

# HOSGELDİNİZ



# ***Epidemiyolojik Risk Ölçütleri***

**Ahmet SALTİK**

MD, Professor of Public Health

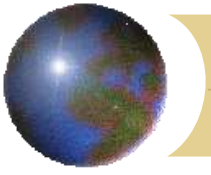
MSci in Biostatistics, MSci in Health Law (*cont.*)

BS in Political Sciences & Public Administration

***Ankara Üniv. Tıp Fak. Halk Sağlığı AbD***

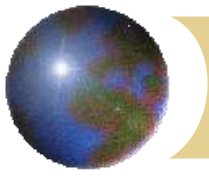
[www.ahmetsaltik.net](http://www.ahmetsaltik.net)      [profsaltik@gmail.com](mailto:profsaltik@gmail.com)

**Ankara Üniv. Tıp Fak. Dönem 2 dersi, 2016-17**



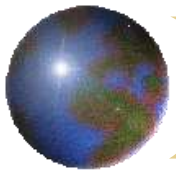
# Sunu planı-1

- ☛ Sunu'nun Amaç ve Öğrenim Hedeflerinin konması.
- ☛ “Risk” ve “Odd” kavramının tanımlanması.
- ☛ Risk ölçütleri kullanılarak **karar sorunu**nun çözümünde “**Sayısal karar verme**” teknikleri..
- ☛ Kesitsel çalışmalarda (Olgu-Kontrol)  
Risk Ölçütleri :  
OR (**Odds Ratio**), Kestirilen Göreli Risk



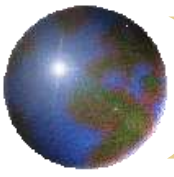
# Sunu planı-2

- Uzunlamasına (*Longitudinal*)  
çalımalarda İleriye ve Geriye Dönük  
Kohort Çalışmalarında  
Risk Ölçütleri:  
**RR** (Kesin Göreli Risk, Risk Ratio)
- Risk Ölçütlerinin Güven Aralığı  
(*Confidence Interval*)
- Sonuç ve özet..**



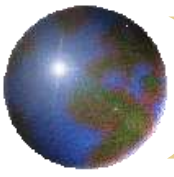
# Amaçlar ve öğrenim hedefleri

- ✦ Sağlık Bilimlerinde “**Risk**” kavramını tanımak.
- ✦ *Epidemiyoloji’de “**Risk**” kavramının türlerini ve kullanım yerlerini öğrenmek.*
- ✦ Sağlık hizmetlerinin yönetiminde Epidemiyolojik bağlamda “**Risk**” olgusunun önemini kavramak ve **sayısal karar verme** (*quantitative decision making procedures*) süreçlerinde kullanmak.



# Amaçlar ve öğrenim hedefleri

- ✚ *Sağlık hizmetlerinin yönetiminde kişi ve topluma dönük “**Risk**” lerin niceliksel ölçümü ile önceliklere nesnel karar verme sürecini öğrenmek.*
- ✚ Farklı Biyoistatistik tekniklerle elde edilen test istatistiklerinin “**Risk ölçütü**” olarak algılanması..
- ✚ **Risk** : Tehlikeden kaynaklanacak yitik, yaralanma ya da başka zararlı sonuç oluşma olasılığıdır. (6331 sayılı İş Sağlığı Güvenliği Yasası md. 10)

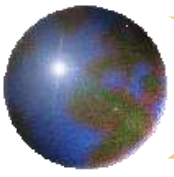


# Uygulayıcı ya da Bilim İnsanı Olmak..

**Prof. Dr. Lowe, C.R.**  
*Cardiff Üniversitesi, 1962*

**CARDIFF**  
UNIVERSITY

**“Günümüzde biyolojik ve tıpsal sorunları yansız ve eleştirel bir düşünce içinde, sayısal temellere göre değerlendirme ye alışmamış bir hekim, bir sağlık çalışanı, bir bilimin temsilcisi değil; ancak bir sanatın uygulayıcısıdır.”**



# Lord W. T. Kelvin :

**“Gözlemlerinizi sayılarla dile getiremiyorsanız bilginiz geçersizdir.”**

demektedir. O halde;

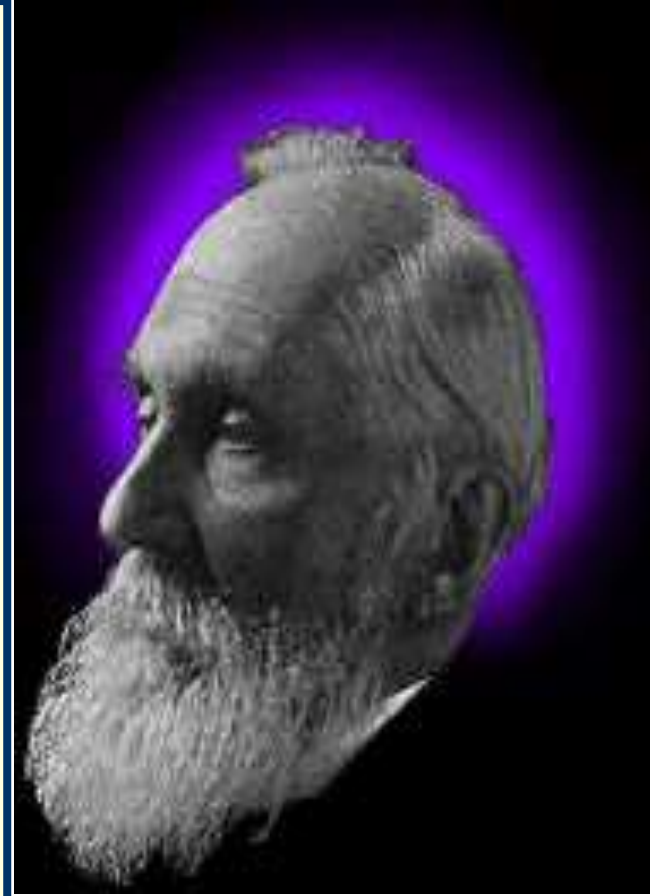
***sayısal anlatım***

çok önemlidir.

Sayısal anlatım için ise

***‘ölçüm yapabilmek’***

gereklidir.



**Kelvin, Lord  
William Thomson  
(1824-1907)**



# Halk sağlığı uygulamasının ve politikalarının dayandığı temel, "araştırma" olmalıdır.

---

Geçmişte olduğu gibi **iyi araştırma**, başarılı **yönetsel** uygulamaların temelidir. Özellikle **Epidemiyolojik** araştırmalar, hastalıklar için **risklerin belirlenmesi**nde ve gerekli önlemlerin sağlanmasıda yardım eder ve bu tür niceliksel ve niteliksel araştırma ve uygulama çalışmaları yararlı bilgiler sağlar.



*European Public Health Association, The Future of Public Health in Europa: Towards a More Active Partnership with WHO/EURO.*

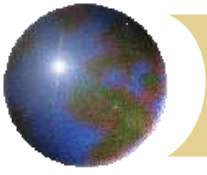
*European J of Public Health, 2006; Vol. 16, No. 2, 226-8*

# “Risk” kavramı: Risk nedir ??



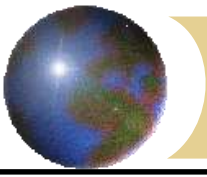
**RISK**, bir olayın ortaya çıkma olasılığıdır. Örneğin bir insanın tanımlanan bir zaman diliminde herhangi bir nedenle hastalanması ya da ölmesi olasılığıdır.

- **Prevalans** ve **İnsidens**, bir toplumda “**hastalık yükü**” (*disease burden*) ölçütleridir.
- Fakat, “**risk etmenleri**” ve onlarla karşılaşma (*onlara sunuk - maruz kalma*) ile sonuçlar arasında nasıl bağ kurabiliriz ?
- Örn. **yetersiz iyot** alımı ile **guatr** arasında bir bağ var mıdır? Varsa nasıl kurulabilir ?



# Risk ve Tehlike Kavramları

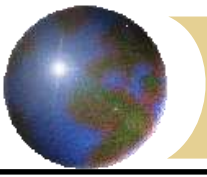
- ⊕ **Risk** : Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme olasılığını,
- ⊕ ö) **Risk değerlendirmesi** : *İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan etmenler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve denetim önlemlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmaları,*
- ⊕ p) **Tehlike** : *İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini, .. anlatır.*  
*(6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası m. 10)*



# Risk Değerlendirmesi

✚ **Risk değerlendirmesi**, işyerindeki riskleri belirleyip denetim altına almak için mantıklı ve uygun önlemleri almakla ilgilidir. İşverenler alışanları korumak adına kimi önlemler almıştır ama risk değerlendirmesi daha çok ne yapılması gerektiğini ortaya koyar. RD yapılırken zarar verme olasılığı yüksek olan risklere odaklanmak gerekir. Kaza ve hastalıklara karşı kimlerin risk altında olduğu (*riskli kümeler, risk altındaki nüfus*) belirlenmelidir.

✚ Tehlikeler belirlendikten sonra, bunlarla ilgili neler yapılacağına karar vermek gerekir. Bütün riskleri ortadan kaldırmak olanaksızdır ama *işveren, çalışanları tehlikelerden korumak için tüm önlemlerin alınmasından sorumludur.* (6331 sayılı *İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası m. 10*)



# Risk Değerlendirmesi

Aşağıdaki önerileri dikkate almak risk değerlendirmesi yapılırken kolaylık sağlayacaktır.. Örn. **nano - malzemeler..**

- İşyeri aktivitelerini, prosesleri ve kullanılan maddeleri belirleyin.
- Üreticilerin kimyasallar ve donanımlarla ilgili talimatlarını veya malzeme güvenlik bilgi formlarını (MGBF) denetleyin (tehlikeleri açıklamak için gereklidir).
- Örn. Nano-malzemelerin üretildiği / ortaya çıktığı / sentezlendiği vb. olası yerleri belirleyin.
- Karşılaşma - etkilenme olasılığını belirleyin.
- Etkilenmeyi yeterli derecede önlemenin olanaklı olup olmadığını belirleyin.
- Etkilenme önlenemezse, olabilecek potansiyel karşılaşma düzeyini kestirin.



# Tehlike - Risk Kavramları

## TEHLİKE

## RİSK

### Kapalı Ortamda Çalışma



Bir tank içinde kaynak yapan çalışanın yangına maruz kalması ya da kaynak gazlarından zehirlenmesi

### Elektrik Enerjisi



İzolasyonu yetersiz ya da hatalı bir elektrikli iş ekipmanını kullanan çalışanın elektrik şokuna kapılması

### Elle Taşıma



Ağır yükleri elle taşıyan çalışanın, kas-iskelet sistemi hastalıklarına yakalanması

## TEHLİKE

## RİSK

### Gürültü



Sürekli olarak yüksek seviyede gürültülü işlerde çalışanların kalıcı işitme kaybına uğraması

Not: Yüksek ses şiddeti düzeyi 85 dB(A)'nın üzerindedir.

### Kanla Bulaşan Hastalıklar



Kan nakli yoluyla hastalık bulaşması

### Oksi-yanıcı gaz sistemi



Koruyucusu olmayan bir oksi-yanıcı gaz sistemi ile çalışanın kazaya uğraması

### Yüksekte çalışma



Kişinin yüksekten düşmesi

Malzeme düşmesi

# “Risk” Ölçütleri Nelerdir ??

Epidemiyolojide başlıca 5 risk ölçütü tanımlanmıştır..

- 1. Hız (*Rate*)
- 2. Oran (*Ratio*)
- 3. Pay (*proportion*)
- 4. Kestirilen Görelî risk (*OR – Odds ratio*)
- 5. Kesin Görelî risk (*RR – Relative risk*)



# OR, RR ve SMR kavramları..

<b>Odds Ratio (O/R)</b>	The ratio of risk of disease in a case-control study for an exposed group to an unexposed group. An $O/R=2$ means that the exposed group has twice the risk as the non-exposed group.
<b>Standardized Mortality Ratio (SMR)</b>	The relative risk of death based on a comparison of an exposed group to non-exposed group. An $SMR=150$ indicates that there is a 50% greater risk.
<b>Relative Risk (RR)</b>	The ratio expressing the occurrence of disease in an exposed population to that of an unexposed population. An $RR=175$ indicates a 75% increase in risk.



# Standartlaştırılmış Mortalite Hızı

$$SMR = \frac{\text{Observed number of deaths (O)}}{\text{Expected number of deaths (E)}} \times 100\%$$

$$SMR = \frac{160}{100} = 1.6 \times 100 = 160$$

- ❑ Bir nükleer güç santralında çalışanlarda belli zamanda 160 kanser ölümü olsun.. Benzer yaş dağılımı ve cinsiyette, iyonlaştırıcı radyasyon ile karşılaşmayalarda ise bu rakam 100 olsun..
- ❑ **Standardize edilmiş kanser mortalite hızı**, formülde görüldüğü gibi  $(160/100) \times 100 = \% 1,6$  bulunur. Buna göre, iyonlaştırıcı radyasyonla çalışanlarda mortalite, öbürlerinin 1,6 katı ya da % 60 fazlasıdır. Katsayı (RR=1,6) veya fazladan risk (excess risk, %60) büyüdükçe söz konusu risk etmeninin özgül bir meslek hastalığı nedeni olma ya da özgül bir ölüm nedeni olma gücü (**birincil ilişki**) büyür..

# RR, Risk, Geriye Dönük araştırma..

- **Relative risk**

An epidemiologic measure of association that indicates the likelihood that an exposed group will develop a disease or condition relative to those not exposed.

- **Retrospective study**

An epidemiologic study design that assembles study groups after disease occurrence.

- **Risk**

The probability that an event, outcome, disease, or condition will develop in a specified time period.

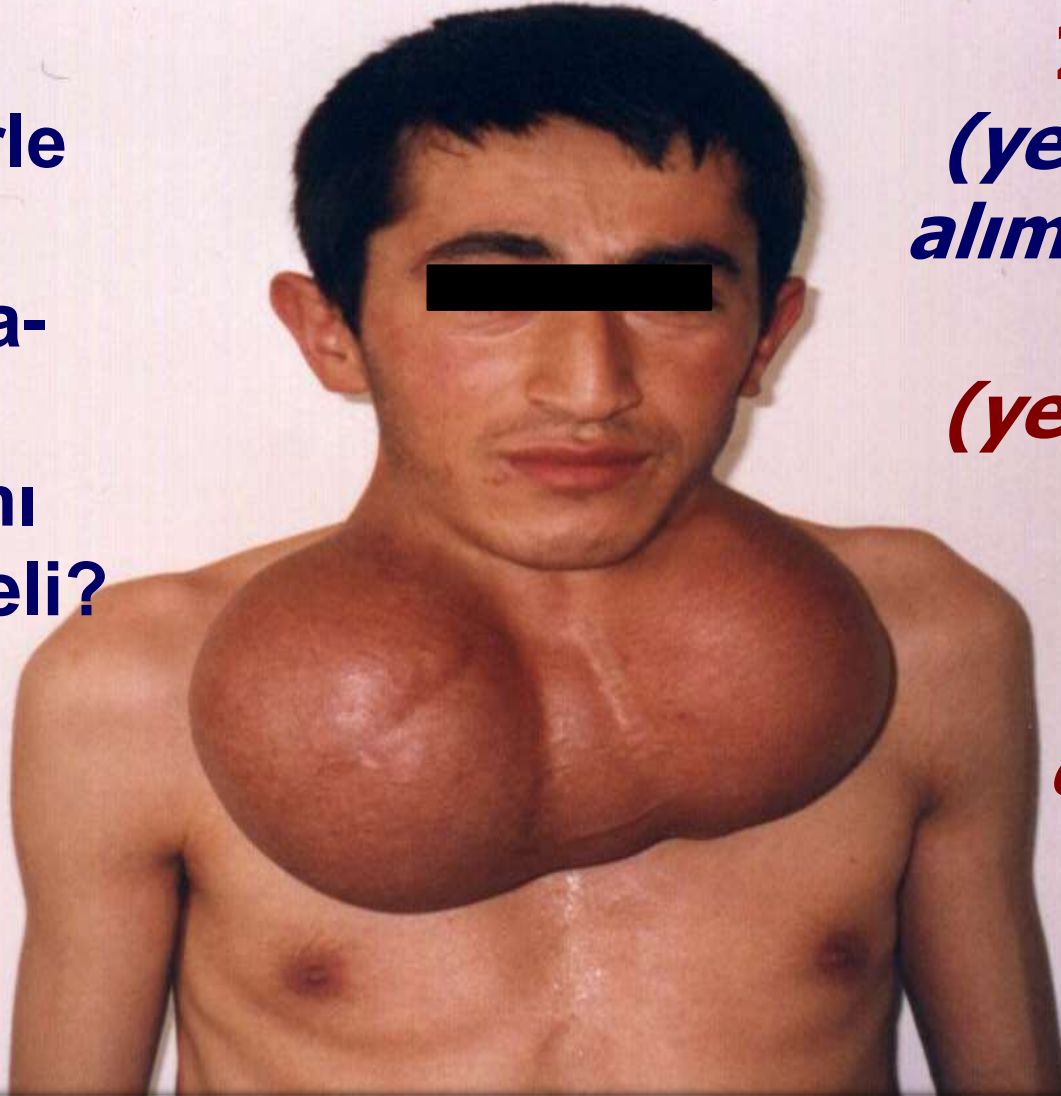


# Risk ölçütleri için araştırmalar..

<b>Cohort Studies</b>	A cohort ( <i>group</i> ) of individuals with exposure to a chemical and a cohort without exposure are followed over time to compare disease occurrence.
<b>Case Control Studies</b>	Individuals with a disease ( <i>e.g., cancer</i> ) are compared with similar individuals without the disease to determine if there is an association of the disease with prior exposure to an agent.
<b>Cross-Sectional Studies</b>	The prevalence of a disease or clinical parameter among one or more exposed groups is studied. For example, the prevalence of respiratory conditions among furniture makers.
<b>Ecological Studies</b>	The incidence of a disease in one geographical area is compared to that of another area. For example, cancer mortality in areas with hazardous waste sites as compared to areas without waste sites.

**Nedeni ne? 2 değişken ilişkilendirilebilir mi ?**

**Tekil gözlemlerle "Risk" hesaplanabilir mi? Yığınlar mı incelenmeli?**



**2 değişken (yetersiz iyot alımı ve guatr) ilişkili ise (yetersiz iyot alımı guatr için bir risk etmeni mi) bu ilişki ölçülebilir mi?**

**GATA, Ankara, Şubat 2000.**

# Günlük yaşamdan örnekler :

**Sağlık Bakanlığı her yıl 1 Aralık Dünya AIDS gününe yaklaşırken, elindeki verileri açıklar, yaş dilimlerine göre tablolar..**

Görülen odur ki, «k a y d a g i r e n» olguların büyük çoğunluğu 25-34 yaş dilimindedir.

**Raporlarda genellikle şu yanlış yorum yapılır (*H. Bergson yanılığı*) :**

❖ *“Türkiye’de AIDS en çok 25-34 yaş diliminde görülmektedir.” (!?)*

❖ Böylece **Risk** yanlış irdelenmiştir..

# BERGSON YANILGISI-1

**Böylelikle AIDS savaşım politikaları, hatalı olarak, en yalın Epidemiyoloji ilkeleri göz ardı edilerek, belki de bu yanlış çıkarıma dayandırılmaktadır..**

***Bu yüzden, sınırlı ülke kaynaklarının, hatalı risk yönetimi bağlamında öncelikli alanlara doğru yönlendirilmesi aksamaktadır.***


**Oysa yalnızca “kayda girenler” için söz konusu çıkarım geçerlidir..**

# BERGSON YANILGISI-2

**Buzdağının altında**, saptanamayan (kayıt dışı!)  
asıl kitlede yaş dağılımı acaba nasıldır?

*Salt sağlık kurumlarına «başvuranlara» dayanarak,  
açık-saklı tüm HIV-AIDS olguları için  
genelleyici yorum yapılamaz!*

İşte burada Epidemiyoloji katkı koyar ve  
toplum içinde “gerçekte” **riskli** kümelere dönük  
tarama çalışmaları ile HIV-AIDS’in dağılımını,  
yaş-cins-eğitim.. özelliklerini (**kişi-yer-zaman**) boyutlarını  
aydınlatır. Bu çaba, sağlık kuruluşları dışında, toplumun  
içinde, «*sahada*» sergilenir ve risk etmenleri tanımlanırsa  
***Toplum sağlığını iyileştirir!***

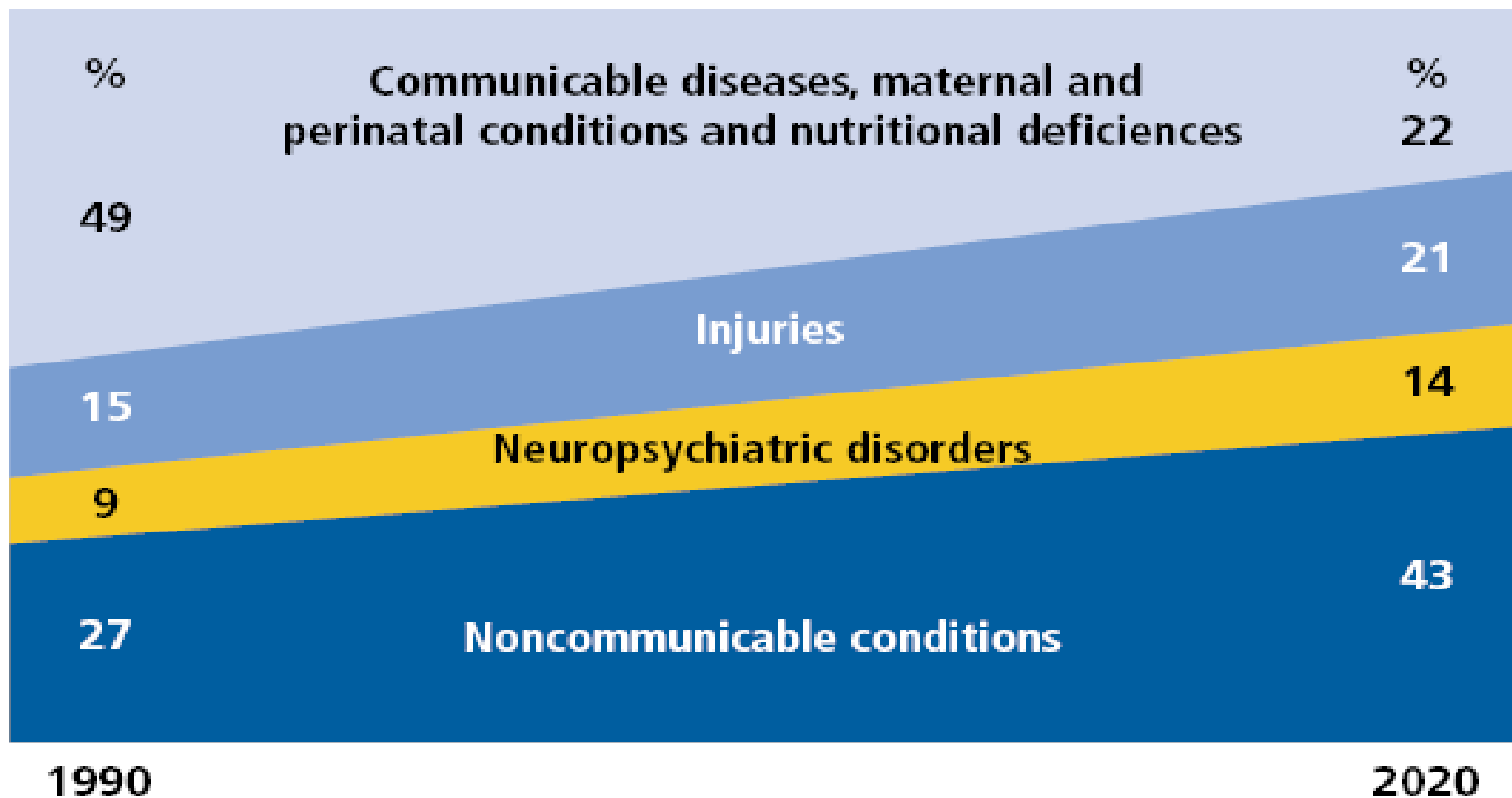


***Yalnızca sağlık kuruluşlarına başvurabilenlere dayalı istatistikler toplumu asla temsil edemez; risk etmenleri ve gerçek "Risk" büyüklüğü hesaplanamaz..***



# DALYs, by broad cause group 1990-2020 in developing countries (baseline scenario)

DALY = Disability-Adjusted Life Year



Source: WHO, Evidence, Information and Policy, 2000

# Increasing burden of noncommunicable diseases and injuries change in rank order of DALYs for the 15 leading causes

(baseline scenario)

## 1999 Disease or Injury

1. Acute lower respiratory infections
2. HIV/AIDS
3. Perinatal conditions
4. Diarrhoeal diseases
5. Unipolar major depression
6. Ischaemic heart disease
7. Cerebrovascular disease
8. Malaria
9. Road traffic injuries
10. Chronic obstructive pulmonary disease
11. Congenital abnormalities
12. Tuberculosis
13. Falls
14. Measles
15. Anaemias

## 2020 Disease or Injury

1. Ischaemic heart disease
2. Unipolar major depression
3. Road traffic injuries
4. Cerebrovascular disease
5. Chronic obstructive pulmonary disease
6. Lower respiratory infections
7. Tuberculosis
8. War ←
9. Diarrhoeal diseases
10. HIV
11. Perinatal conditions
12. Violence
13. Congenital abnormalities
14. Self-inflicted injuries
15. Trachea, bronchus and lung cancers

**Fazla tartı / obes  
United States :  
%74, Dünyada 9.**

DALY = Disability-adjusted life year

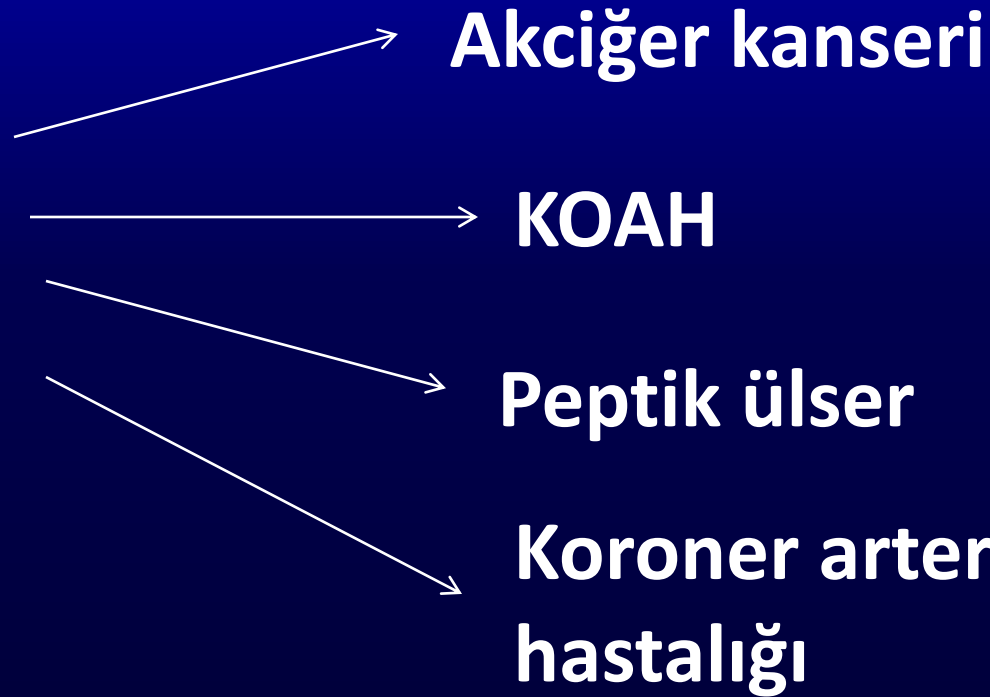
Source: WHO, Evidence, Information and Policy, 2000

# WORLD HEALTH ORGANIZATION



# Risk etmenleri ve hastalıklar - 1

**Sigara  
içimi**



# Risk etmenleri ve hastalıklar - 2

Sigara içimi

Hipertansiyon

Egzersiz yetersizliği

Şişmanlık

Yüksek kan kolesterolü

Koroner  
arter  
hastalığı



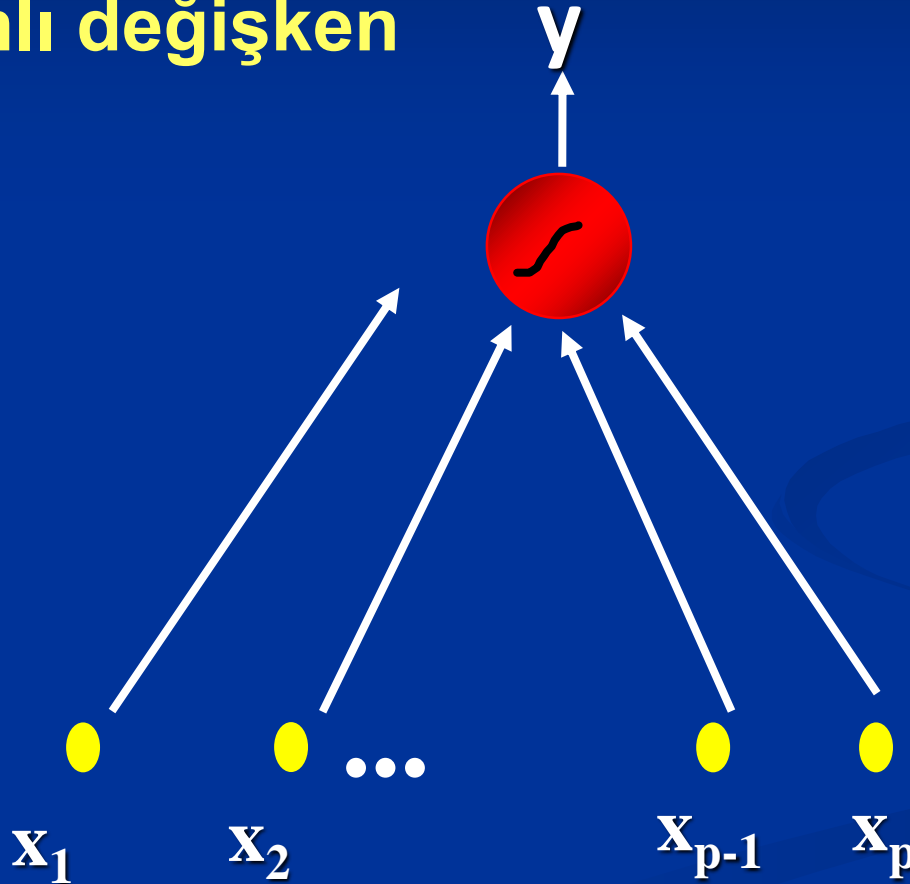
# Dünya ticaretinin serbestleşmesiyle gelişmekte olan ülkelerdeki yoksulluğun nedeni arasındaki kanıtlar giderek artmaktadır..



**Akıl ve bilim dışı siyaset sağlık için risklidir!**

# ÇOKLU RİSK ETMENLERİ

Bağımlı değişken

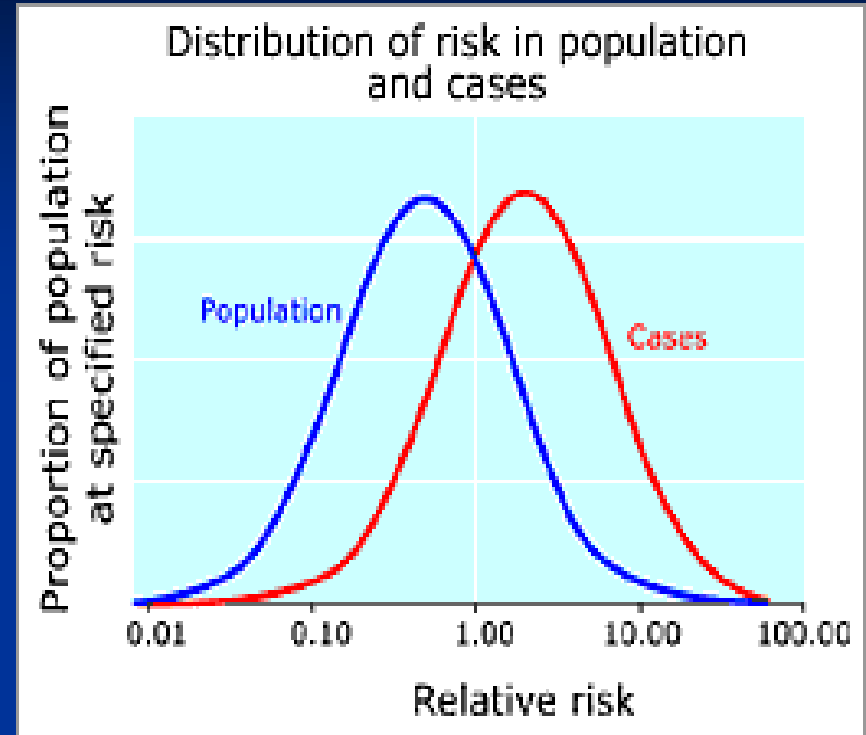


Bir bağımlı değişkeni etkileyebilecek 1'den çok bağımsız değişkeni tanımlamak ve Risk etmeni olarak ağırlıklarını katsayılarıyla belirlemek..

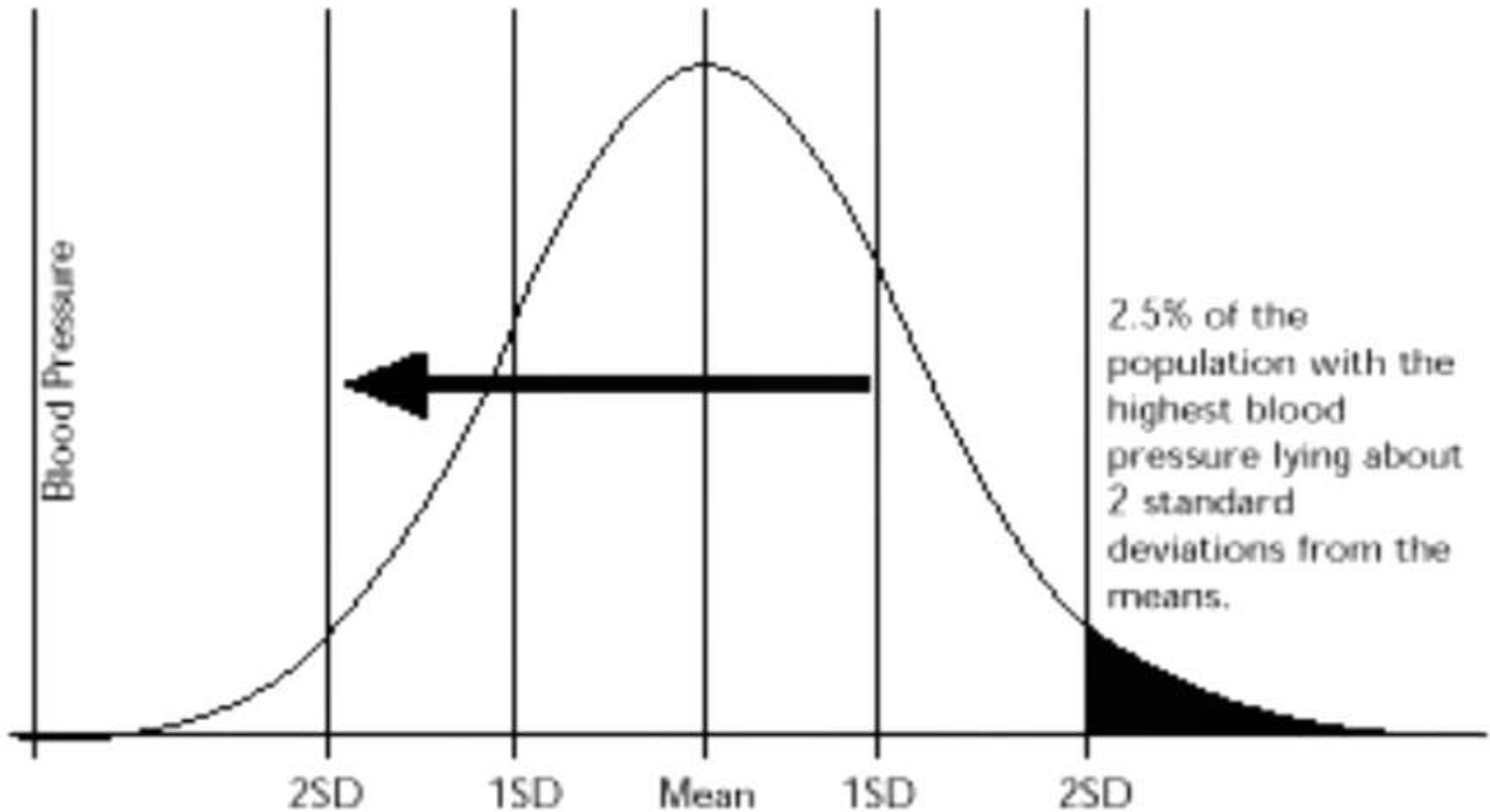
Potansiyel etkisi sayısal olarak ölçülebilen olası bağımsız değişkenler

# Örnek : KAH için olası risk etmenleri..

- Yaş
  - Cinsiyet
  - Aile öyküsü
  - Sigara içimi
  - DM
  - Sistemik hipertansiyon
  - Hiperkolesterolemi
  - Beden kitle indeksi (BKİ, BMI)
  - Yaşam biçimi (egzersiz, stres, meslek, alkol..)
- Çoklu regresyon modelinde denemeye sokulabilir..**



# Toplumsal riski azaltmak..



The public health approach involves a shift in the entire distribution to the left.



# Gerçek ve Karıştırmacı Risk Etmenlerini Ayırma

Kalabalık yaşam

Mycobacterium  
tbc. ile karşılaşma

Malnütrisyon

Duyarlı  
konakçı

TB infeksiyonu

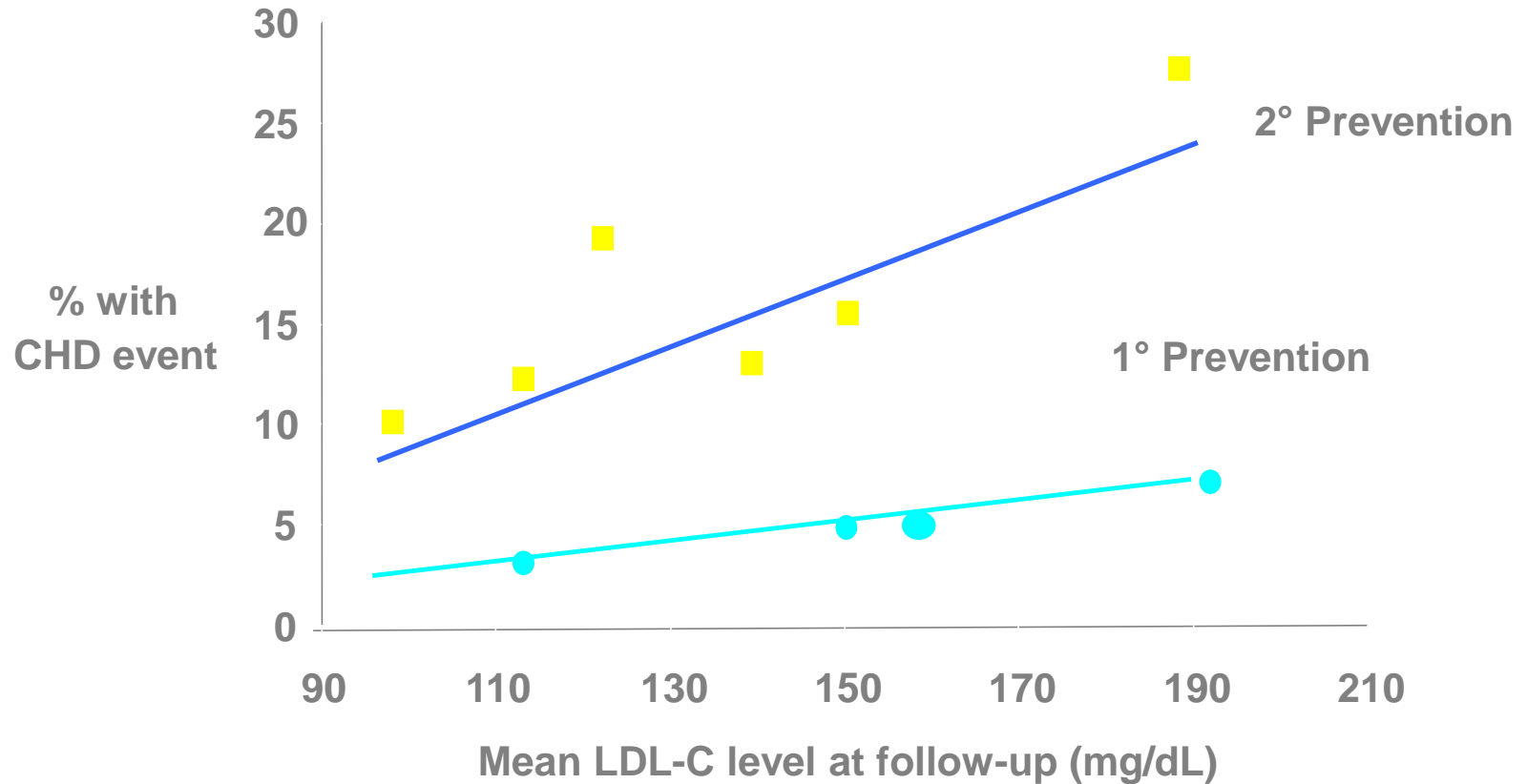
Çok genç ya da  
ileri yaşta olma

Bağışıklanma yokluğu

Yoksulluk

Potansiyel Risk etmeni ile  
bağımlı değişken arasında  
Birincil = Nedensel İlişki  
kurabilmek çok zordur !

# Relation Between CHD Events and LDL-C in Recent Statin Trials



# What is a Hazard Ratio?

The hazard ratio is a comparison between the probability of events in a treatment group, compared to the probability of events in a control group. It's used to see if patients receiving a treatment progress faster (or slower) than those not receiving treatment.

- **A hazard ratio of 3** means that three times the number of events are seen in the treatment group at any point in time. In other words, the treatment will cause the patient to progress three times as fast as patients in the control group. *Any ratio above 1 generally means that the treatment group healed faster* or had a slower time to an event.
- **A hazard ratio of 1** means that both groups (treatment and control) are experiencing an equal number of events at any point in time.
- **A hazard ratio of 0.333** tells you that the hazard rate in the treatment group is one third of that in the control group.

# Neden-Sonuç İlişkisi - Birincil İlişki – Nedensellik (*Causality*) Kurulması

En önemlisi, araştırma tasarımının gücüdür..

## 1. İyi yürütülmüş **randomize kontrollü çalışmalar (RCT)**

*(uygun örneklem büyüklüğü; Tekli... Üçlü kör çalışma; ölçüm ve analizlerde standart yöntemlerin kullanılması..)*

## 2. **Kohort çalışmaları** – 2. derecede nitelikli çalışmalar

*Seçim ve ölçüm biası en aza indirilebilir;  
kariştiricilerin (confounders) denetlenmesi gerekir..*

## 3. **Tip1 ( $\alpha$ ) hata riskinden $H_0$ hipotezi ile korunmalıdır.**

# Risk Öngörüsünde (*prediction*) Birincil İlişki İçin Kanıtlar

- Zaman sıralaması  
(*neden, sonuçtan önce gelmeli*)
- İlişkinin gücü  
(*Kestirilen Görelî Risk OR, oransal risk RR, Yüklenen Risk AR*)
- Doz-yanıt ilişkisi
- Geri dönebilen ilişki  
(*nedenin kaldırılması riski azaltmalı*)
- Uyum (*pek çok çalışmanın uyumlu veriler sağlaması*)
- Biyolojik açıklanabilirlik
- Özgüllük (*spesifik olma*)
- Benzerlik (*Analogy*)

# Araştırma tasarımına göre riski kanıtlama gücü

Güçlü

Klinik çalışmalar, RCT

Sistemik derlemeler

Metaanalizler

Kohort

çalışmaları

Olgu-kontrol

çalışmaları

Olgu serileri

*Zaman ilişkisi*

*Büyük olgu serileri..*

*Bağın gücü*

*RR, OR, Pearson's r vd.*

*Geri dönüşümlülük*

*Biyolojik*

*açıklanabilirlik*

Zayıf

# Gerçek Risk Etmenini Belirlemede Karıştırıcılar..

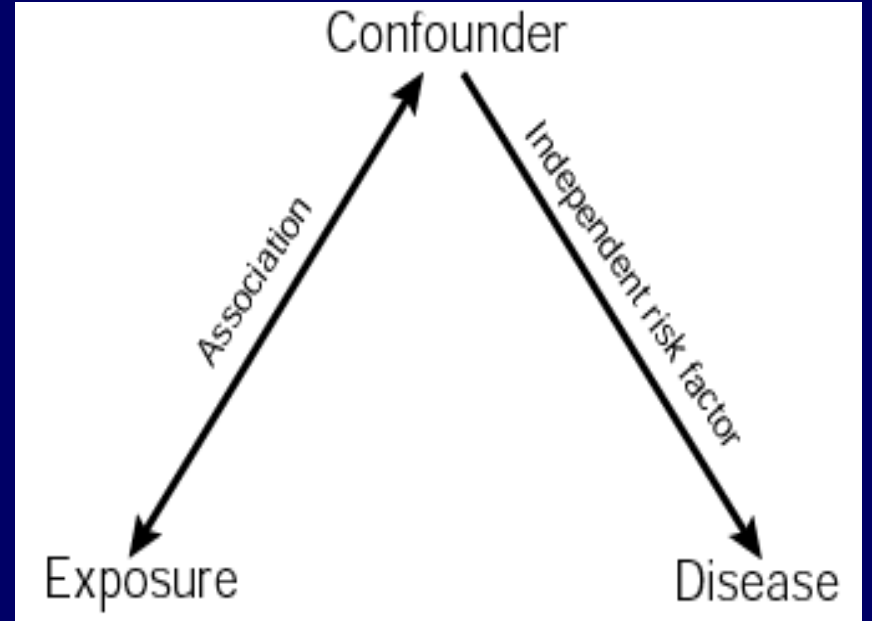
- Confounders act by being associated with both a risk factor and outcome in a way that makes the two seem related.



# Etki Karışımı (Confounding)

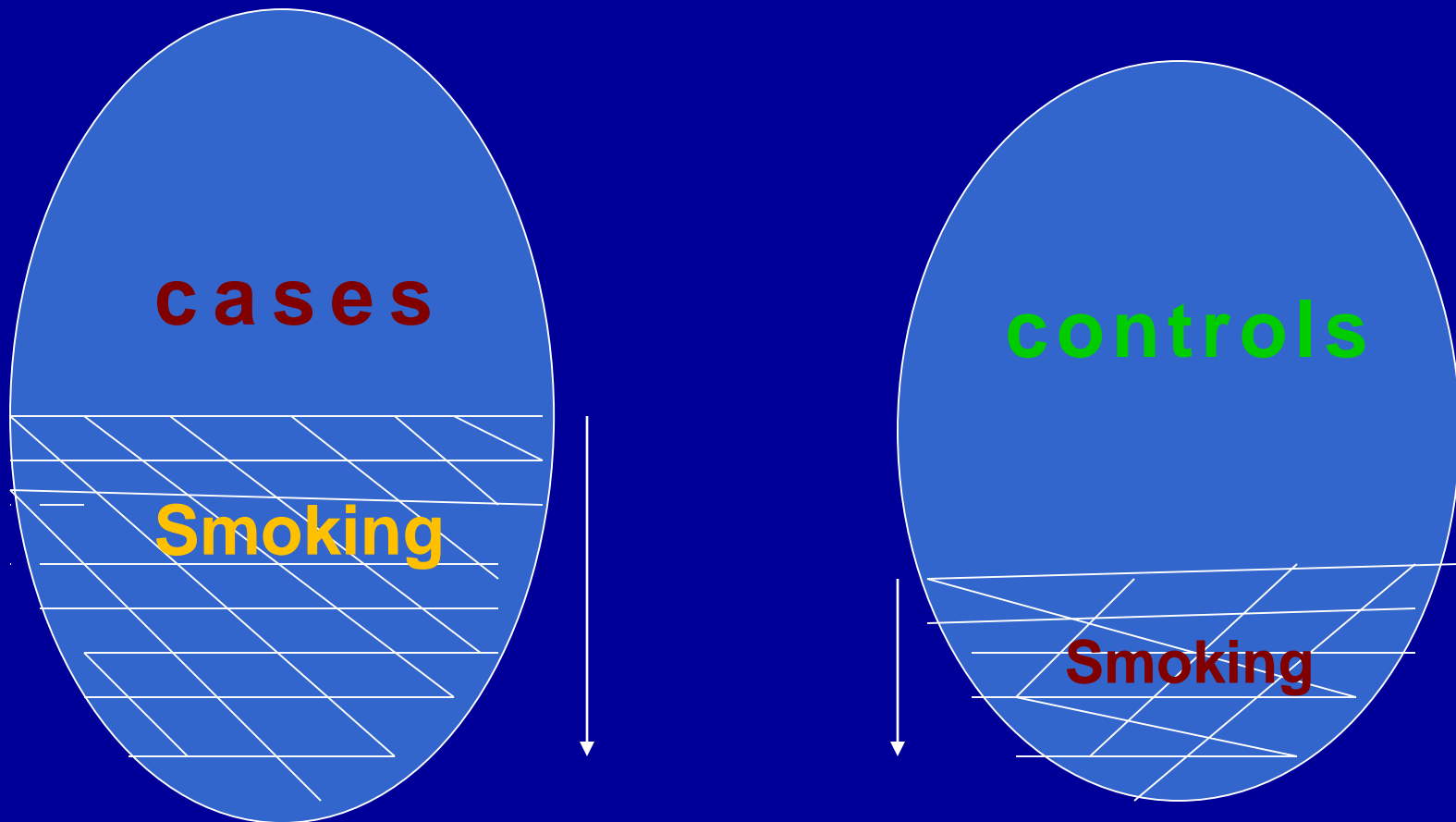
Yazında, rastgele hata ve sistematik hataya ek olarak, **Etki Karışımı** da risk öngörüsünde hata (*bias*) kaynağı olarak yer almaktadır.

**Etki karışımı (Confounding)**; sunuk (*maruz*) kalmanın sonuç üzerine etkisinin, sonuç için bağımsız bir risk etmeni ve sunuk kalmayla ilişkili **3. bir etmenle karışmasıdır**.





# PROPORTION of SMOKING in CASES and CONTROLS as a MAJOR RISK FACTOR



**ARROWS SHOW** the **EXTENT** of **SMOKING** **AMONG CASES** and **CONTROLS** as a **Risk Factor**

# 2/2 TABLE

## CASE CONTROL DESIGN

Exposure to smoking	Lung cancer present ( <i>cases</i> )	Lung cancer absent ( <i>controls</i> )	Total
<b>POSITIVE</b>	a	b	a + b
<b>NEGATIVE</b>	c	d	c + d

**Cases = a + c    controls = b + d**

If the proportion of smoking is more in lung cancer patients (cases =  $a / a+c$ ) than in controls ( $b / b+d$ ), the lung cancer in the cases group is attributed to the exposure to smoking.

# Hipotez

- Deneme (*Trial*) sonunda, risk etmenini öngörmek (*predicting*) için sinanacak hipotezlerden en önemlisi, ***işlem kümeleri*** arasındaki farkın rastlantıdan ileri gelip gelmediğidir.

$$H_0 : \alpha_i = \alpha_{i'}$$

$$H_1 : \alpha_i \neq \alpha_{i'}$$

# Hipotez Testinde Varılan Kararlar ve Hata Riski

Çapraz seçenekler (Contingency options)		Karar	
		$H_0$ red	$H_0$ reddedilemez
Gerçek Durum	$H_0$ doğru	<b>Yanlış Karar</b> Tip 1 hata $\alpha$ hata	<b>Doğru karar</b> $1 - \alpha$
	$H_0$ yanlış	<b>Doğru karar</b> (Testin Gücü) $1 - \beta$	<b>Yanlış Karar</b> Tip 2 hata $\beta$ hata

# Chi-square table / cross tabulation or contingency table

We order our numbers / frequencies by putting them into a table, containing cells. It is called “*contingency table*”.

**Örnek : Cinsel yönelim ve dinsel inanç ilişkisi..**

Orientation	Religious	Non-Religious
Heterosexual	57	105
Homosexual	13	27
Bisexual	8	17

Independent  
variable

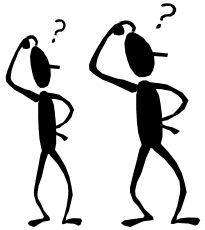
cell

Dependent  
variable

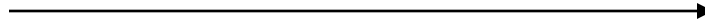
***Pearson X<sup>2</sup> değeri, sayısal bir risk ölçütüdür.***

# Prospektif Kohort Çalışması ile Risk Öngörüsü (*Estimation*)

Exposed



Time

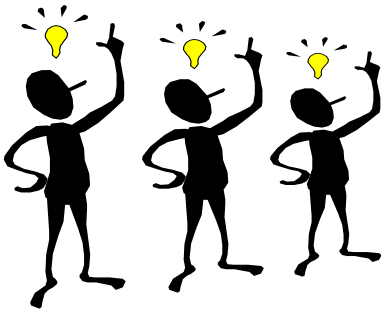


Diseased  
(n=39)

Healthy

n = 30 000

Not exposed



Time



Diseased (n=6)

Healthy

n = 60 000

- **Görelî Risk - RR** (*Relative risk*):
  - Incidence among the exposed =‰ 1.30
  - Incidence among those not exposed = ‰ 0.10
  - Relative Risk = ‰ 1.3 ÷ ‰ 0.1 = 13
  - **Relative Risk** answers the question “How many times more likely are exposed persons to become diseased compared to not exposed?”

## • **Görelî (Relatif risk) :**

- Risk etmeninin bulunduğu kümedeki insidensin, etkenle karşılaşmayan kümenin insidensine oranıdır.
- *Neden-sonuç ilişkisinin gücünü sayısal olarak gösterir.*
- Neden-sonuç ilişkisi yoksa  $RR = 1$  dolayındadır.
- $RR = 1$ 'den ne denli büyük ise, **nedensel ilişki** (causal relationship, primary association) o ölçüde güçlüdür.



# ● **Yüklenen (Atfedilen) Risk :**

- Risk etmeninin bulunduğu kümedeki insidensle, etkenle karşılaşmayan kümenin insidensinin farkıdır.
- *AR de, Neden-sonuç ilişkisinin gücünü sayısal olarak gösterir.*
- AR ne denli büyükse, “neden”e yüklenen sorumluluk o ölçüde çoktur.
- *AR ne denli büyük ise, nedensel ilişki (birincil, «causal» bağ) o ölçüde güçlüdür.*
- **Risk difference (attributable risk)**  
**AR = risk in exposed – risk in the unexposed**

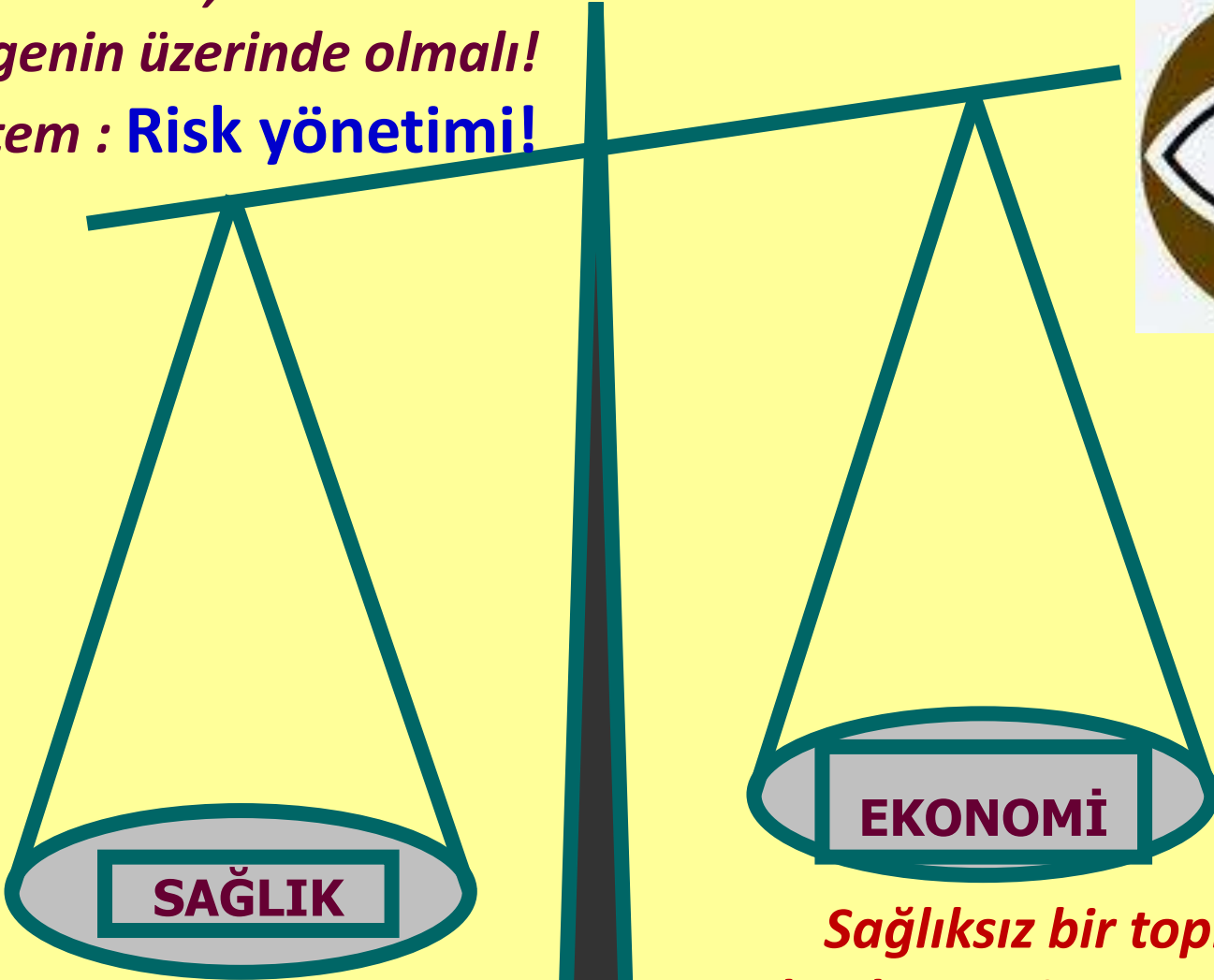
# ● Risk'in azaltılması... (1)

- Bir çalışmada, 5 yıllık izlemde (*follow up*) bedensel egzersiz yapanlarda inme (*stroke*) hızı %0.9; yapmayanlarda %1.5 çıkmış olsun.
- Egzersiz yapmanın, riski  $0.015 - 0.009 = 0.006$  (%0.6) azalttığı görülmektedir. Veya egzersiz yapMAma yüzünden inme riski  $0.006$  (%0.6) büyümektedir.
- Tek 1 kişide inmeyi önlemek için  $1/0.006 = 167$  kişinin egzersiz yapmasını sağlamak gerekecektir. (*Fazladan riskin resiprokali; tersi; 1/x değeri..*)
- Riskin azaltılması (*risk lowering*) girişimlerinin bedeli böylelikle hesaplanabilir.

# ● Risk'in azaltılması... (2)

- İnme (*CVA, stroke*) açısından riskli 167 kişiye egzersiz yaptırılmazsa, fazladan 1 kişide daha 5 yıl içinde inme görülecektir.
- Salt *Ekonomizm* bakımından hesabı yapılabilir.. 167 kişiye 5 yıl boyunca egzersiz yaptırmanın maliyeti nedir? Ya da tersine, 1 kişide inme oluşmasının toplam bedeli topluma ve kişiye ne düzeyde - sürede, hangi boyutlarda olacaktır?
- Finansal - etik - moral - ahlaksal - insancıl açıdan hangisi tercih edilecektir? **Piyasacı, hasta eden sistem** mi; koruyucu kamu sağlık hizmeti mi ??
- ***Her durumda hastalık, koru(n)madan pahalıdır!***

**Gözümüz, bu narin  
dengenin üzerinde olmalı!  
Yöntem : Risk yönetimi!**



**Sağlıksız bir toplum  
güçlü ekonomi yaratabilir mi??**

**2 kefe arasında ussal bir denge kaçınılmazdır..**

# • **Topluma (*Popülasyona*) Yüklenen (*Atfedilen*) Risk – PAR:**

- Risk etmenine sunuk kalmaya (*exposure*) yüklenebilecek (*atfedilebilecek*) hastalık insidens hızı kaçtır ?
- Bu ***Yüklenen Risktir*** = Sunuklarda insidens hızı – sunuk kalmayanlarda insidens = %1.3 - %0.1 = %1.2
- O toplumda risk etmeninin görülme sıklığı ile bağlantılı olarak hastalığın insidens hızı nedir ?
- Bu ***Topluma Yüklenen Risk*** tir ve söz konusu risk etmeninin o toplumdaki sıklığına bağlıdır.
- ***Topluma Yüklenen Risk (TYR)*** = Yüklenen risk X Risk etmeniyle karşılaşma (*sunukluk, exposure*) hızı.

# • Topluma (Popülasyona) Yüklenen (Atfedilen) Risk – PAR:

- [Greenland](#) and [Robins](#) distinguished between excess fraction and etiologic fraction in 1988.
- ***Etiologic fraction*** is the proportion of the cases that the exposure had played a causal role in its development.
- It is defined as: where: EF = **Etiologic fraction**  
 $N_e$  = Number of exposed individuals in a population that develop the disease.  $N_n$  = Number of unexposed individuals in the same population that develop the disease.

# • **Topluma (Popülasyona) Yüklenen (Atfedilen) Risk – PAR:**

- *Excess fraction*, however, is the proportion of the cases that occurs among exposed population that is in excess in comparison with the unexposed.
- All ***etiologic cases*** are excess cases, but not *vice versa*. From the standpoint of both law and biology it is important to measure the etiology fraction.
- In most epidemiological studies, **PAR** measures only the excess fraction. (*Larger than etiologic fraction*)

# Biyoistatistik - Epidemiyoloji İlişkisi ve Soyut Sayısal Riski Somutlama

- ❖ Tüm tıp ve sağlık bilimlerinde (*Biyomedikal Bilimler*), "yeterince Biyoistatistik ve Epidemiyoloji bilen" uzmanlar ile **takım (ekip) çalışması** kaçınılmazdır..
- ❖ **Biyoistatistik**, *Değişkenler (variables)* arasında salt sayısal (*soyut*) ilişkileri irdeler. Değişkenlerin biyolojik, sosyal, psikolojik, ekonomik.. yükü-türü-somut anlamı ve işlevi ile ilgilenmez.. Erişilen sayısal sonuçları anlamlandırarak olan, riski somutlandırarak olan **Epidemiyoloji**'dir (*Biyomedikal Araştırmaların Yöntembilimi*).



# • Risk Ölçütlerinin Önemi

- Özellikle **OR** ve **RR** değerlerinin, Pearson r katsayısının cebirsel büyüklüğünden önce, Biyoistatistiksel olarak önemli - anlamlı (*signifikan*) olup olmadıklarına bakılmalıdır.
- Bir kohort çalışmasında alt-üst sosyo-ekonomik katmandan gelme ile TB'a (*Verem*) yakalanma arasında  $RR = 15$  gibi büyük bir **görel risk** değeri (katsayısı) elde edilsin..
- Bu RR katsayısının p değeri de %5'ten küçük ( $p < .05$ ) ise Biyoistatistik bakımdan önemlidir.
- Bir de **% 95 Güven Aralığı**'na bakılacaktır..

# • Risk Ölçütleri Güven Aralığı

- Özellikle **OR** ve **RR** değerlerinin,  $p < .05$  koşulu sağlandıktan sonra bir de **% 95 Güven Aralığı**'na (GA) bakılmaktadır..
- **RR = 15** ise,  $p < .05$  olma zorunlu koşuluyla, %95 GA: 12,4 - 18.6 arasında ise bunun anlamı; benzer çalışma 100 (yüz) kez yinelenirse, 95 kezinde 12,4 - 18.6 arasında bir RR değeri elde edilebilecektir. Görece dar bir aralıktır ve Aralık daraldığı ölçüde RR'nin değeri büyür.
- Dar bir aralıkta, %95 güven düzeyiyle yüksek yinelenebilirlik, ***istikrar*** ölçüsüdür ve önemsenir.
- **%95 GA '1'i içerirse RR-OR anlamsızlaşır; risk eşitlenmesi!**

# • Sonuç ve Özet-1

- Kaynaklar her zaman sınırlıdır ve mutlaka ussal - bilimsel kullanılarak en çok *toplumsal yarar* sağlanmalı hatta en çok kılınmalıdır.
- Bu amaçla, tıp ve Sağlık Bilimlerinde de *karar sorunları sayısal temelli olarak* öznel değil, nesnel zeminde *kanıta dayalı* (*evidence based*) çözülmelidir.

# • Sonuç ve Özet-2

- **Risk ölçütleri** doğru-yerinde kullanılarak kişiye ve topluma dönük sağlık sorunları yetkinlikle yönetilebilir. Kişiyeye - riskli kümelereye - topluma koruma+ erken tanı+ sağaltım+ izlem hizmeti “sayısal kanıtlara dayalı” olarak nesnel ve en üst verimlilikle sunulabilir.
- **Bilimsel sağlık hizmeti ve yönetimi;** gerçekte **“risklerin biyo-matematiksel yönetimi”** dir!

“ Dünyada her şey için,  
uygarlık için, yaşam için,  
başarı için,  
**en gerçek  
yol gösterici  
bilimdir, tekniktir.**  
Bilim ve tekniğin dışında  
yol gösterici aramak  
aymazlıktır, cahilliktir,  
sapkınlıktır.”

*Gazi Mustafa Kemal*  
**ATATÜRK**

22.9.1924, Samsun, öğretmenlere



*Niceliksel boyutuyla «Risk» kavramını içselleştirerek günlük yaşamımızda kullanmalıyız. Güvenlik kültürü zorunludur.*

Ders bitmiştir,  
ilginiz için  
teşekkür ederiz...

Soru ve  
katkılarınızı  
bekliyoruz...



# Eğitim y6nlendiriciniz;

Katılım, katkı  
ve sabrınız için  
içtenlikle  
teşekk6r eder.

Sizleri sevgi ve  
saygı ile selamlar..

**Dr. Ahmet SALTİK**  
[www.ahmetsaltik.net](http://www.ahmetsaltik.net)  
[profsaltik@gmail.com](mailto:profsaltik@gmail.com)



**“Yaşamda en geek yol g6sterici, bilim ve tekniktir.”**

**Gazi Mustafa Kemal ATAT6RK**



**Dr. Ahmet SALTİK**

[www.ahmetsaltik.net](http://www.ahmetsaltik.net)

**PAYLAŞIMINIZ  
İÇİN  
TEŞEKKÜR  
EDERİM...**



***Emek en yüce değerdir..***

***Emeğe saygı, insan olmanın baş koşuludur..***