

# Előző HF1

Egy homeopátiás altató működését teszteljük.

10 önkéntes elalvási idejét mértük 2 alkalommal, egyik alkalommal placebót kaptak, másik alkalommal az altatót. (Ők nem tudják, hogy mikor mit.)

Az elalváshoz szükséges idő (perc) így alakult: <https://ruzsaz.github.io/homeopatia.csv>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
placebo	23.2	14	59.2	31.1	47.4	7.8	44.2	21.1	33.3	9.2
altató	31.5	7.8	54.9	33	11.1	23.3	43	16.7	12.6	8.6

Működik a szer?



# Előző HF2

Szükség van egyáltalán hipotézisvizsgálatra???

Nem elég paraméterbecsléssel megbecsülni a két minta várható értékét, és megnézni, hogy hibahatárnál jobban különböznek-e?



# Előző HF3

2021-ben egy időszakban mindenkit beoltottak a COVID ellen. A lakók egy része visszautasította az előbb rendelkezésre álló kínai oltást, őket egy picit később a Pfizer–BioNTech Comirnaty nevű termékével oltották be. Amikor néhány hónap múlva az intézetben végigsöpört a járvány, feljegyezték, hogy hányan úszták meg tünetek nélkül, hány lakónál tudták a betegséget az intézetben kezelni, és hány lakó került kórházba.

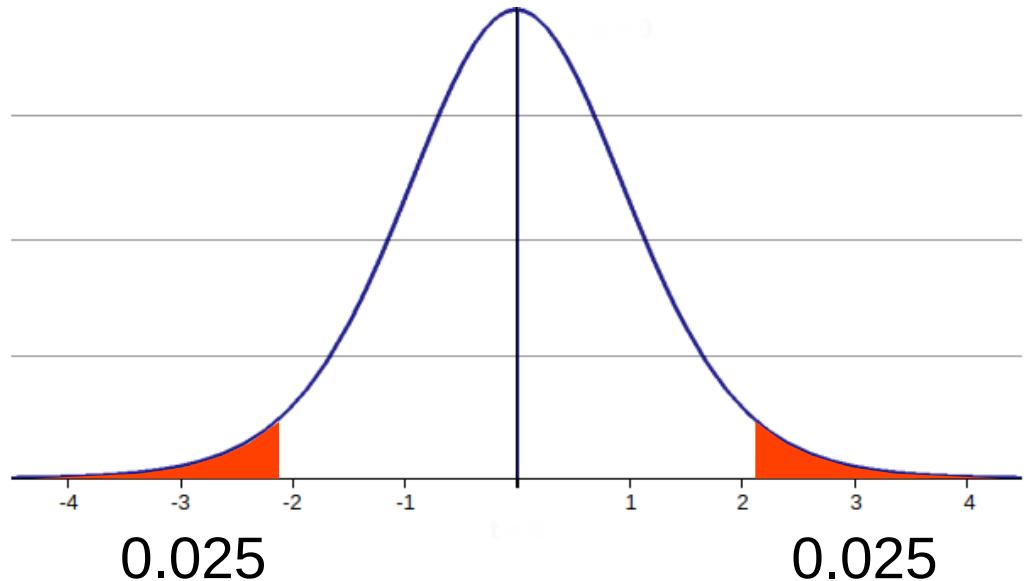
	tünetmentes	enyhe	kórház
Sinopharm	87	44	14
Comirnaty	46	19	6

Az adatok alapján állíthatjuk-e, hogy a Comirnaty volt a jobb választás?



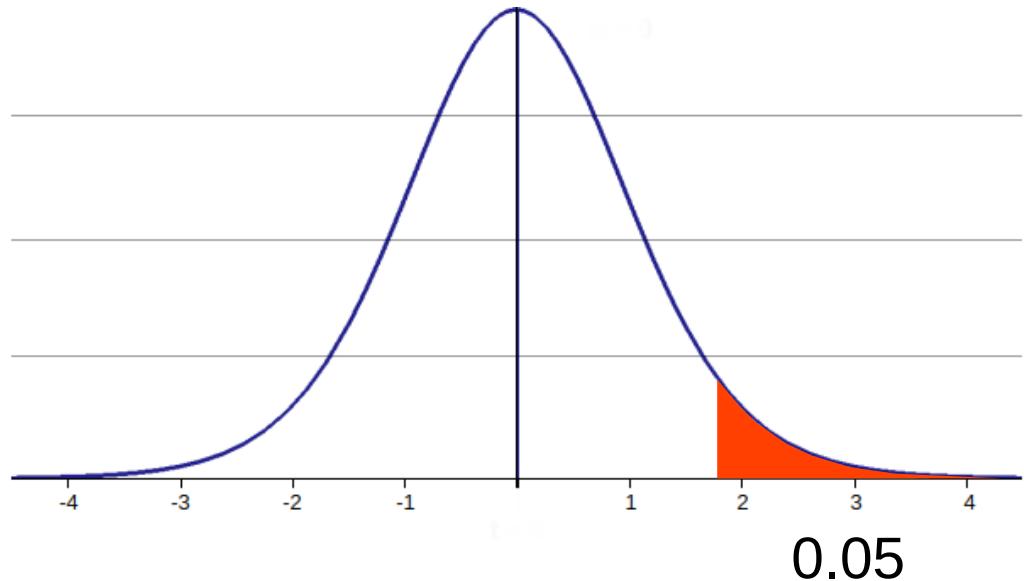
# 95% konfidenciaszint ( $p=0.05$ ) mellett

- 1) Feltesszük a nullhipotézist ( $H_0$ ): nincs semmi különös.
- 2)  $H_0$  esetén a próbatestatika eloszlása...
- 3) Ha a próbatestatika értéke az eloszlás „valószínűtlen” részéről származik: elvetjük  $H_0$ -t.



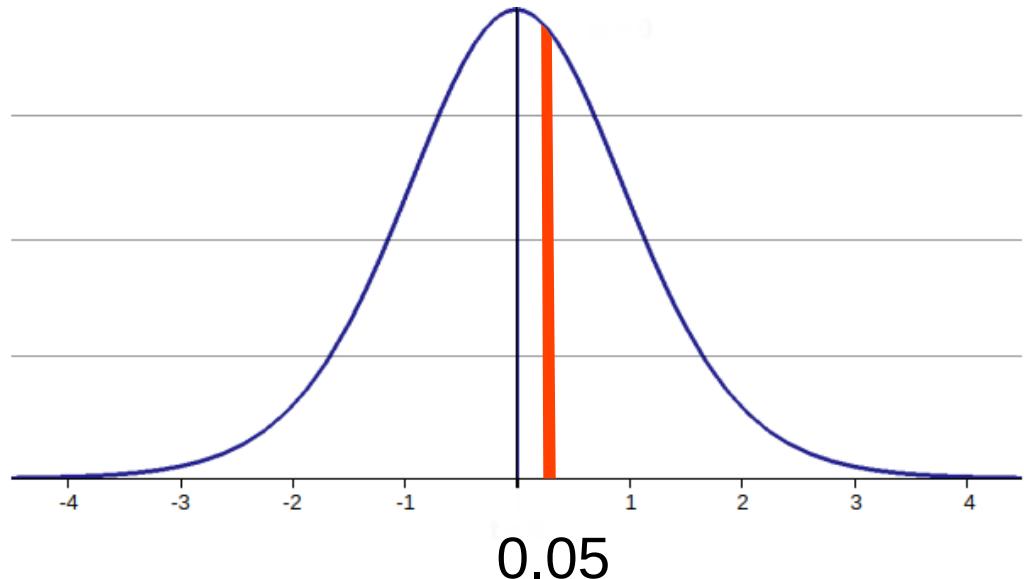
# 95% konfidenciaszint ( $p=0.05$ ) mellett

- 1) Feltesszük a nullhipotézist ( $H_0$ ): nincs semmi különös.
- 2)  $H_0$  esetén a próbatestatika eloszlása...
- 3) Ha a próbatestatika értéke az eloszlás „valószínűtlen” részéről származik: elvetjük  $H_0$ -t.



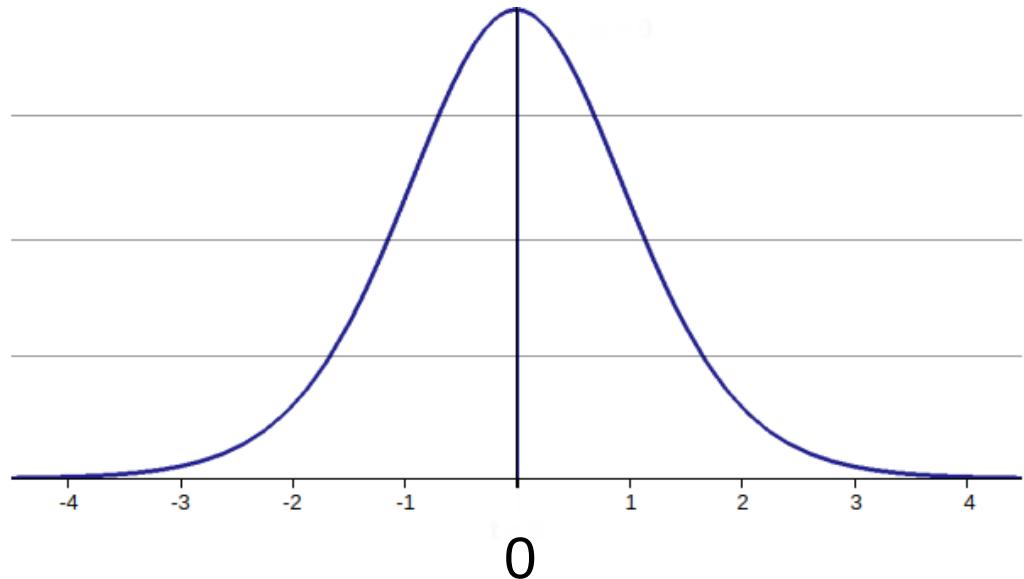
# 95% konfidenciaszint ( $p=0.05$ ) mellett

- 1) Feltesszük a nullhipotézist ( $H_0$ ): nincs semmi különös.
- 2)  $H_0$  esetén a próbatestatika eloszlása...
- 3) Ha a próbatestatika értéke az eloszlás „valószínűtlen” részéről származik: elvetjük  $H_0$ -t.

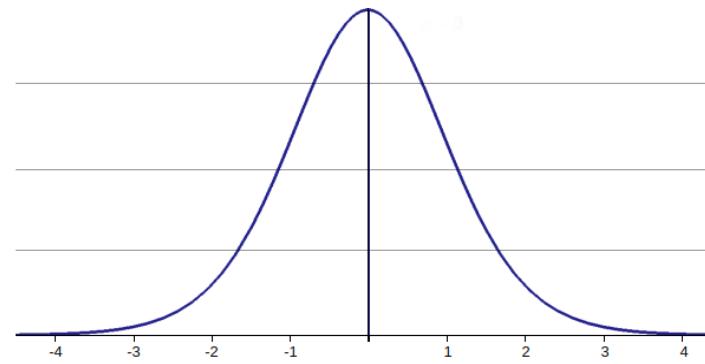
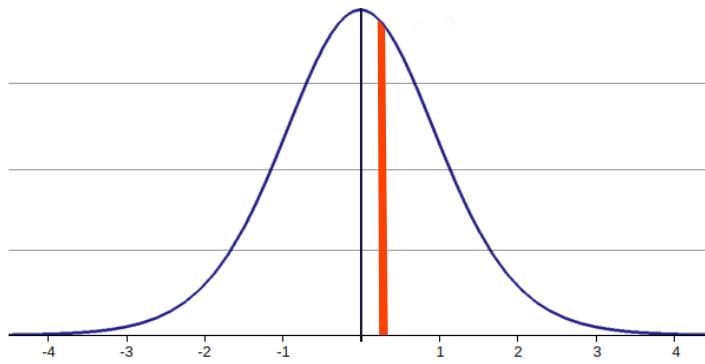
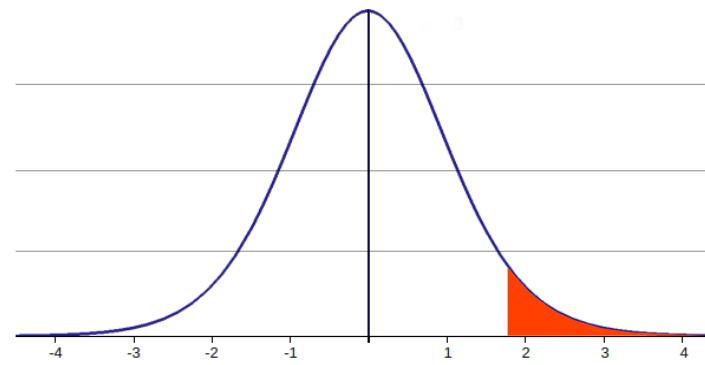
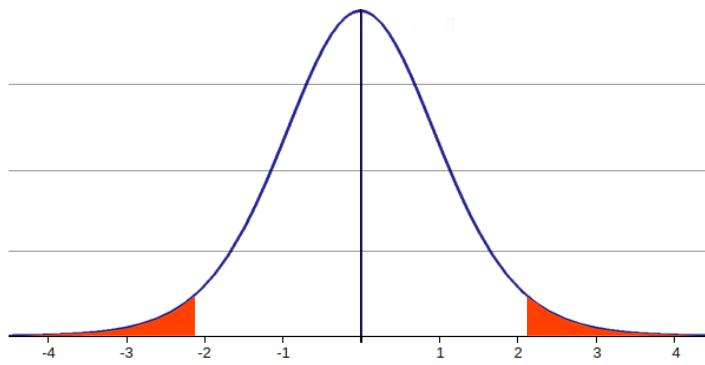


# 95% konfidenciaszint ( $p=0.05$ ) mellett

- 1) Feltesszük a nullhipotézist ( $H_0$ ): nincs semmi különös.
- 2)  $H_0$  esetén a próbatestatika eloszlása...
- 3) Ha a próbatestatika értéke az eloszlás „valószínűtlen” részéről származik: elvetjük  $H_0$ -t.



# Melyiket szabad használni?



BETTER THAT TEN  
GUILTY PERSONS ESCAPE  
THAN THAT ONE  
INNOCENT SUFFER

— *SIR WILLIAM BLACKSTONE (1765)*



## A hipotézisvizsgálat során elkövethető hibák:

Döntés \ Valóság	H <sub>0</sub> igaz	H <sub>1</sub> igaz
H <sub>0</sub> –t elfogadjuk	Helyes döntés	Másodfajú hiba ( $\beta$ )
H <sub>1</sub> –et elfogadjuk	Elsőfajú hiba ( $\alpha=5\%$ )	Helyes döntés



A hipotézisvizsgálat során elkövethető hibák:

Döntés \ Valóság	H <sub>0</sub> igaz	H <sub>1</sub> igaz
H <sub>0</sub> –t elfogadjuk	Helyes döntés	Másodfajú hiba ( $\beta$ )
H <sub>1</sub> –et elfogadjuk	Elsőfajú hiba ( $\alpha=5\%$ )	Helyes döntés

one innocent suffer

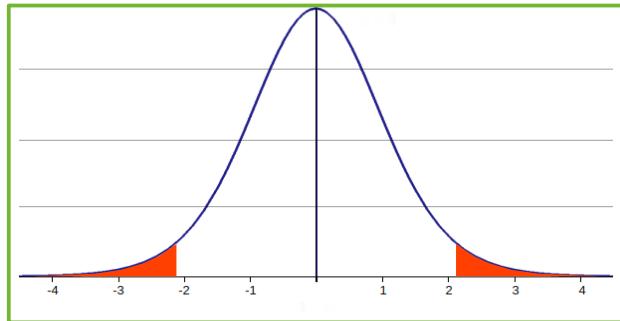
Ten guilty persons escape



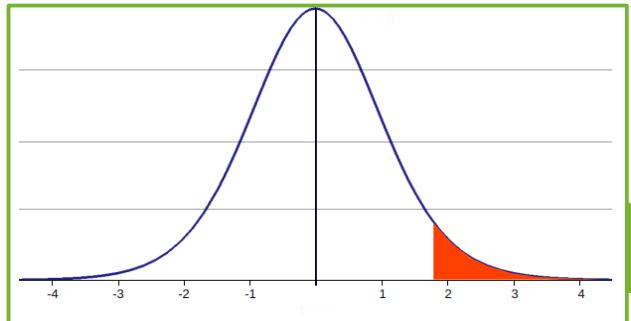
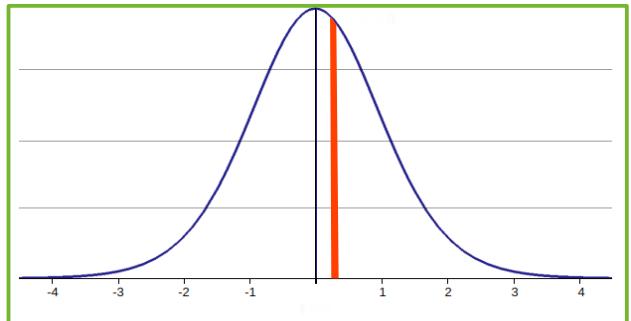
A hipotézisvizsgálat során elkövethető hibák:

Valóság	H <sub>0</sub> igaz	H <sub>1</sub> igaz
Döntés		
H <sub>0</sub> –t elfogadjuk	Helyes döntés	Másodfajú hiba ( $\beta$ )
H <sub>1</sub> –et elfogadjuk	Elsőfajú hiba ( $\alpha=5\%$ )	Helyes döntés

one innocent suffer



Ten guilty persons escape



# 1. Feladat: 250g-s kenőcs ellenőrzése

Egy kenőcs 250 grammos kiszereléséből 50 elemű mintát vett a fogyasztóvédelem. Tudjuk, hogy a kenőcs töltését végző automata normális eloszlással, 6.9g szórással dolgozik. Az 50 elemű mintában a töltőtömeg átlaga 248.1g.

95%-os szignifikancia mellett állíthatjuk-e, hogy a kenőcs tömegével baj van?



## 2. Feladat: kézmosás covid előtt és után

A covid járvány hatására változott-e az emberek kézmosási szokása?

Egy 2017-es tanulmányban azt olvastuk, hogy egy étterem 100 vendégén elvégzett vizsgálata szerint a betérők 26%-a mosott kezet vacsora előtt. Ugyanabban az étteremben 2024-ben is megnéztük 100 vendég kézmosási hajlandóságát, és azt találtuk, hogy 36-an mostak kezet. Állíthatjuk-e, hogy nőtt a kézmosási hajlandóság?



### 3. Feladat: kontingenciatablázat

Vizsgáljuk meg, hogy a laparoszkópos műtétek a hagyományoshoz képest csökkentik-e, esetleg növelik-e a sebfertőzés kialakulását!

Megnéztük a NEAK finanszírozási adataiban, hogy a különböző műtétek után, 14 napon belül van-e sebfertőzés is jelentve?

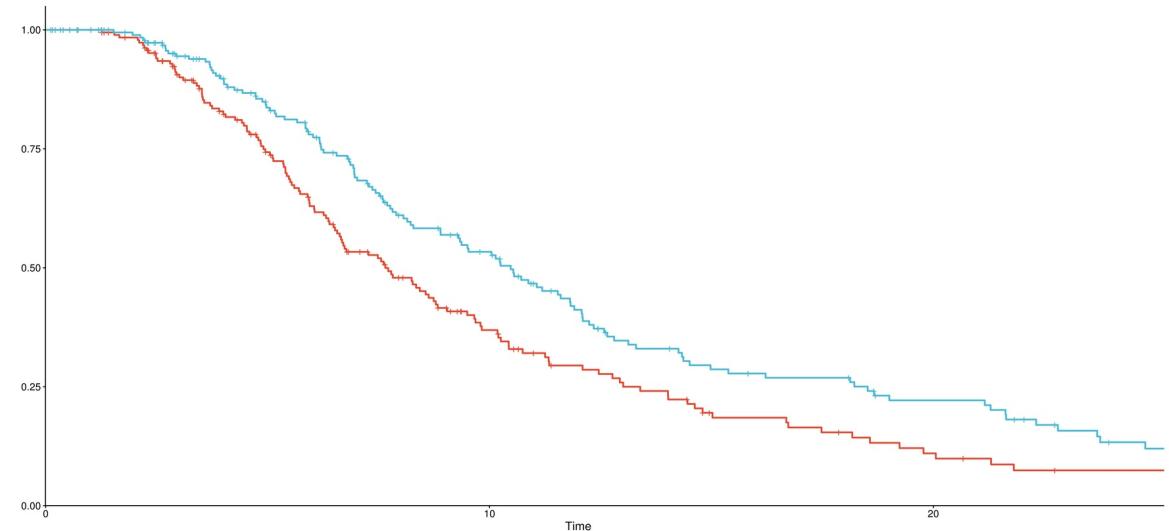
	fertőzés nélkül	fertőzéssel
normál műtét	37453	4421
laparoszkópos	19454	642



# 4. Feladat: KM görbék összehasonlítása

Két, azonos betegségre adható onkológiai gyógyszer klinikai összehasonlítását végezzük. 200-200 véletlenszerűen kiválasztott beteget kezelünk, és a progressziómentes időtartamukat hasonlítjuk össze, 2 éves követéssel.

Az alanyokat folyamatosan vonjuk be a vizsgálatba, ezért a betegek nagy részénél még nem telt le a 2 év. Viszont az eredményt már prezentálnunk kell, így ezeket a betegeket a 2 év előtt censoráljuk. Szignifikáns a különbség a két gyógyszer között?



[https://ruzsaz.github.io/km\\_a.csv](https://ruzsaz.github.io/km_a.csv)

[https://ruzsaz.github.io/km\\_b.csv](https://ruzsaz.github.io/km_b.csv)

## 5. Feladat: normalitás ellenőrzése

Valaki t-próbát javasol annak eldöntésére, hogy egy 30 fős osztályban a fiúk, illetve a lányok (15-15) matek érettségi eredménye (0-100 pont) szignifikánsan eltér-e egymástól.

Teszteljük le, hogy tényleg normális eloszlásúak-e a pontszámok!

Fiúk: 23 32 38 40 45 49 56 58 67 68 75 78 80 81 100

Lányok: 27 34 36 37 40 43 53 54 61 69 71 75 97 100 100



## 6. Feladat: oktató hallgatói értékelése

A félév végén egy oktató teljesítményét 1-10-ig értékelték a hallgatók. Van-e szignifikáns különbség a fiúk és lányok értékelései között?

Fiúk: 1, 1, 1, 1, 2, 2, 4, 4, 5, 7, 9, 10, 10, 10, 10

Lányok: 3, 3, 8, 9, 9, 9, 9, 10



## 1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

## 2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,  
Utána: 32/100.  
Nőtt a hajlandóság?

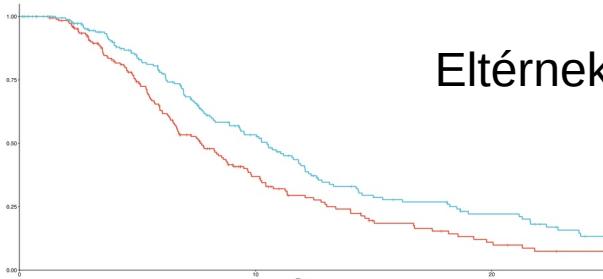
## 3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

	-	+
N	37453	4421
L	19454	642

## 4. KM görbék összehasonlítása

Eltérnek?



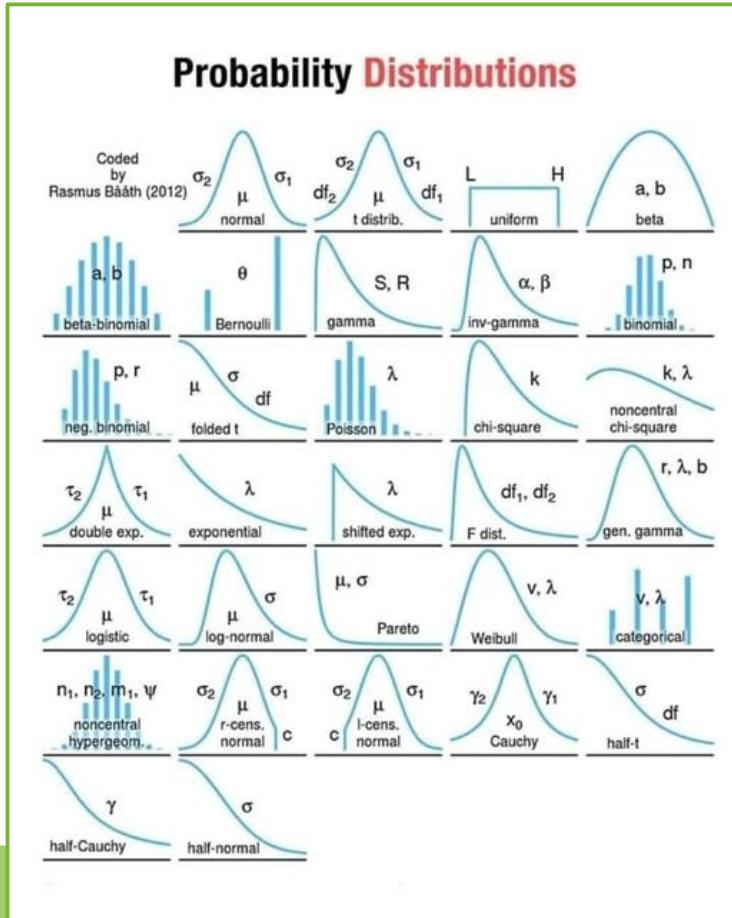
## 5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

## 6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

# Paraméteres / nem paraméteres próba



Paraméteres:

- Ismert eloszláscsalád
- Paraméterekre vonatkozó kérdés



# Melyik paraméteres?

## 1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

## 2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,  
Utána: 32/100.  
Nőtt a hajlandóság?

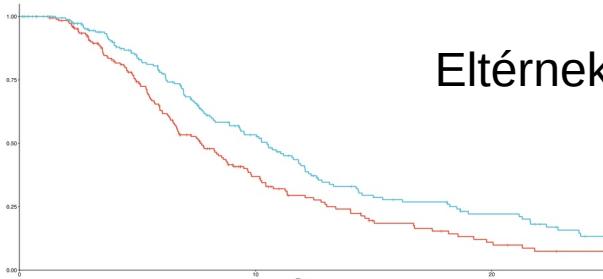
## 3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

	-	+
N	37453	4421
L	19454	642

## 4. KM görbék összehasonlítása

Eltérnek?



## 5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

## 6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

# Nominális / ordinális / intervallum skála

Nominális  
(kategória)  
változó

Kategória	Járműtípus
AM	Segédmoto
A1	Könnyű mo
B1	Négykerékű
A2	Motorkerékpár
B, BE	Személygépjármű
C1, C1E	Közepes meghajtású
A	Nehéz motoros
C, CE	Nagyméretű
D1, D1E	Kisbusz
D, DE	Busz

Ordinális  
(sorrend)  
változó

TABELLA	
#	Csapat
1.	Ferencvárosi TC
2.	Paksi FC
3.	Puskás Akadémia FC
4.	MTK Budapest FC
5.	Diósgyőri VTK
6.	Újpest FC
7.	Fehérvár FC
8.	Nyíregyháza Spartacus FC
9.	ETO FC Győr
10.	Zalaegerszegi TE FC
11.	Debreceni VSC
12.	Kecskeméti TE

Intervallum  
(folytonos, diszkrét)  
változó

Istanbul Park, 13 November 2020				
Driver	Number	Team	Fastest Lap	L
Max Verstappen	33	Red Bull	1:35.077	
Alexander Albon	23	Red Bull	1:35.318	
Charles Leclerc	16	Ferrari	1:35.507	
Pierre Gasly	10	AlphaTauri	1:35.543	
Sebastian Vettel	5	Ferrari	1:35.620	
Daniil Kvyat	26	AlphaTauri	1:36.738	
Lando Norris	4	McLaren	1:37.216	
Antonio Giovinazzi	99	Alfa Romeo	1:37.503	
Valtteri Bottas	77	Mercedes	1:37.629	
Esteban Ocon	31	Renault	1:38.428	
Nicholas Latifi	6	Williams	1:38.508	
Sergio Perez	11	Racing Point	1:38.612	
Lance Stroll	18	Racing Point	1:39.484	

# Nominális / ordinális / intervallum?

## 1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

## 2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,  
Utána: 32/100.  
Nőtt a hajlandóság?

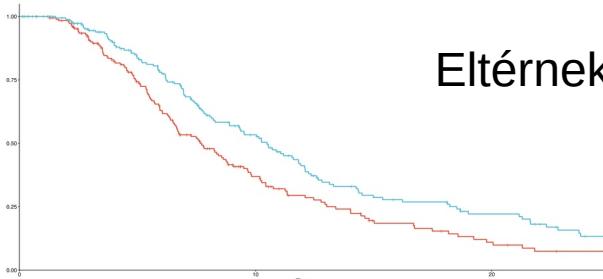
## 3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

	-	+
N	37453	4421
L	19454	642

## 4. KM görbék összehasonlítása

Eltérnek?



## 5. érettségi eredmények normalitása

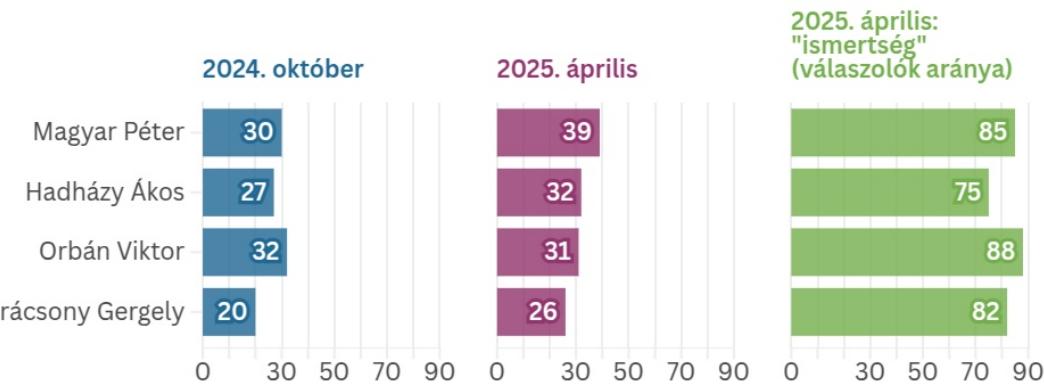
15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

## 6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

Válaszadók aránya a teljes mintában, akik inkább szívesen vagy nagyon szívesen látnák az adott politikust politikai szerepben (%)

**Összes** 2024. október 2025. április 2025. április: "ismertség" (válaszolók aránya)



Adatfelvétel: 2025. április 1-7. Mintanagyság: 1000 fő

21 Kutatóközpont

Csütörtökön a kutatóközpont közzétette a [pártpreferenciákat](#) is. Ez alapján a Tisza 34, a Fidesz 28 százalékon áll.

Ez tehát azt jelenti, hogy egyénileg Magyar Péter és Orbán Viktor is népszerűbbek, mint a pártjuk.

Az egyéni népszerűségi lista negyedik helyére fért fel Karácsony Gergely főpolgármester. A főpolgármester után pedig közvetlenül a Tisza úti politikusai

## Flag icon Legfontosabb



Ez a vírus képes rá, hogy megfekesse a magyar gazdaságot

PODCAST



A boszniai TEK-es akció kísértetiesen hasonlít egy tíz évvel ezelőtti orosz műveletre

KÜLFÖLD



Felirat van, pénz nincs – fellázadtak a streamingoldalak fordítói



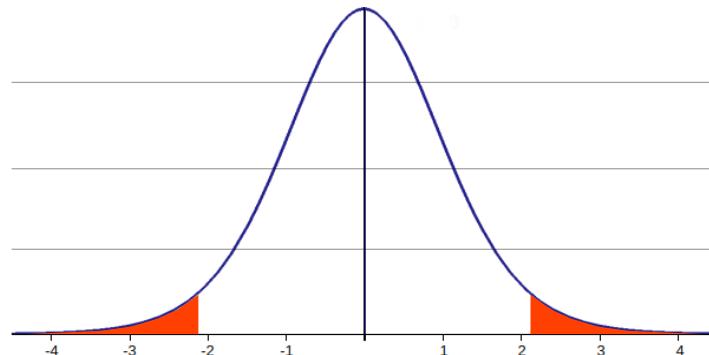
Igy borították fel Trump vámjai egy hét alatt a teljes világgazdaságot

GAZDASÁG

# Kétoldali, egyoldali ellenhipotézis

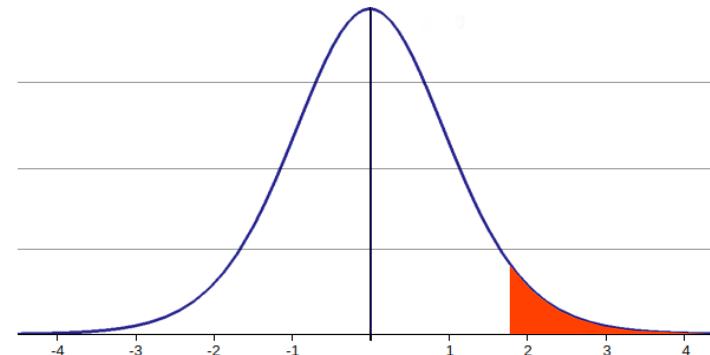
Kétoldali:

A gyógyszer különbözik a placebo-tól



Egyoldali:

A gyógyszer jobb, mint a placebo



# Kétoldali / egyoldali ellenhipotézis?

## 1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

## 2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,  
Utána: 32/100.  
Nőtt a hajlandóság?

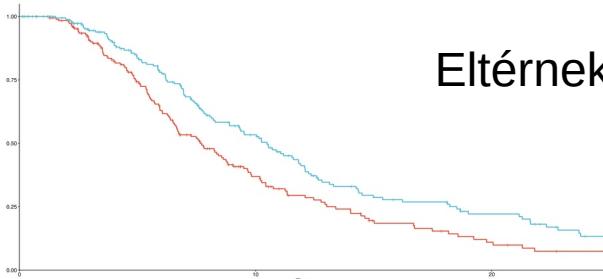
## 3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

	-	+
N	37453	4421
L	19454	642

## 4. KM görbék összehasonlítása

Eltérnek?



## 5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

## 6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

# Egymintás / kétmintás (sokmintás)

Egy minta két  
különböző állapota

előtte - utána



Két állapotból két  
különböző minta

előtte - utána



# Egymintás / kétmintás / sokmintás?

## 1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

## 2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,  
Utána: 32/100.  
Nőtt a hajlandóság?

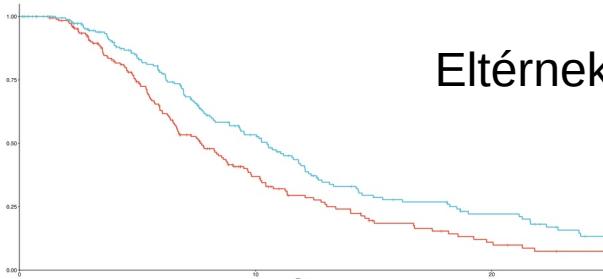
## 3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

	-	+
N	37453	4421
L	19454	642

## 4. KM görbék összehasonlítása

Eltérnek?



## 5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

## 6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

# További alkalmazhatósági feltételek

- A minta legyen független
  - egymástól,
  - a vizsgált változótól.
- A vizsgált tulajdonság eloszlása legyen ...
- A minta elemszáma
  - legalább  $N$ ,
  - legfeljebb  $K$ .



# Független? / Ismert eloszlás? / Elemszám?

## 1. 250g kenőcs

50 elemű minta, normális eloszlás, ismer szórás, 248.1 az átlag. Baj van a töltéssel?

## 2. kézmosás covid előtt/után

Előtte: 26/100,  
Utána: 32/100.  
Nőtt a hajlandóság?

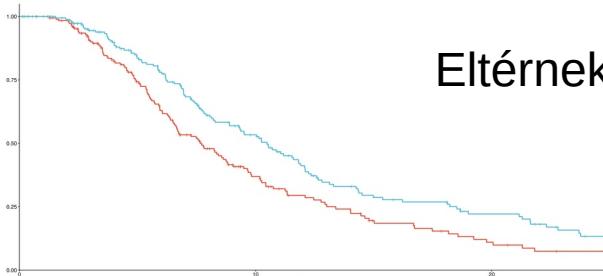
## 3. sebfertőzés normál / laparoszkópos esetben, kontingencia táblázat

Függetlenek?

	-	+
N	37453	4421
L	19454	642

## 4. KM görbék összehasonlítása

Eltérnek?



## 5. érettségi eredmények normalitása

15-15 pontszám eloszlása tekinthető normálisnak?

## 6. hallgatói értékelés, 2 értékelési stílus összehasonlítása

A 15 fiú és 9 lány pontozása ugyanabból az eloszlásból vett minta?

# HF1: ami az 1-6 feladatokból megmaradt

<https://ruzsaz.github.io/stat3.pdf>



# HF2: két próba jobb mint egy próba?

Egy hipotézisvizsgálat feladat megoldására két alkalmazható próbát is találtunk. Elvégeztük mindkettőt.

- 1) Ha azonos eredményt adtak, biztosabbak lehetünk az eredményben, mintha csak az egyiket végeztük volna el?
- 2) Ha ellentétes eredményt kaptunk, akkor mi a helyzet?

