemiology: I. Rates, case-finding, and interpretation. *Rev Infect Dis* 1981;3:658-67.
18. Wenzel RP, Nettleman MD. Principles of hospital epidemiology. In: Mayhall CG (ed). *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 1st ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1996:73-80.
19. Freeman J, McGowan JE Jr. Day-specific incidence of nosocomial infection estimated from a prevalence survey. *Am J Epidemiol* 1981;114:888-901.
20. Gross PA. Striving for benchmark infection rates: Progress in control for patient mix. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):16-20.
21. Emori TG, Gaynes RP. An overview of nosocomial infections, including the role for the microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev* 1993;6:428-42.
22. Keita-Persa O, Gaynes RP. Severity of illness scoring systems to adjust nosocomial infection rate: A review and commentary. *Am J Infect Control* 1996;274:1155-61.
23. Kunin CM, McCormick RD. Prevention of catheter-induced urinary-tract infections by sterile closed drainage. *N Engl J Med* 1966;274:1155-61.
24. Maki DG, Goldmann DA, Rhame FS. Infection control in intravenous therapy. *Ann Intern Med* 1973;79:867-87.
25. Maki DG. Nosocomial bacteremia: An epidemiologic overview. *Am J Med* 1981;70:719-32.
26. Nichols RL. Surgical wound infection. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):54-64.
27. 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.
28. Gaynes RP, Martone WJ, Culver DH, et al. Comparison of rates of nosocomial infections in neonatal intensive care units in the United States. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):192-6.
29. Jarvis WR, Edwards JR, Culver DH, et al. Nosocomial infection rates in adult and pediatric intensive care units in the United States. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):185-91.
30. Josephson A, Karanfil L, Alonso H, Watson A, Blight J. Risk-specific nosocomial infection rates. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):131-7.
31. Horan TC, Emori TG. Definitions of key terms used in the NNIS system. *Am J Infect Control* 1997;25:112-6.
32. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1990 to May 1999, issued June 1999. *Am J Infect Control* 1999;27:520-32.
33. Wenzel RP, Thompson RL, Landry SM, et al. Hospital acquired infections in the intensive care unit patients: An overview with emphasis on epidemics. *Infect Control* 1983;4:371-5.
34. Donowitz LG, Wenzel RP, Hoyt JW. High risk of hospital acquired infections in the intensive care unit patient. *Crit Care Med* 1982;10:355-7.
35. 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.
36. Hemming VG, Overall JC Jr, Britt MR. Nosocomial infections in a newborn intensive care unit. *N Engl J Med* 1976;294:1310-6.
37. Goldmann DA, Durbin WA, Freeman J. Nosocomial infections in a neonatal intensive care unit. *J Infect Dis* 1981;144:449-59.
38. Centers for Disease Control and Prevention. NNIS News 2000;18:1-8.
39. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2003, issued August 2003. *Am J Infect Control* 2003;31:481-98.
40. Lee TB, Baker OG, Lee JT, Scheckler WE, Steele L, Laxton CE. Recommended practices for surveillance. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. Surveillance Initiative Working Group. *Am J Infect Control* 1998;26:277-88.
41. Velasco E, Thuler LCS, Martins AS, Dias MC, Gonçalves SC. Nosocomial infections in an oncology intensive care unit. *Am J Infect Control* 1997;25:458-62.
42. Dettenkofer M, Ebner W, Els T, et al. Surveillance of nosocomial infections in a neurology intensive care unit. *J Neurol* 2001;248:959-64.

YAZIŞMA ADRESİ

Yrd. Doç. Dr. Dilara İNAN
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
İnfeksiyon Hastalıkları ve
Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı
ANTALYA

Makalenin Geliş Tarihi: 10.03.2004 Kabul Tarihi: 17.03.2004