



Doğal Epidemiyolojinin amacı, hastalıkların nedenlerini araştırmak, hastalıkları önlemek, toplumun sağlık gereksinimlerini saptamak ve sağlığı geliştirmektir.



Kayıhan PALA

Yrd. Doç. Dr. Uludağ Üniv. Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD.

Bu yazının amacı, işyerlerinde çalışanların sağlık durumlarının değerlendirilmesi ve karşılaştırılması amacıyla işyeri hekimlerinin yararlanabilecekleri bazı epidemiyolojik ölçütleri örneklerle okuyucuya sunmaktır. Epidemiyolojide neden ve risk kavramları ile işyeri hekimlerinin yararlanabileceği epidemiyolojik çalışma tipleri başka bir yazıda ele alınması gereken bir konu olarak düşünüldüğünden, bu yazıda yer verilmemiştir.

Epidemiyoloji

Epidemiyoloji, belirli bir toplumda, sağlıkla ilgili olgu ve durumların ve bunların belirleyicilerinin dağılımının incelenmesi ve bu çalışmaların sağlıkla ilgili sorunların kontrolünde kullanılmasıdır. Epidemiyolojinin amacı, hastalıkların nedenlerini araştırmak, hastalıkları önlemek, toplumun sağlık gereksinimlerini saptamak ve sağlığı geliştirmektir. Epidemiyoloji bilimsel yöntemeye dayanır : Gözlem, hipotez, gerçekleştirme ve genelleme.

İş Sağlığı Epidemiyolojisi

İş sağlığı epidemiyolojisi ise, işyerinde sunuk kalınan etkenlerin etkilerinin ve çalışanlarda meydana

İŞYERİ HEKİMLERİ İÇİN İŞ SAĞLIĞI EPİDEMİYOLOJİSİNE GİRİŞ

gelen hastalıkların ve yaralanmaların nedenlerini, dağılımını ve sıklığını araştıran bilim dalı olarak tanımlanabilir. İş sağlığı epidemiyolojisi sunuk kalma yönelimli bir disiplindir ve hem çalışanların sağlığı hem de epidemiyoloji ile bağlantılıdır. Genel olarak epidemiyolojide kullanılan yöntemleri kullanır.

İş sağlığı epidemiyolojisi günümüzde aşağıdaki konularda önemli bir rol oynamaktadır

- Çalışanlarda hastalık nedenlerini ve sağlık/hastalık belirleyicilerini saptamak,
- Hastalıkları tanımak, ölçmek ve değerlendirmek için yeterli destek sağlamak ve
- Çalışanların her türlü etkene karşı mesleki sunuk kalma sınırlarını saptamak.

Ayrıca epidemiyoloji işçi sağlığı alanında işyerlerinde uygulanan koruyucu önlemlerin ve işyeri sağlık birimlerinin etkinliğinin değerlendirilmesi alanlarında da önemli bir işlev üstlenmektedir.



Epidemiyoloji işyeri hekimlerine aşağıdaki konularda destek olmaktadır

- İşyerinde alınacak koruma önlemlerini belirlemek (makinelere ya da üretim süreçlerini duvar, çit vb malzeme ile çevirme, tehlikeli süreçlerden çalışanları ayırma tutma; toksik maddelere sunuk kalmayı azaltmak için havalandırma; ışık ve ısı kontrolü; çalışanları korumak, temizlik ve düzen; genel çalışma koşulları),
- Meslek hastalıkları ve iş kazaları hakkında daha fazla bilgi sahibi olmak, dolayısıyla işçi sağlığı stratejilerini belirlemek (zararlı çalışma koşullarını güvenli koşullarla değiştirmek, çalışanların çevrelerindeki tehlikelerden etkilenmelerini önlemek; çalışma çevresinde bilinen zararlı etkenlerin konsantrasyonlarını ve çalışanların sağlığını izlemek),
- Epidemiyolojik araştırmalarla ilgili literatürü eleştirel bir gözle okuyabilmek,
- Küçük çaplı araştırmaları düzenlemek ve uygulamak,
- İşyeri sağlık servisinin çalışmalarını ve etkinliğini yıllar içinde karşılaştırmak,
- İşyeri sağlık servisinin çalışmalarını ve etkinliğini aynı/farklı işkollarındaki işyerleri ile karşılaştırmak.

İş Sağlığı Epidemiyolojisi ve İşyeri Hekimleri

İşyerlerinde çalışanların sağlık durumlarını epidemiyolojik olarak değerlendirirken işyerinde risk altında bulunan kişileri saptamak, hastaları saptamak, hastalık etkenini belirlemek, mevcut risk etmenlerinin yol açtığı sağlık sorunlarını saptamak, işyerindeki olası riskleri ve yol açabilecekleri sorunları öngörmek ve alınan koruyucu önlemlerin etkinliği ile işyeri sağlık biriminin etkinliğini değerlendirmek amaçlanmaktadır. İşyerlerinde epidemiyolojik araştırmaların önemli bir işlevi de kararvericilere yardımcı olmaktır.

Veri Kaynakları

Epidemiyoloji araç olarak "veri"den yararlanır. İş sağlığı epidemiyolojisinde işyeri düzeyinde kullanılacak veri kaynakları üçe ayrılmaktadır.

Tablo-1 : İş sağlığında kullanılacak veriler

I. Kayıtlar	II. Bildirimler	III. Araştırmalar
Demografik veriler (Yaş, cinsiyet)	İş kazası bildirimleri	Olgu-kontrol çalışmaları
İşe giriş muayenesi bulguları	Meslek hastalığı bildirimleri	Kesitsel çalışmaları
Periyodik muayene bulguları ve taramalar	Hastalık bildirimleri	Kohort araştırmaları
Poliklinik kayıtları	Ölüm bildirimleri	
Sunuk kalma kayıtları		
Personel kayıtları		
Denetim/izleme kayıtları		

Verilerin Kullanımı

Ölümler

İşçi sağlığı epidemiyolojisinde işyeri düzeyinde kullanılacak ölçütler ; kaba ölüm hızı, yaşa cinsiyete-hastalığa özgü ölüm hızları ve standart ölüm oranıdır.

$$\text{Kaba ölüm hızı (KÖH)} = \frac{\text{Belli bir dönemde gerçekleşen ölüm sayısı}}{\text{Aynı dönemde risk altında olan toplum nüfusu}} \times 10^n$$

Örneğin; A işyerinde 900 işçi çalıştığını ve 2001 yılı içinde 18 ölümün gerçekleştiğini varsayalım. Bu durumda KÖH = $18/900 \times 1000 = 20$ (Binde) olacaktır.

$$\text{Yaşa özgü ölüm hızı} = \frac{\text{Seçilmiş yaş grubundaki ölümlerin sayısı}}{\text{Aynı yaş grubunda ve risk altında bulunan kişi sayısı}} \times 10^n$$

$$\text{Cinsiyete özgü ölüm hızı} = \frac{\text{Seçilmiş cinsiyetteki ölümlerin sayısı}}{\text{Aynı cinsiyette ve risk altında bulunan kişi sayısı}} \times 10^n$$

$$\text{Hastalığa özgü ölüm hızı} = \frac{\text{Seçilmiş cinsiyetteki ölümlerin sayısı}}{\text{Risk altında bulunan kişi sayısı}} \times 10^n$$

Kaba ölüm hızı yaşa, cinsiyete, ekonomik düzeye ve diğer etmenlere göre değişen ölüm olasılığını görmek bakımından uygun bir ölçüt değildir. Bu nedenle iş sağlığı epidemiyolojisinde standart ölüm oranını kullanmak daha uygundur.

$$\text{Standart ölüm oranı (SÖO)} = \frac{\text{Toplam gözlenen ölüm sayısı}}{\text{Toplam gözlenen ölüm sayısı}} \times 100$$

Standart ölüm oranı 100'den büyükse, ölüm beklenenden fazla demektir ve işyerinde bir riskin bulunması söz konusudur. Bu ölçüt uygun bir ölçüt olmakla birlikte, Türkiye'de beklenen ölüm sayısının hesaplanmasındaki kısıtlılıklar ölçütün yaygın olarak kullanılmasını engellemektedir.

Tablo-2 : Standart ölüm oranının hesaplanması

Yaş Grubu	İş Yerindeki İşçi Sayısı (2001)	İşyerinde gözlenen ölüm sayısı (2001)	Türkiye kaba ölüm hızı (2001)*	İşyerinde beklenen ölüm sayısı (2001)**
20-29	600	20	0.05	30
30-39	300	30	0.07	21
40-49	100	40	0.09	9
Toplam		90		60

* Hızlar bu örnek için hipotetik olarak belirlenmiştir.

** Türkiye kaba ölüm hızına göre

Standart ölüm oranı = $90/60 \times 100 = 150$; bu işyerinde ölüm beklenenden fazladır.



Hastalıklar

Risk altındaki toplum

Hastalığa karşı duyarlı olan kişilerin oluşturduğu topluluktur. Söz gelimi bir lastik fabrikasında pnömokonyoz riski altındaki nüfus, işletmede karbon siyahının kullanıldığı bölümde çalışan kişilerden oluşmaktadır. İşletmede çalışanların tümünü pnömokonyoz açısından risk altında olarak saymak gerekir.

Sağlıklı işçi etkisi

İş sağlığı epidemiyolojisi çalışmalarında kullanılan yöntemler, epidemiyolojinin diğer alanlarında kullanılan yöntemlerle çoğu zaman aynıdır. Bununla birlikte, iş epidemiyolojisi genellikle, çoğu erkeklerden oluşan yetişkin genç veya orta yaş grubu toplum ile ilgilidir. Öte yandan, iş sağlığı epidemiyolojisinde etkenle en çok karşılaşan grup, en azından işe başladıklarında göreceli olarak sağlıklıdır. Bu olgu "sağlıklı işçi etkisi" olarak adlandırılır ve çalışan nüfusun, tüm nüfusa göre toplam mortalite ve morbiditesinin daha az olduğunu açıklamak amacıyla kullanılmaktadır.

Bir hastalığın, belli bir zaman noktasında, belirli, tanımlanmış bir toplumda görülen olgu sayısı "prevalans" olarak adlandırılır. Bir hastalığın, belli bir zaman aralığında görülen yeni olgularının sayısı ise "insidans"tır.

Prevalans ve insidans hastalıkların görülme sıklıklarını ölçen farklı ölçütlerdir ve bu ölçütlerin temelinde, belli bir hastalığın, risk altındaki nüfusta görülen olgularının sayılması yatar. Prevalans ve insidans ile ilgili veriler, hızlar biçiminde hesaplandıklarında daha yararlı olurlar.

$$\text{Prevalans hızı (P)} = \frac{\text{Belli bir zamanda bir hastalık ya da durumun görüldüğü kişi sayısı}}{\text{Aynı sürede risk altında olan toplumdaki kişi sayısı}} \times 10^n$$

Eğer veriler, zaman içerisinde bir noktada toplanmışsa P "nokta prevalans" hızıdır. Çoğu kez "dönem prevalans" hızı kullanılır. Belli bir zaman aralığında, belirli bir hastalığı ya da durumu olan kişi sayısının, aynı zaman aralığında risk altında olan nüfusa bölünmesiyle "dönem prevalans" hesaplanır.

$$\text{Insidans hızı (I)} = \frac{\text{Belli bir süre içerisinde ortaya çıkan yeni hastalık olgularının sayısı}}{\text{Toplumdaki her kişinin risk altında bulunduğu sürenin toplamı}} \times 10^n$$

İnsidans hızı mutlaka bir zaman göstergesi (hafta, ay, yıl vb) ile birlikte gösterilmelidir. İnsidans hızının paydası, belirli bir çalışma süresi içerisinde kişilerin hastaliksız olarak geçirdikleri sürelerin toplamıdır. Kişilerin hastaliksız olarak geçirdikleri süreyi hesaplamak genellikle kolay olmadığından hastalıkların

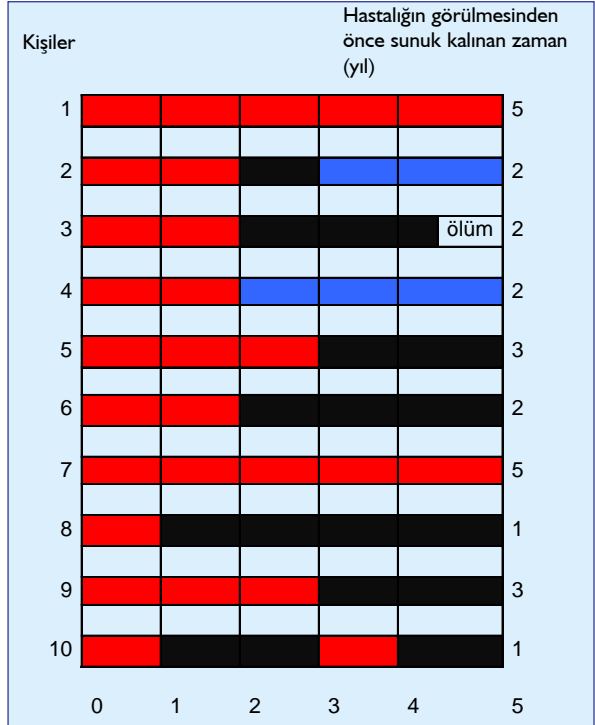
görülme sıklıklarının hesaplanmasında daha basit olarak hesaplanabilen birikimli insidans hızı (Bİ) kullanılır.

$$\text{Bİ} = \frac{\text{Çalışma dönemi içerisinde ortaya çıkan yeni hastalık olgularının sayısı}}{\text{Risk altındaki nüfusta çalışma süresinin başlangıcında hasta olmayan kişi sayısı toplamı}} \times 10^n$$

İstatistiksel olarak birikimli insidans hızı, belli bir süre içerisinde, toplumdaki insanların hastalığa yakalanma riskinin olasılığı olarak açıklanabilir.

Prevalans hızı, hem insidans hızına hem de hastalığın süresine bağlıdır. Bu ilişki tahmini olarak şöyle gösterilebilir: $P = \bar{I} \times \text{ortalama hastalık süresi}$

Tablo-3: Prevalans ve insidans hızlarının hesaplanması



(Kaynak : Jedrychowski ve Maugeri, 2000:59)

■ Etkene sunuk kalınan dönem
■ Hastalık süresi
■ İşyerinden ayrılma

İnsidans hızı = $7/26 \times 100 = 26.9$ olgu (100 kişi/yılda)

Birikimli insidans hızı = $7/10 \times 100 = 70$ (100 kişi/5 yıllık dönemde)

Ortalama hastalık süresi = $18/7 = 2.6$ yıl

İkinci yıl prevalans hızı = $2/10 \times 100 = 20$ olgu (100 kişide)

Tahmin edilen prevalans = $26.9 \times 2.6 = 69.9$ (Yüzde)



İş Kazaları

İş kazası insidans hızı

İş kazaları ile ilgili olarak en sık kullanılan ölçütlerden biri iş kazası insidans hızıdır. Bir milyon iş saatinde, tam zamanlı çalışan yüz işçide ya da işyerinde risk altında bulunan işçilerde görülen iş kazası sıklığı olmak üzere üç ayrı biçimde hesaplanmaktadır. Uluslar arası istatistiklerde daha çok tam zamanlı çalışan yüz işçide görülen iş kazası insidans hızı ölçütü kullanılmaktadır. Bu ölçüt hesaplanırken, hızın hesaplandığı ülkede geçerli olan haftalık çalışma süresi de gözözetilmektedir.

$$\text{İş kazası insidans hızı} = \frac{\text{İş kazası sayısı}}{\text{Bütün işçilerin toplam çalışma saati}} \times 225.000$$

Tam zamanlı çalışan yüz işçideki iş kazalarının sıklığını göstermek amacıyla kullanılmaktadır. Toplam iş saati işyerinde çalışanların her birinin çalıştığı sürenin toplamıdır. Uygulamada toplam prim ödeme gün sayısının her gün için 8 saatlik tam çalışma ile çarpımından bulunmaktadır. Burada 225.000 sayısı 100 işçinin haftada 45 saatten yılda 50 hafta çalıştığı varsayılarak bulunmuş bir katsayıdır. Bu katsayı örneğin Amerika Birleşik Devletleri'nde 200.000'dir. Çünkü haftalık yasal çalışma süresi 40 saat üzerinden hesaplanmaktadır.

$$\text{İş kazası insidans hızı} = \frac{\text{İş kazası sayısı}}{\text{Bütün işçilerin toplam çalışma saati}} \times 1.000.000$$

Bir milyon iş saatindeki iş kazalarının sıklığını göstermek amacıyla kullanılmaktadır. Toplam iş saati işyerinde çalışanların her birinin çalıştığı sürenin toplamıdır.

$$\text{İş kazası insidans hızı} = \frac{\text{İş kazası sayısı}}{\text{Risk altında bulunan işçi sayısı}} \times 10^4$$

Bazı işyerlerinde yıllık iş kazası insidans hızı hesaplanırken, işe giren ve işten ayrılan işçi sayısının fazla olması nedeniyle risk altında bulunan işçi sayısını belirlemede zorluk yaşandığından ; bu ölçüt için paydaya "ortalama işçi sayısı" yazılarak hesaplanmaktadır. Bu ölçütte katsayı olarak genellikle 100.000 sayısı kullanılmaktadır.

Ortalama işçi sayısı = sürekli çalışanlar + işe girenler/2 + işten ayrılanlar/2
(Seçilen süre içinde)

İş kazası insidans hızlarının hesaplanması

$$\text{İşçi sayısı} = 5.254.125 \text{ kişi}$$

$$\text{İş kazası sayısı} = 74.847 \text{ iş kazası}$$

$$\text{Toplam prim ödeme gün sayısı} = 1.270.466.772 \text{ gün}$$

$$\text{Toplam iş saati} = 270.466.772 \times 8 = 0.163.734.176 \text{ saat}$$

$$\text{İş kazası insidans hızı} = 74.847 / 0.163.734.176$$

$$\times 225.000 = 1.66 \text{ (100 kişide)}$$

$$\text{İş kazası insidans hızı} = 74.847 / 0.163.734.176$$

$$\times 1.000.000 = 7.36 \text{ (1.000.000 iş saatinde)}$$

$$\text{İş kazası insidans hızı} = 74.847 / 5.254.125$$

$$\times 100.000 = 1.425 \text{ (Yüz binde)}$$

(Kaynak : SSK 2000 İstatistik Yıllığı)

İş kazası ağırlık hızı

Bir takvim yılında iş kazası nedeniyle yitirilen saatleri ya da günleri saptamak amacıyla kullanılan bir ölçüttür. Bir milyon saatte yitirilen iş gününü ve 100 saatte yitirilen iş saatini saptamak üzere iki biçimde hesaplanmaktadır.

$$\text{İş kazası ağırlık hızı} = \frac{\text{Toplam gün kaybı}}{\text{Bütün işçilerin toplam çalışma saati}} \times 1000.000$$

Bir takvim yılında çalışılan 1.000.000 saatte kaç iş gününün iş kazası nedeniyle yitirildiğini gösterir. Toplam gün kaybı hesaplaması biraz karışık olan bir kavramdır. Hesaplanırken hem geçici iş göremezlik süreleri, hem sürekli iş göremezlik dereceleri hem de ölümler göz önüne alınır.

$$\text{Toplam gün kaybı} = (\text{geçici iş göremezlik süreleri}) + (\text{sürekli iş göremezlik dereceleri toplam} \times 75) + (\text{ölüm olgu sayısı} \times 7500)$$

Toplam iş saati işyerinde çalışanların her birinin çalıştığı sürenin toplamıdır. Uygulamada toplam prim ödeme gün sayısının her gün için 8 saatlik tam çalışma ile çarpımından bulunmaktadır.

$$\text{İş kazası ağırlık hızı} = \frac{\text{Toplam saat kaybı}}{\text{Bütün işçilerin toplam çalışma saati}} \times 100$$

Çalışılan her 100 saatte kaç saatin yitirildiğini gösterir. Toplam saat kaybı, toplam gün kaybının her gün için 8 saatlik tam çalışma ile çarpımından bulunmaktadır.

**İş kazası ağırlık hızının hesaplanması**

Toplam geçici iş göremezlik süresi=	1.697.695 gün
Sürekli iş göremezlik derece toplamı=	8.544,13
Ölüm olgu sayısı=	1.173
Toplam prim ödeme gün sayısı:	1.270.466.772 gün
Toplam iş saati=	1.270.466.772 X 8: 10.163.734.176 saat
Toplam gün kaybı=	(1.697.695) + (8.544,13 X 75) + (1.173 X 7.500) = 11.136.004,75
İş kazası ağırlık hızı=	11.136.004,75 / 10.163.734.176 X 1.000.000 = 1.096 (Gün)
İş kazası ağırlık hızı=	(11.136.004,75 X 8) / 10.163.734.176 X 100: 0.88 (Saat)

(Kaynak : SSK 2000 İstatistik Yıllığı)

İşe Devamsızlık (Absentizm)

$$\text{Absentizm insidans hızı} = \frac{\text{Belirli sürede işe devam etmeyenlerin sayısı}}{\text{Aynı süre içinde ortalama işçi sayısı}} \times 10^n$$

İşe devamsızlık insidans hızı, işyerlerinde çalışanların sağlık durumuyla ilgili bilgi vermekle birlikte; işe devamsızlığın nedenleri işyeri hekimi tarafından ayrıntılı olarak incelenmelidir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar işe gelmeme nedeninin yaklaşık %60 oranında hastalıklardan kaynaklandığını göstermektedir. Bu nedenle absentizm insidans hızı endüstride çalışanların sağlık durumu hakkında kabaca fikir elde etmek amacıyla kullanılabilir. Katsayı olarak genellikle 1.000 sayısı kullanılmaktadır.

Absenteizm insidans hızının hesaplanması

Ortalama işçi sayısının 500 olduğu bir işyerinde 2001 yılı içinde 25 işçinin işe devam etmediklerini varsayalım.

$$\text{Absentizm insidans hızı} = 25 / 500 \times 1.000 = 50 \text{ (Binde)}$$

Kaynaklar

1. Akbulut T. (1994): İşçi Sağlığı Prensipleri ve Uygulamaları. Sistem Yayıncılık, Genişletilmiş 2. Baskı, İstanbul.
2. Aksakoğlu G. (2001): Sağlıkta Araştırma Teknikleri ve Analiz Yöntemleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Yayını, Yayın No: 09.0100.0000.000/DK.01.042.252, İzmir.
3. Beaglehole R., Bonita R., Kjellström T. (1997) : Temel Epidemiyoloji, Dünya Sağlık Örgütü Yayını, Çeviren : Prof.Dr.Nazan Bilgel. Nobel ve Güneş Tıp Kitapevi, Bursa.
4. Erkan C (1969): İş Sağlığı Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayını, Sayı : 225, Ankara.
5. Farmer R., Miller D., Lawrenson R. (1998): Lecture Notes on Epidemiology and Public Health Medicine. Blackwell Science Fourth edition, Great Britain.
6. Gülesen Ö (2001): Çağdaş Epidemiyoloji, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No. 179, Bursa.
7. ILO (1998): Encyclopaedia of Occupational Health and Safety Fourth Edition, Part IV-28 Epidemiology and Statistics. International Labor Office, Geneva.
8. Jedrychowski W., Maugeri U.(2000): Epidemiologic Methods in Studying Chronic Diseases Teaching Manual. The International Center for Studies and Research in Biomedicine in Luxembourg.
- 9.SSK (2001) : T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Sosyal Sigortalar Kurumu Başkanlığı İstatistik Yıllığı 2000. Yayın No : 639, Ankara.
- 10.Tezcan S.(1992): Epidemiyoloji Tıbbi Araştırmaların Yöntem Bilimi, Hacettepe Halk Sağlığı Vakfı Yayın No. 92/1, Ankara.
- 11.WHO (1986) : Epidemiology of occupational health, Edited by M.Karvonen and M.I.Mikheev. WHO Regional Publications, European Series No.20, Sweden.●