

# 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?



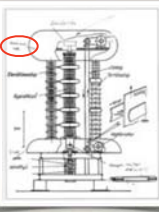
Murillo: Napkeleti bábák hódolata



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



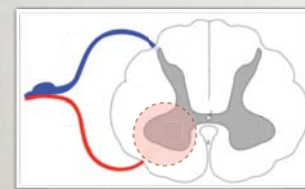
Jakob Heine,  
1840



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.



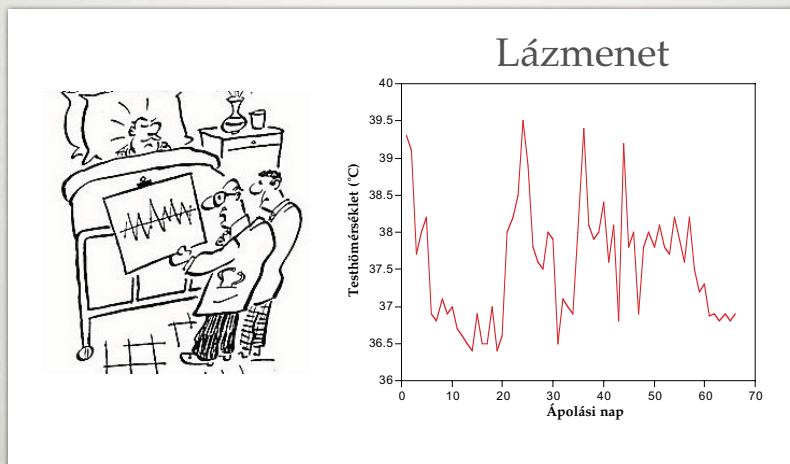
Új betegségek, szindrómák  
azonosítása, felfedezése.

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



# ADATOK MINDENÜTT

Adat: minőségi vagy mennyiségi jellemző

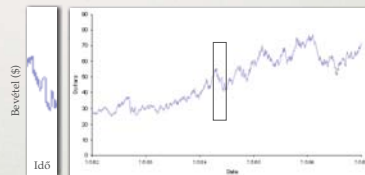


# BIOSTATISZTIKAI GONDOLKODÁS I.

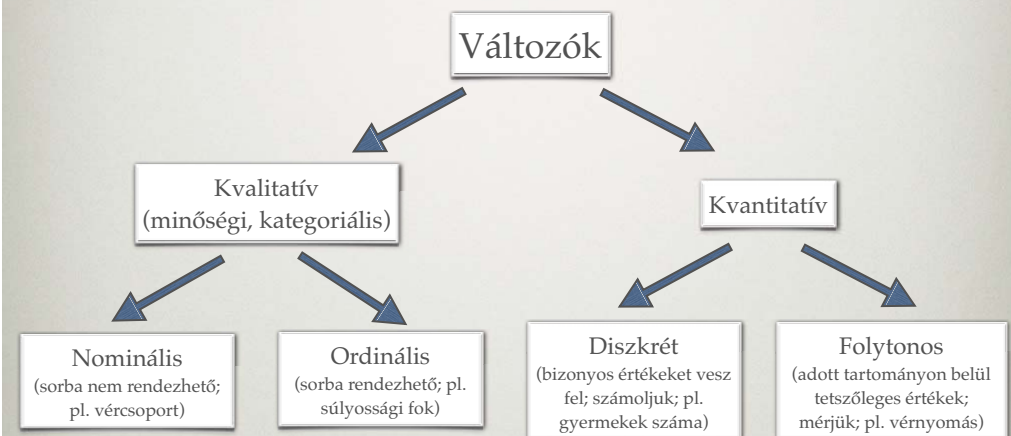
- A számok nem “csak számok”  
3850 grammos újszülött
- Az adatok fontosabbak mint az anekdoták  
National Cancer Institute 5 éves \$5 milliós tanulmánya  
vs.  
TV interjú leukémiás gyermek édesanyjával
- Figyeljünk a rejtett változóra  
Zenélő diákok jobban tanulnak...(?)

# 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 halálózást 50-64 éves nők esetében...



# ADATOK: VÁLTOZÓK ÉRTÉKEI



A változó értékeiben véletlen ingadozás figyelhető meg.

## KAPCSOLAT VÁLTOZÓK KÖZÖTT I. MEGHATÁROZÁS - ÁBRÁZOLÁS

**Függvény:** hozzárendelés

(halmazok között;

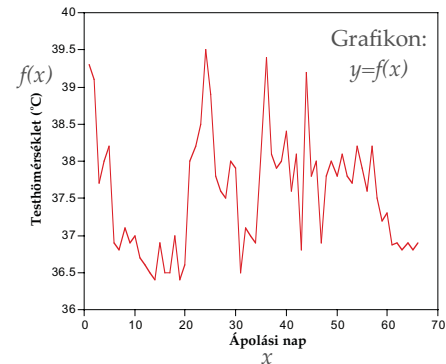
halmaz: tetszőleges dolgok egyértelműen meghatározott összessége)

$x$	$f$	$f(x)$
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

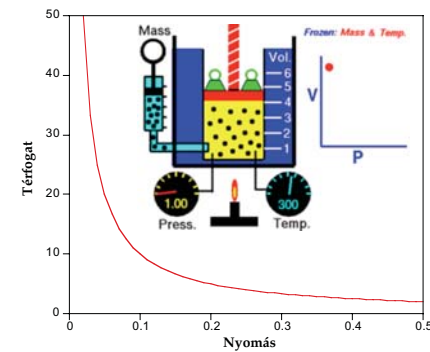
Függvény ábrázolása: xy koordináta-rendszerben



## KAPCSOLAT VÁLTOZÓK KÖZÖTT II.

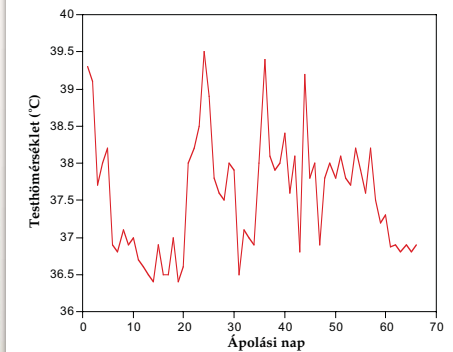
### Determinisztikus

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.