

# A confounding problémája

Ferenci Tamás

tamas.ferenci@medstat.hu

<http://www.medstat.hu/>

<https://www.youtube.com/c/FerenciTamas>

Utoljára frissítve: 2022. június 30.

# A confounding problémája

- Naiv gondolat arra, hogy hogyan vizsgáljuk a kérdéseket: több rákos van a távvezeték közelében élők körében? a több vörös húst evők körében? több T1DM-es van a császármetszéssel születők körében?
- Roppant csábító, de... *teljesen fals!*
- A távvezeték körében élő emberek nem *csak* a távvezeték közelében élésben térnek el a nem távvezeték közelében élőktől, a több vörös húst evők nem *csak* a több vörös hús evésében térnek el a kevesebb vörös húst evőktől, a császármetszéssel születők nem *csak* a császármetszéssel születésben térnek el a pvn születőktől stb. stb.

Greenland S, Morgenstern H. Confounding in health research. *Annu Rev Public Health*. 2001;22:189-212.

# A confounding problémája

- Naiv gondolat arra, hogy hogyan vizsgáljuk a kérdéseket: több rákos van a távvezeték közelében élők körében? a több vörös húst evők körében? több T1DM-es van a császármetszéssel születők körében?
- Roppant csábító, de... *teljesen fals!*
- A távvezeték körében élő emberek nem *csak* a távvezeték közelében élésben térnek el a nem távvezeték közelében élőktől, a több vörös húst evők nem *csak* a több vörös hús evésében térnek el a kevesebb vörös húst evőktől, a császármetszéssel születők nem *csak* a császármetszéssel születésben térnek el a pvn születőktől stb. stb.

Greenland S, Morgenstern H. Confounding in health research. *Annu Rev Public Health*. 2001;22:189-212.

# A confounding problémája

- Naiv gondolat arra, hogy hogyan vizsgáljuk a kérdéseket: több rákos van a távvezeték közelében élők körében? a több vörös húst evők körében? több T1DM-es van a császármetszéssel születők körében?
- Roppant csábító, de... *teljesen fals!*
- A távvezeték körében élő emberek nem *csak* a távvezeték közelében élésben térnek el a nem távvezeték közelében élőktől, a több vörös húst evők nem *csak* a több vörös hús evésében térnek el a kevesebb vörös húst evőktől, a császármetszéssel születők nem *csak* a császármetszéssel születésben térnek el a pvn születőktől stb. stb.

Greenland S, Morgenstern H. Confounding in health research. Annu Rev Public Health. 2001;22:189-212.

# A confounding problémája

- Naiv gondolat arra, hogy hogyan vizsgáljuk a kérdéseket: több rákos van a távvezeték közelében élők körében? a több vörös húst evők körében? több T1DM-es van a császármetszéssel születők körében?
- Roppant csábító, de... *teljesen fals!*
- A távvezeték körében élő emberek nem *csak* a távvezeték közelében élésben térnek el a nem távvezeték közelében élőktől, a több vörös húst evők nem *csak* a több vörös hús evésében térnek el a kevesebb vörös húst evőktől, a császármetszéssel születők nem *csak* a császármetszéssel születésben térnek el a pvn születőktől stb. stb.

Greenland S, Morgenstern H. Confounding in health research. *Annu Rev Public Health*. 2001;22:189-212.

# A confounding problémája

- Naiv gondolat arra, hogy hogyan vizsgáljuk a kérdéseket: több rákos van a távvezeték közelében élők körében? a több vörös húst evők körében? több T1DM-es van a császármetszéssel születők körében?
- Roppant csábító, de... *teljesen fals!*
- A távvezeték körében élő emberek nem *csak* a távvezeték közelében élésben térnek el a nem távvezeték közelében élőktől, a több vörös húst evők nem *csak* a több vörös hús evésében térnek el a kevesebb vörös húst evőktől, a császármetszéssel születők nem *csak* a császármetszéssel születésben térnek el a pvn születőktől stb. stb.

Greenland S, Morgenstern H. Confounding in health research. *Annu Rev Public Health*. 2001;22:189-212.

# A confounding problémája

- Naiv gondolat arra, hogy hogyan vizsgáljuk a kérdéseket: több rákos van a távvezeték közelében élők körében? a több vörös húst evők körében? több T1DM-es van a császármetszéssel születők körében?
- Roppant csábító, de... *teljesen fals!*
- A távvezeték körében élő emberek nem *csak* a távvezeték közelében élésben térnek el a nem távvezeték közelében élőktől, a több vörös húst evők nem *csak* a több vörös hús evésében térnek el a kevesebb vörös húst evőktől, a császármetszéssel születők nem *csak* a császármetszéssel születésben térnek el a pvn születőktől stb. stb.

Greenland S, Morgenstern H. Confounding in health research. *Annu Rev Public Health.* 2001;22:189-212.

# A confounding problémája

- Innen kezdve, ha találunk is különbséget a végpontban, nem tudhatjuk, hogy az mi miatt van: a vizsgált eltérés (azaz az expozíció) miatt, a vizsgált eltéréssel *együtt járó* valamely *egyéb* eltérés miatt, vagy a kettő valamilyen keveréke miatt
- Ha a két csoport nem *csak* az expozícióban tér el, onnantól biztosan *nem* tudhatjuk, hogy ha találunk is különbséget, annak mi az oka!
- (Az ideális kutatási módszerre visszautalva: az a gond, hogy az összehasonlító csoportra nem igaz, hogy mutatja mi történne az exponált csoportban, ha nem lett volna expozíció...)

Greenland S, Morgenstern H. Confounding in health research. Annu Rev Public Health. 2001;22:189-212.



# A confounding problémája

- Innen kezdve, ha találunk is különbséget a végpontban, nem tudhatjuk, hogy az mi miatt van: a vizsgált eltérés (azaz az expozíció) miatt, a vizsgált eltéréssel *együtt járó* valamely *egyéb eltérés* miatt, vagy a kettő valamilyen keveréke miatt
- Ha a két csoport nem *csak* az expozícióban tér el, onnantól biztosan *nem* tudhatjuk, hogy ha találunk is különbséget, annak mi az oka!
- (Az ideális kutatási módszerre visszautalva: az a gond, hogy az összehasonlító csoportra nem igaz, hogy mutatja mi történne az exponált csoportban, ha nem lett volna expozíció...)

Greenland S, Morgenstern H. Confounding in health research. Annu Rev Public Health. 2001;22:189-212.

# A confounding problémája

- Innen kezdve, ha találunk is különbséget a végpontban, nem tudhatjuk, hogy az mi miatt van: a vizsgált eltérés (azaz az expozíció) miatt, a vizsgált eltéréssel *együtt járó* valamely *egyéb eltérés* miatt, vagy a kettő valamilyen keveréke miatt
- Ha a két csoport nem *csak* az expozícióban tér el, onnantól biztosan *nem* tudhatjuk, hogy ha találunk is különbséget, annak mi az oka!
- (Az ideális kutatási módszerre visszautalva: az a gond, hogy az összehasonlító csoportra nem igaz, hogy mutatja mi történne az exponált csoportban, ha nem lett volna expozíció...)

Greenland S, Morgenstern H. Confounding in health research. *Annu Rev Public Health*. 2001;22:189-212.

# A confounding problémája

- Innen kezdve, ha találunk is különbséget a végpontban, nem tudhatjuk, hogy az mi miatt van: a vizsgált eltérés (azaz az expozíció) miatt, a vizsgált eltéréssel *együtt járó* valamely *egyéb eltérés* miatt, vagy a kettő valamilyen keveréke miatt
- Ha a két csoport nem *csak* az expozícióban tér el, onnantól biztosan *nem* tudhatjuk, hogy ha találunk is különbséget, annak mi az oka!
- (Az ideális kutatási módszerre visszautalva: az a gond, hogy az összehasonlító csoportra nem igaz, hogy mutatja mi történne az exponált csoportban, ha nem lett volna expozíció...)

Greenland S, Morgenstern H. Confounding in health research. *Annu Rev Public Health*. 2001;22:189-212.

# A confounding problémája

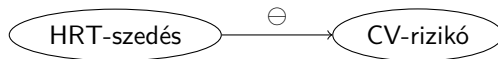
- Innen kezdve, ha találunk is különbséget a végpontban, nem tudhatjuk, hogy az mi miatt van: a vizsgált eltérés (azaz az expozíció) miatt, a vizsgált eltéréssel *együtt járó* valamely *egyéb eltérés* miatt, vagy a kettő valamilyen keveréke miatt
- Ha a két csoport nem *csak* az expozícióban tér el, onnantól biztosan *nem* tudhatjuk, hogy ha találunk is különbséget, annak mi az oka!
- (Az ideális kutatási módszerre visszautalva: az a gond, hogy az összehasonlító csoportra nem igaz, hogy mutatja mi történne az exponált csoportban, ha nem lett volna expozíció...)

Greenland S, Morgenstern H. Confounding in health research. *Annu Rev Public Health*. 2001;22:189-212.

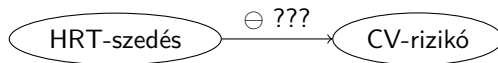
# A confounding problémája



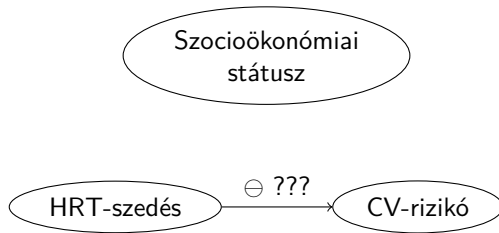
# A confounding problémája



# A confounding problémája

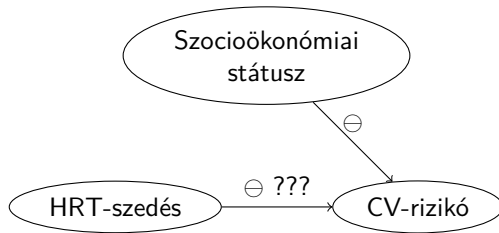


# A confounding problémája

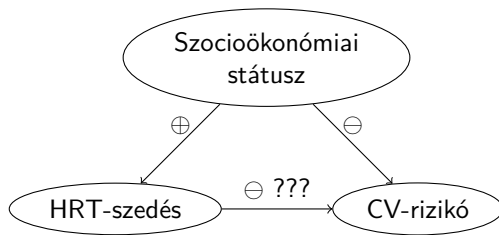




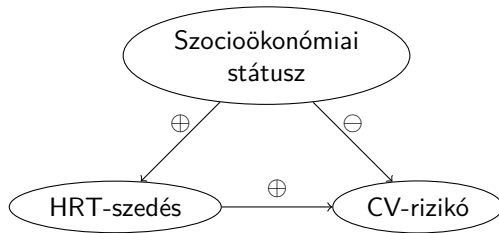
# A confounding problémája



# A confounding problémája



# A confounding problémája



## Nézzünk egy számszerű példát is erre

CV események előfordulása:

	Nem szed HRT-t	Szed HRT-t
Alacsony szocioökonómiai státusz	4% (240/6000)	6% (12/200)
Magas szocioökonómiai státusz	1% (50/5000)	2% (60/3000)
Összességében	2,6% (290/11000)	2,3% (72/3200)

# A confounder definíciója tehát

Változó, amire egyszerre igaz, hogy:

- 1 összefügg az expozícióval (tehát eltérnek e szerint az exponált és nem exponált csoportok), és
- 2 önmagában is hat a végpontra

A HRT-s példában:

- 1 A szocioökonómiai státusz összefügg a gyógyszereszedéssel (mert alacsonyban csak  $200/6200 = 3,23\%$  szed HRT-t, a magasban viszont  $3000/8000 = 37,5\%$ )
- 2 A szocioökonómiai státusz önmagában is hat a végpontra (1%-ról 4%-ra, illetve 2%-ról 6%-ra emeli a kockázatot)

## Nincs confounding, ha a változó nem függ össze az expozícióval

	Nem szed HRT-t	Szed HRT-t
Alacsony szocioökonómiai státusz	4% (186/4650)	6% (93/1550)
Magas szocioökonómiai státusz	1% (60/6000)	2% (40/2000)
Összességében	2,3% (246/10650)	3,7% (133/3550)

(Mindkét csoportban  $1550/6200 = 2000/8000 = 25\%$  a szedők aránya)

## Nincs confounding, ha a változó nem hat a végpontra

	Nem szed HRT-t	Szed HRT-t
Alacsony szocioökonómiai státusz	3% (180/6000)	5% (10/200)
Magas szocioökonómiai státusz	3% (150/5000)	5% (150/3000)
Összességében	3% (330/11000)	5% (160/3200)

# Két megjegyzés

- Megoldja a confounding problémáját, ha rájövünk, hogy mi a confounder, és a szerint „lebontva” (rétegezve) nézzük az eredményeket – erre a gondolatra később még visszatérünk
- Nem kötelező, hogy csak két (exponált és nem exponált) csoport legyen, sőt, általában a kauzalitási következtetés robusztusabb is, ha nem egyszerűen azt tudjuk kimutatni, hogy az exponáltaknál nagyobb a kockázat, hanem azt is, hogy az egyre jobban (hosszabban, tovább stb.) exponáltaknál egyre nagyobb a kockázat



# Két megjegyzés

- Megoldja a confounding problémáját, ha rájövünk, hogy mi a confounder, és a szerint „lebontva” (rétegezve) nézzük az eredményeket – erre a gondolatra később még visszatérünk
- Nem kötelező, hogy csak két (exponált és nem exponált) csoport legyen, sőt, általában a kauzalitási következtetés robusztusabb is, ha nem egyszerűen azt tudjuk kimutatni, hogy az exponáltaknál nagyobb a kockázat, hanem azt is, hogy az egyre jobban (hosszabban, tovább stb.) exponáltaknál egyre nagyobb a kockázat

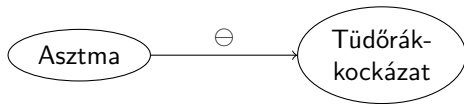
# A confounding problémája

Amikor azt mondtuk a confounding első feltételeként, hogy a változó összefügg az expozícióval, akkor mindegy, hogy mi hat mire és hogyan (egyik a másakra, másik az egyikre, harmadik mindkettőre stb.), csak az a tény számít, hogy korreláltak



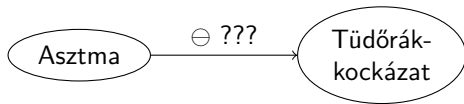
# A confounding problémája

Amikor azt mondtuk a confounding első feltételeként, hogy a változó összefügg az expozícióval, akkor mindegy, hogy mi hat mire és hogyan (egyik a másakra, másik az egyikre, harmadik mindkettőre stb.), csak az a tény számít, hogy korreláltak



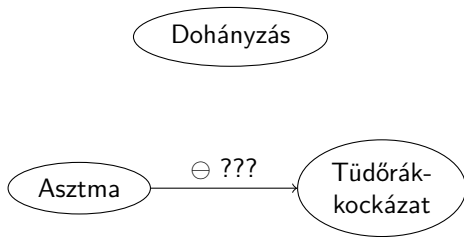
## A confounding problémája

Amikor azt mondtuk a confounding első feltételeként, hogy a változó összefügg az expozícióval, akkor mindegy, hogy mi hat mire és hogyan (egyik a másikra, másik az egyikre, harmadik mindkettőre stb.), csak az a tény számít, hogy korreláltak



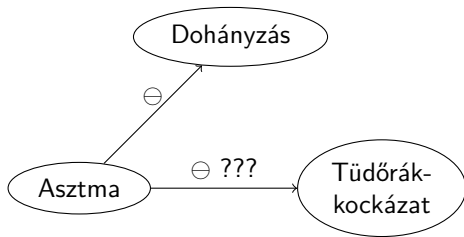
# A confounding problémája

Amikor azt mondtuk a confounding első feltételeként, hogy a változó összefügg az expozícióval, akkor mindegy, hogy mi hat mire és hogyan (egyik a másikra, másik az egyikre, harmadik mindkettőre stb.), csak az a tény számít, hogy korreláltak



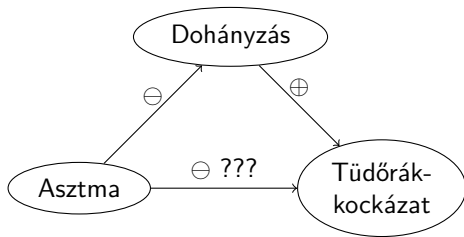
## A confounding problémája

Amikor azt mondtuk a confounding első feltételeként, hogy a változó összefügg az expozícióval, akkor mindegy, hogy mi hat mire és hogyan (egyik a másikra, másik az egyikre, harmadik mindkettőre stb.), csak az a tény számít, hogy korreláltak



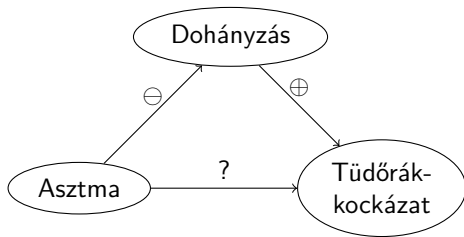
## A confounding problémája

Amikor azt mondtuk a confounding első feltételeként, hogy a változó összefügg az expozícióval, akkor mindegy, hogy mi hat mire és hogyan (egyik a másikra, másik az egyikre, harmadik mindkettőre stb.), csak az a tény számít, hogy korreláltak



## A confounding problémája

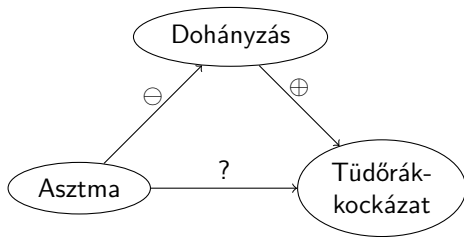
Amikor azt mondtuk a confounding első feltételeként, hogy a változó összefügg az expozícióval, akkor mindegy, hogy mi hat mire és hogyan (egyik a másikra, másik az egyikre, harmadik mindkettőre stb.), csak az a tény számít, hogy korreláltak





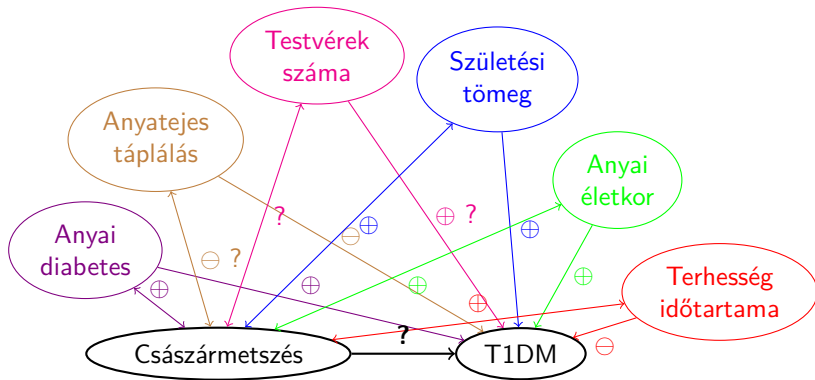
## A confounding problémája

Amikor azt mondtuk a confounding első feltételeként, hogy a változó összefügg az expozícióval, akkor mindegy, hogy mi hat mire és hogyan (egyik a másakra, másik az egyikre, harmadik mindkettőre stb.), csak az a tény számít, hogy korreláltak



Pontosan emiatt a továbbiakban erre az első feltételre duplanyilas jelzést fogunk használni

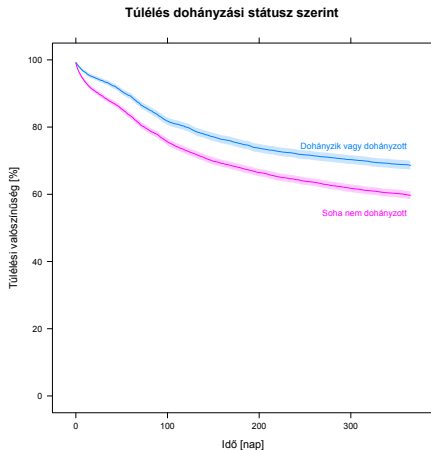
# A confounding problémája



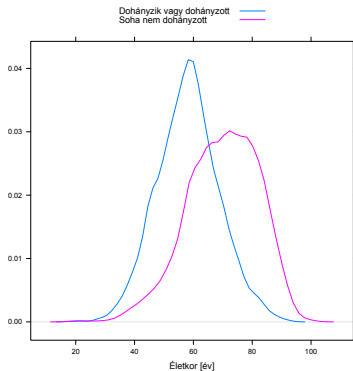
Cardwell CR, Stene LC, Joner G, et al. Caesarean section is associated with an increased risk of childhood-onset type 1 diabetes mellitus: a meta-analysis of observational studies. *Diabetologia*.

2008 May;51(5):726-35.

# Egy klinikaibb példa a confoundingra: infarktus utáni halálozás és a dohányzás



# Egy klinikaibb példa a confoundingra: infarktus utáni halálozás és a dohányzás



Aune E, Røislien J, Mathisen M, Thelle DS, Otterstad JE. The "smoker's paradox" in patients with acute coronary syndrome: a systematic review. BMC Med. 2011 Aug 23;9:97.

## A Simpson-paradoxon mint confounding

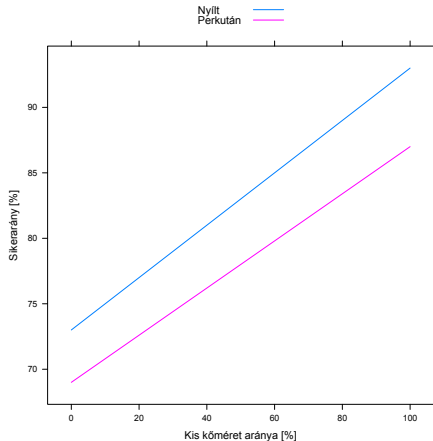
	Nyílt feltárás	Perkután eljárás
Összességében	78% (273/350)	83% (289/350)

# A Simpson-paradoxon mint confounding

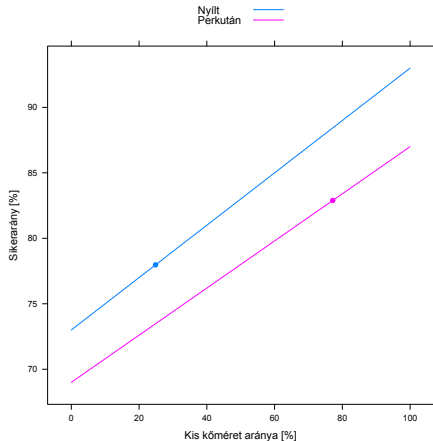
	Nyílt feltárás	Perkután eljárás
Kőátmérő < 2cm	93% (81/87)	87% (234/270)
Kőátmérő $\geq$ 2cm	73% (192/263)	69% (55/80)
Összességében	78% (273/350)	83% (289/350)

Julious SA, Mullee MA. Confounding and Simpson's paradox. BMJ. 1994 Dec 3;309(6967):1480-1. Hernán MA, Clayton D, Keiding N. Int J Epidemiol. 2011 Jun;40(3):780-5. Baker SG, Kramer BS. Good for women, good for men, bad for people: Simpson's paradox and the importance of sex-specific analysis in observational studies. J Womens Health Gend Based Med. 2001 Nov;10(9):867-72. Wainer H. The BK-Plot: Making Simpson's Paradox Clear to the Masses. Chance. 2002;15(3):60-62. Baker SG, Kramer BS. The transitive fallacy for randomized trials: if A bests B and B bests C in separate trials, is A better than C? BMC Med Res Methodol. 2002 Nov 13;2:13.

# A Simpson-paradoxon grafikus magyarázata: BK-ábra

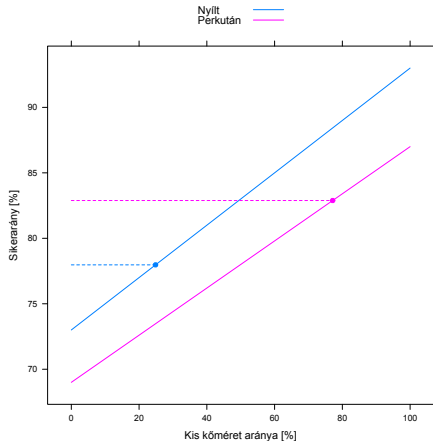


# A Simpson-paradoxon grafikus magyarázata: BK-ábra





# A Simpson-paradoxon grafikus magyarázata: BK-ábra



## Egy nagyon más(nak tűnő) példa, ami mégis confounding

- Svédországban 2005-ben 91 ezer 710 halálozás történt, a lakosságszám 9 millió 10 ezer 729, így a nyers halálozási ráta 10,2/ezer fő/év
- Chilében ugyanabban az évben 86 ezer 100 halálozás történt, a lakosságszám 15 millió 519 ezer 347, így a nyers halálozási ráta 5,5/ezer fő/éve
- Svédországban kétszer (???) nagyobb a halandóság?
- ???

## Egy nagyon más(nak tűnő) példa, ami mégis confounding

- Svédországban 2005-ben 91 ezer 710 halálozás történt, a lakosságszám 9 millió 10 ezer 729, így a nyers halálozási ráta 10,2/ezer fő/év
- Chilében ugyanabban az évben 86 ezer 100 halálozás történt, a lakosságszám 15 millió 519 ezer 347, így a nyers halálozási ráta 5,5/ezer fő/éve
- Svédországban kétszer (???) nagyobb a halandóság?
- ???

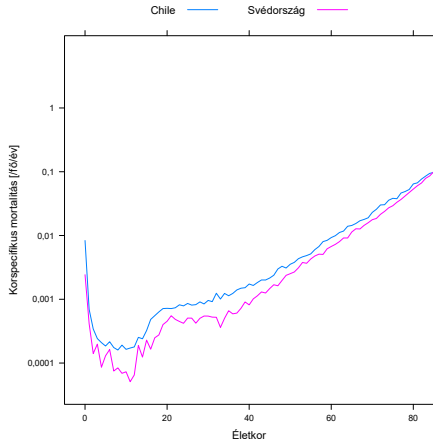
## Egy nagyon más(nak tűnő) példa, ami mégis confounding

- Svédországban 2005-ben 91 ezer 710 halálozás történt, a lakosságszám 9 millió 10 ezer 729, így a nyers halálozási ráta 10,2/ezer fő/év
- Chilében ugyanabban az évben 86 ezer 100 halálozás történt, a lakosságszám 15 millió 519 ezer 347, így a nyers halálozási ráta 5,5/ezer fő/éve
- Svédországban kétszer (???) nagyobb a halandóság?
- ???

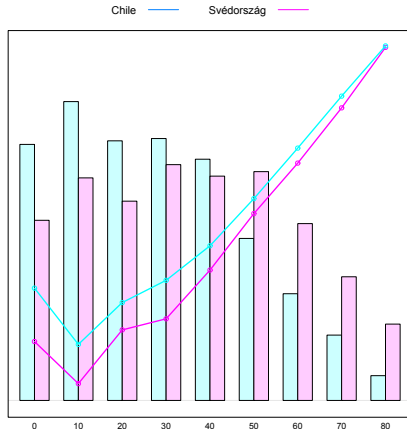
## Egy nagyon más(nak tűnő) példa, ami mégis confounding

- Svédországban 2005-ben 91 ezer 710 halálozás történt, a lakosságszám 9 millió 10 ezer 729, így a nyers halálozási ráta 10,2/ezer fő/év
- Chilében ugyanabban az évben 86 ezer 100 halálozás történt, a lakosságszám 15 millió 519 ezer 347, így a nyers halálozási ráta 5,5/ezer fő/éve
- Svédországban kétszer (???) nagyobb a halandóság?
- ???

# Egy nagyon más(nak tűnő) példa, ami mégis confounding



# Egy nagyon más(nak tűnő) példa, ami mégis confounding



# Négy megjegyzés

- 1 Ez nem csak az orvosi szakkutatások problémája – érdemes nézni a laikus sajtót is az ilyen példák miatt... (sajnos sokszor nagyon csábító, és még jobban belegondolva nagyon egyértelmű helyzetekben is el lehet rontani, vagy – rosszabb esetben – félre lehet ezzel vezetni embereket)
- 2 Az, hogy felismerjük a confounding-ot egy helyzetben, azt jelenti, hogy igazoltuk, hogy a korreláció nem bizonyítja (pláne nem erősen) az összefüggést – de ettől még lehet összefüggés! A bizonyíték cáfolata nem jelent ellenbizonyítékot!
- 3 Egy gyakori vélemény: „persze, értem, hogy fontosak ezek a buborékok, meg, hogy a nyilak merről-merre mennek, de én egy mezei klinikus vagyok, engem nem érdekelnek ezek a módszertani izék, a lényeg, hogy azok körében, akik X-et kapnak/szednek, kevesebb a baj, nyilván javasolni fogom”



# Négy megjegyzés

- 1 Ez nem csak az orvosi szakkutatások problémája – érdemes nézni a laikus sajtót is az ilyen példák miatt... (sajnos sokszor nagyon csábító, és még jobban belegondolva nagyon egyértelmű helyzetekben is el lehet rontani, vagy – rosszabb esetben – félre lehet ezzel vezetni embereket)
- 2 Az, hogy felismerjük a confounding-ot egy helyzetben, azt jelenti, hogy igazoltuk, hogy a korreláció nem bizonyítja (pláne nem erősen) az összefüggést – de ettől még lehet összefüggés! A bizonyíték cáfolata nem jelent ellenbizonyítékot!
- 3 Egy gyakori vélemény: „persze, értem, hogy fontosak ezek a buborékok, meg, hogy a nyilak merről-merre mennek, de én egy mezei klinikus vagyok, engem nem érdekelnek ezek a módszertani izék, a lényeg, hogy azok körében, akik X-et kapnak/szednek, kevesebb a baj, nyilván javasolni fogom” – teljesen fals! Az, hogy a nyilak „merről-merre” mennek, nem módszertani részletkérdés, hanem elsőrendű a klinikai döntéshozatalhoz! Miért? Ezen múlik, hogy mi történik, ha beavatkozunk a rendszerbe! Ennek figyelmen kívül hagyásával elképzelhető, hogy a beavatkozás nem éri el a kívánt hatást – vagy rosszabb esetben egyenesen az ellenkezőjét éri el.
- 4 Egy szóhasználati kérdés: azt minden további nélkül is mondhatjuk, hogy „együtt jár” (korreláció), csak kauzális szót nem használhatunk (kauzális szó: okoz, megnövel, lecsökkent, gyakoribbá tesz stb.)

# Négy megjegyzés

- 1 Ez nem csak az orvosi szakkutatások problémája – érdemes nézni a laikus sajtót is az ilyen példák miatt... (sajnos sokszor nagyon csábító, és még jobban belegondolva nagyon egyértelmű helyzetekben is el lehet rontani, vagy – rosszabb esetben – félre lehet ezzel vezetni embereket)
- 2 Az, hogy felismerjük a confounding-ot egy helyzetben, azt jelenti, hogy igazoltuk, hogy a korreláció nem bizonyítja (pláne nem erősen) az összefüggést – de ettől még lehet összefüggés! A bizonyíték cáfolata nem jelent ellenbizonyítékot!
- 3 Egy gyakori vélemény: „persze, értem, hogy fontosak ezek a buborékok, meg, hogy a nyilak merről-merre mennek, de én egy mezei klinikus vagyok, engem nem érdekelnek ezek a módszertani izék, a lényeg, hogy azok körében, akik X-et kapnak/szednek, kevesebb a baj, nyilván javasolni fogom” – teljesen fals! Az, hogy a nyilak „merről-merre” mennek, nem módszertani részletkérdés, hanem elsőrendű a klinikai döntéshozatalhoz! Miért? Ezen múlik, hogy mi történik, ha beavatkozunk a rendszerbe! Ennek figyelmen kívül hagyásával elképzelhető, hogy a beavatkozás nem éri el a kívánt hatást – vagy rosszabb esetben egyenesen az ellenkezőjét éri el
- 4 Egy szóhasználati kérdés: azt minden további nélkül is mondhatjuk, hogy „együtt jár” (korreláció), csak kauzális szót nem használhatunk (kauzális szó: okoz, megnövel, lecsökkent, gyakoribbá tesz stb.)

# Négy megjegyzés

- 1 Ez nem csak az orvosi szakkutatások problémája – érdemes nézni a laikus sajtót is az ilyen példák miatt... (sajnos sokszor nagyon csábító, és még jobban belegondolva nagyon egyértelmű helyzetekben is el lehet rontani, vagy – rosszabb esetben – félre lehet ezzel vezetni embereket)
- 2 Az, hogy felismerjük a confounding-ot egy helyzetben, azt jelenti, hogy igazoltuk, hogy a korreláció nem bizonyítja (pláne nem erősen) az összefüggést – de ettől még lehet összefüggés! A bizonyíték cáfolata nem jelent ellenbizonyítékot!
- 3 Egy gyakori vélemény: „persze, értem, hogy fontosak ezek a buborékok, meg, hogy a nyilak merről-merre mennek, de én egy mezei klinikus vagyok, engem nem érdekelnek ezek a módszertani izék, a lényeg, hogy azok körében, akik X-et kapnak/szednek, kevesebb a baj, nyilván javasolni fogom” – teljesen fals! Az, hogy a nyilak „merről-merre” mennek, nem módszertani részletkérdés, hanem elsőrendű a klinikai döntéshozatalhoz! Miért? Ezen múlik, hogy mi történik, ha beavatkozunk a rendszerbe! Ennek figyelmen kívül hagyásával elképzelhető, hogy a beavatkozás nem éri el a kívánt hatást – vagy rosszabb esetben egyenesen az ellenkezőjét éri el
- 4 Egy szóhasználati kérdés: azt minden további nélkül is mondhatjuk, hogy „együtt jár” (korreláció), csak kauzális szót nem használhatunk (kauzális szó: okoz, megnövel, lecsökkent, gyakoribbá tesz stb.)