

# BIOSTATISZTIKA ÉS INFORMATIKA ALAPJAI

BEVEZETÉS  
KELLERMAYER MIKLÓS

“Az idő lassan elszivárog,  
nem lógok a mesék tején,  
hörpintek valódi világot,  
habzó éggel a tetején.”

József Attila: Ars Poetica (részlet)

## HIT - BIZONYOSSÁG - TUDÁS

Hiszünk-e annyira tudásunkban, hogy az életünket tegyük rá?



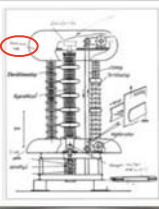
Murillo: Napkeleti bölcsek hódolata



Simonyi Károly (1916-2001)



A részecskegyorsító ma (ELTE)



Van de Graaff részecskegyorsító (Sopron, 1951)

A statisztika a gondolkodásunkban is inherensen jelentkezik...

## POLIOMYELITIS

*Poliomyelitis anterior acuta*, Heine-Medin-kór, járványos gyermekbénulás



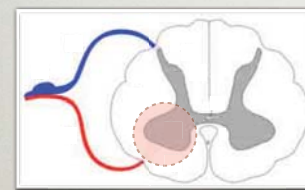
Jakob Heine,  
1840



Oskar Medin,  
1890



Végtagi izomzat  
petyhüdt bénulása,  
izomsorvadás, végtag-  
deformáció



A poliovírus preferáltan támadja meg a  
gerincvelő elülső szarv mozgató idegsejtjeit.



Súlyos esetben  
légzésbénulás.  
Légzéstámogatás  
vastüdővel.

# POLIO VAKCINA



Jonas Salk, 1955  
IPV: Intravénás  
Polio Vakcina



Albert Sabin, 1962  
OPV: Orális Polio  
Vakcina ("Sabin  
cseppek")

Hatásos-e a polio  
vakcina?

Megfontolás	Problémák
Egyszerűen csak beadjuk az oltóanyagot.	A járvány intenzitása magától is ingadozik (megoldás: összehasonlító vizsgálat).
<b>Kontrollcsoport</b> felállítása	Etikai kérdések (megnyugtató: a kezelésnek kockázata is van)
Összehasonlítás	Eltérő méretű kezelt és kontroll csoportok (megoldás: arányok számítása)
Csoportok kiválasztása	Rejtett változók (pl. anyagi háttér, higiénia) (megoldás: hasonló csoportok - <b>sorsolás</b> )
Oltási módszer megválasztása	Tudatalatti tényezők hatása (megoldás: placebo alkalmazása)
Diagnosztika	Vezetett diagnózis (megoldás: <b>kettős vak</b> kísérlet)

	Csoport méret	Előfordulási arány
Kezelt csoport	200 000	28
Kontroll csoport	200 000	71

Statisztika: döntéseket elősegítő tudomány.

# A BIOSTATISZTIKA ALAPJAI

- \* Orvosi döntéshozatal
- \* Adatok, változók tulajdonságai
- \* Véletlen változás
- \* Változók közötti összefüggések

# ORVOSI TEVÉKENYSÉG

## Döntések sorozata!

A természettudós és a gondolkodó orvos logikája hasonló:

Megfigyelés	Tünettan
Megfontolás, hipotézis	Íránydiagnózis
Kísérlet	Tesztek (laboratóriumi, képalkotó módszerek)
Elmélet	Diagnózis



Terápia

# LOGIKA, ÉRVELÉS, KÖVETKEZTETÉS

## Deduktív logika:

Általános premisszákból levont  
specifikus következtetés

1. Minden görög halandó.
2. Szókratész görög.
3. Tehát Szókratész halandó.



Diagnosztika:

1. A tüdőgyulladás lázzal jár.
2. Ez a beteg lázas.
3. A betegnek tüdőgyulladása van. (!?)

## Induktív logika:

Specifikus tényekből levont általános  
következtetés

1. Ez a jégkocka hideg.
2. Minden jégkocka hideg.



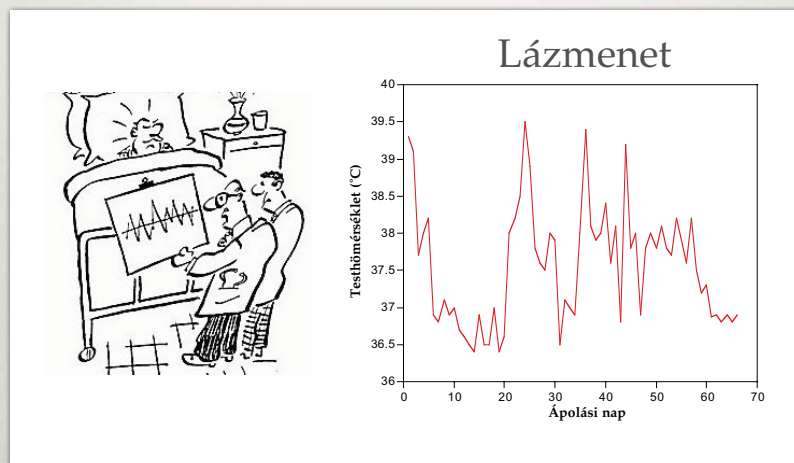
Új betegségek, szindrómák  
azonosítása, felfedezése.

Az orvosi logikában statisztikai következtetés érvényesül, mert nem tudunk, vagy nem lehet minden körülményt figyelembe venni.



# ADATOK MINDENÜTT

Adat: minőségi vagy mennyiségi jellemző

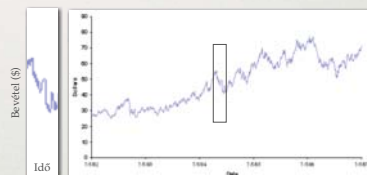


# BIOSTATISZTIKAI GONDOLKODÁS I.

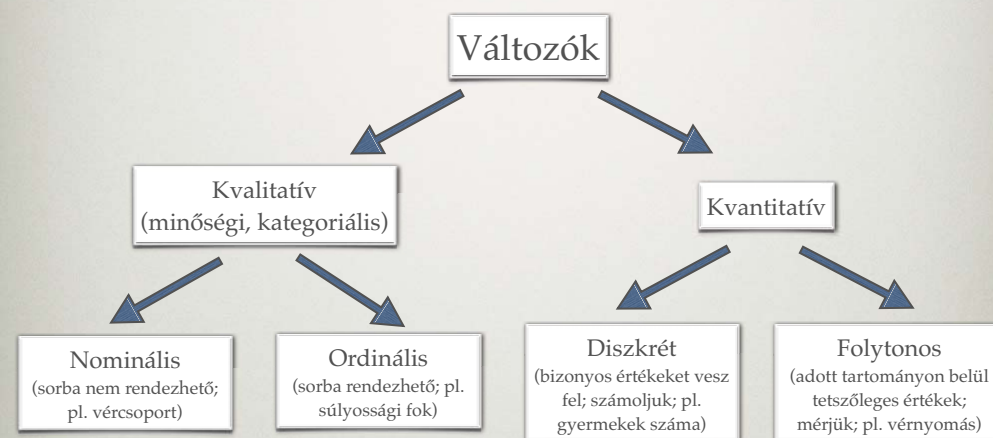
- A számok nem “csak számok”  
3850 grammos újszülött
- Az adatok fontosabbak mint az anekdoták  
National Cancer Institute 5 éves \$5 milliós tanulmánya  
vs.  
TV interjú leukémiás gyermek édesanyjával
- Figyeljünk a rejtett változóra  
Zenélő diákok jobban tanulnak...(?)

# BIOSTATISZTIKAI GONDOLKODÁS II.

- Az adatok eredete fontos  
Ann Landers, újságíró: “Ha újrakezdené, vállalna gyermeket?”
- Variabilitás mindenütt  
Cégigazgató: “Bocsássam el az alkalmazottakat, mert csökken a bevétel?”
- A következtetésekkel óvatosan!  
A mammográfia 26%-kal csökkenti az emlőrák miatti halálozást 50-64 éves nők esetében...



# ADATOK: VÁLTOZÓK ÉRTÉKEI



A változó értékeiben véletlen ingadozás figyelhető meg.

## KAPCSOLAT VÁLTOZÓK KÖZÖTT I. MEGHATÁROZÁS - ÁBRÁZOLÁS

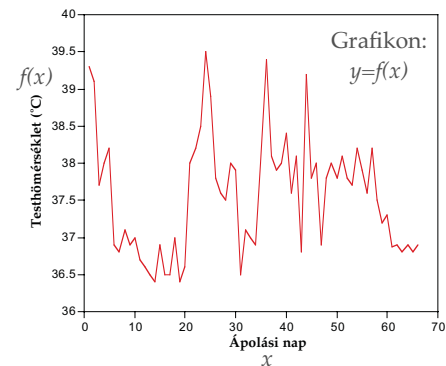
Függvény:  
hozzárendelés

$x$	$f(x)$
Nap	Testhőmérséklet (°C)
1.0000	39.300
2.0000	39.100
3.0000	37.700
4.0000	38.000
5.0000	38.200
6.0000	36.900
7.0000	36.800
8.0000	37.100
9.0000	36.900
10.0000	37.000
11.0000	36.700
12.0000	36.600
13.0000	36.500
14.0000	36.400
15.0000	36.900

Értelmezési  
tartomány  
Független változó

Értékkészlet  
Függő változó

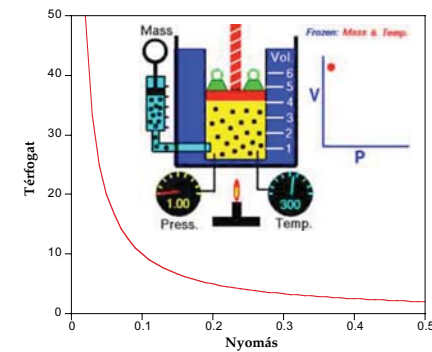
Függvény ábrázolása: xy koordináta-rendszerben



## KAPCSOLAT VÁLTOZÓK KÖZÖTT II.

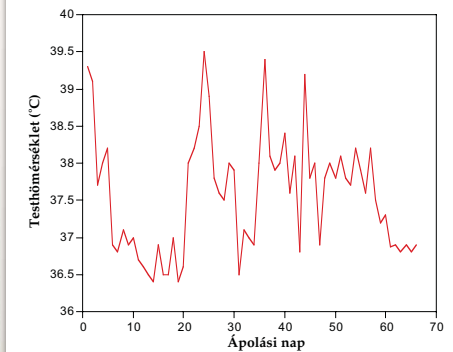
### Determinisztikus

Fizikai törvény, pl. Boyle-Mariotte törvény  
 $pV=\text{konstans}$



### Sztochasztikus

Véletlen változások szerepet játszanak



## ÖSSZEFOGLALÁS

- \*Orvosi tevékenység: döntések sorozata
- \*Biostatisztika: az orvostudomány exakttá válásának fontos eszköze; döntéseket segít.
- \*Orvosi tevékenység első lépése: adatgyűjtés.
- \*Adatok: minőségi vagy mennyiségi jellemzők; változók értékei.
- \*Függvények: kapcsolatot teremtenek változók között.
- \*Random variáció: mindig jelen van.