

## Big Data alkalmazásának lehetőségei az egészség-gazdaságtani elemzésekben és döntésekben

Dr. Zemplényi Antal Tamás

Dr. Pitter János

Csanádi Marcell

2017.11.29.

Big Data konferencia, Szentágotthai János Kutatóközpont

## Big Data „4V” definíciója

Volume

- adatok nagy mennyisége (mértéke nem definiált)

Variety

- különböző forrású és struktúrájú és strukturálatlan adatok

Velocity

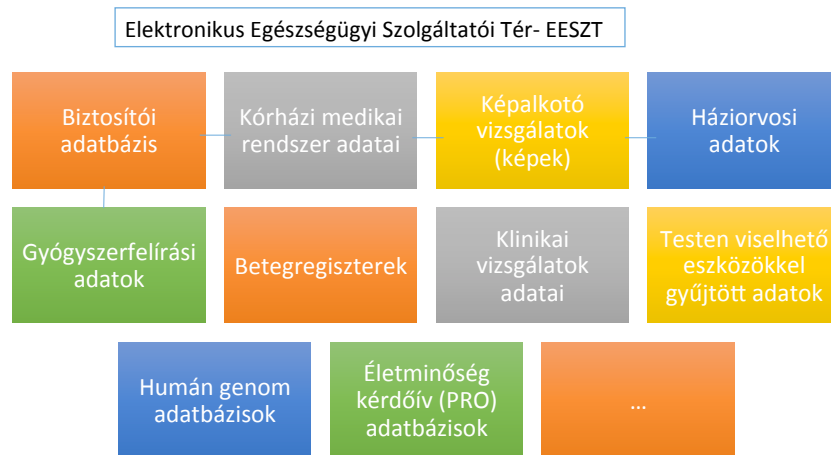
- adatbejövétel nagy sebessége

Value

- hasznos, eddig fel nem tárt összefüggések megismerése

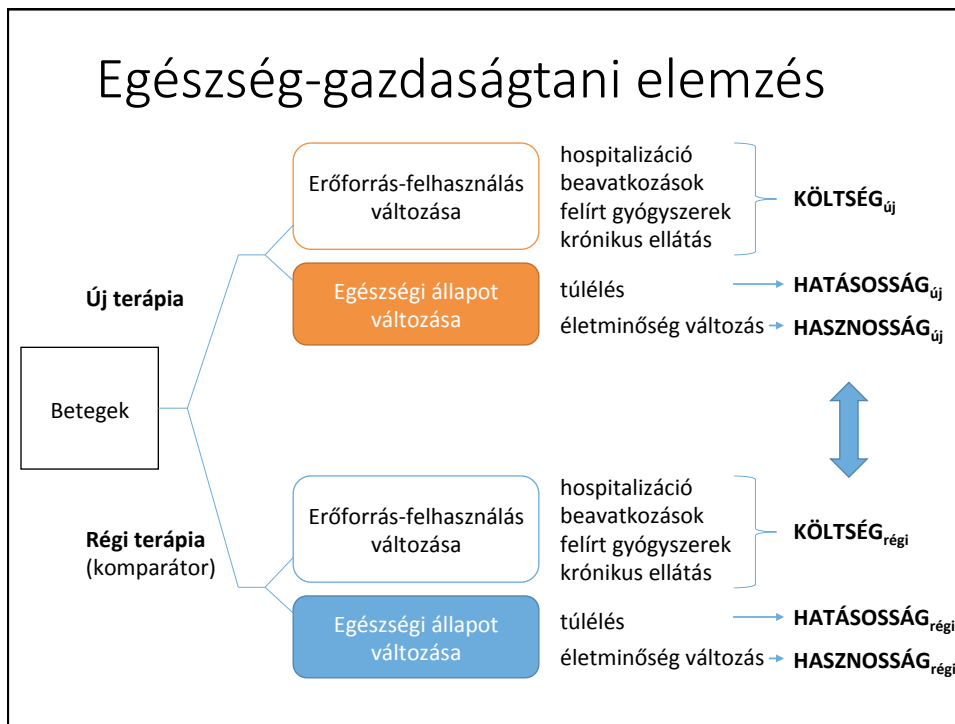
Forrás: Hashema IAT, Yaqooba I, Anuara NB, et al. The rise of “big data” on cloud computing: review and open research issues. Inf Syst. 2015;47:98–115.

## Adatforrások



## Egészségügy - közgazdaságtan

- Szűkös erőforrások (idő, energia és pénz) állnak rendelkezésre
- Választani kell - haszonáldozat költség
  - Melyik beteget? Mikor? Milyen terápiával gyógyítsunk?
  - A pénzügyi források és erőforrások felhasználása adott időpillanatban kizorít más lehetőségeket, amelyek hasznáról le kell mondanunk...
- Nincs tökéletes piac, az információk túl komplexek
- Az egyén helyett a biztosító lép fel szolgáltatásvásárlói szerepben



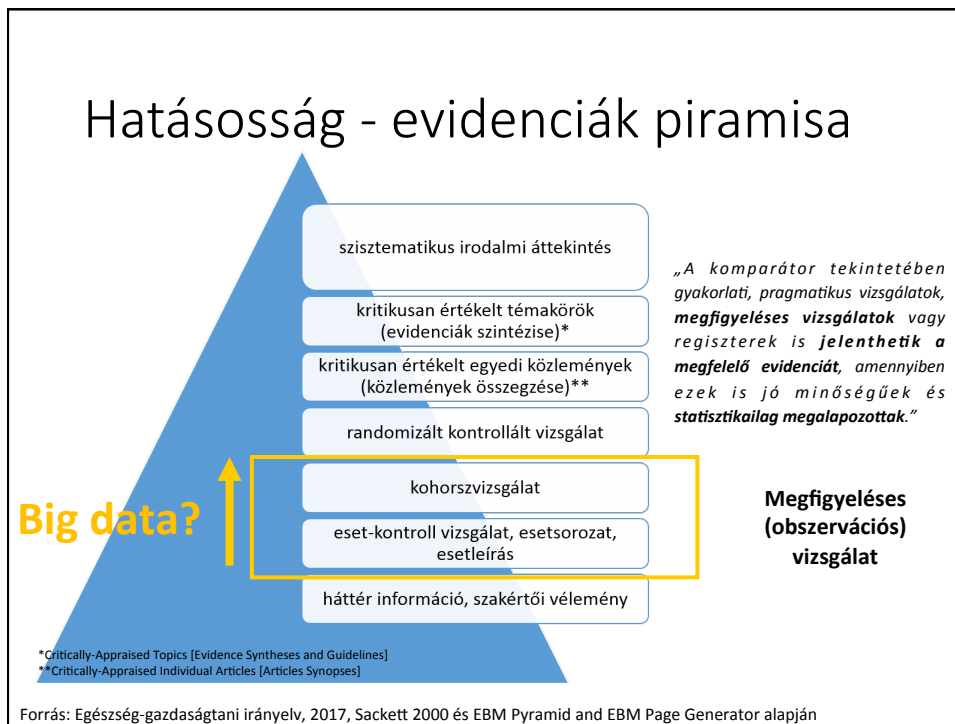
## Elemzés módszertana

- Összehasonlító: „új vs. régi terápia"
- Költség: a betegség teljes időtartama alatt
- QALY: életminőséggel korrigált életévnyereség
- ICER: inkrementális költséghatékonysági ráta

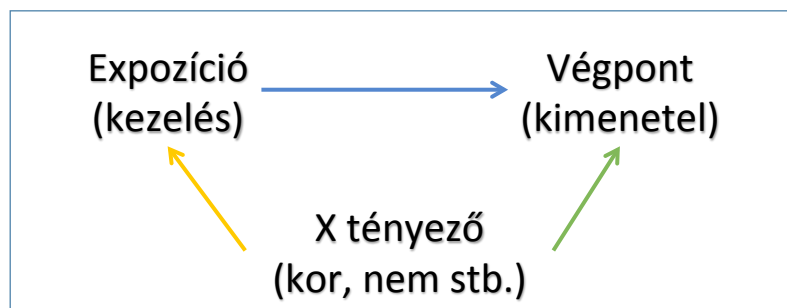
$$ICER = \frac{Költség_{új} - Költség_{régi}}{QALY_{új} - QALY_{régi}}$$

- Küszöbérték: 3 x GDP/fő: ~9 millió forint/QALY

Az ÚJ terápia **KÖLTSÉGHATÉKONY**, HA egy tökéletes egészségben töltött többlet életév (QALY) költsége nem haladja meg a 9 millió forintot!



## Zavaró változó - confounder

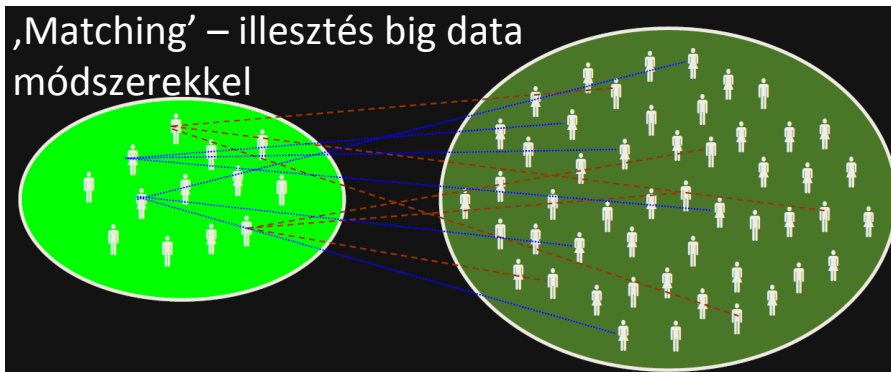


Probléma:

1. „X tényező” összefügg a kezeléssel
  - Emiatt nem csak a kezelésben tér el a két csoport
2. „X tényező” hat a végpontra
  - A kezeléstől függetlenül befolyásolja a

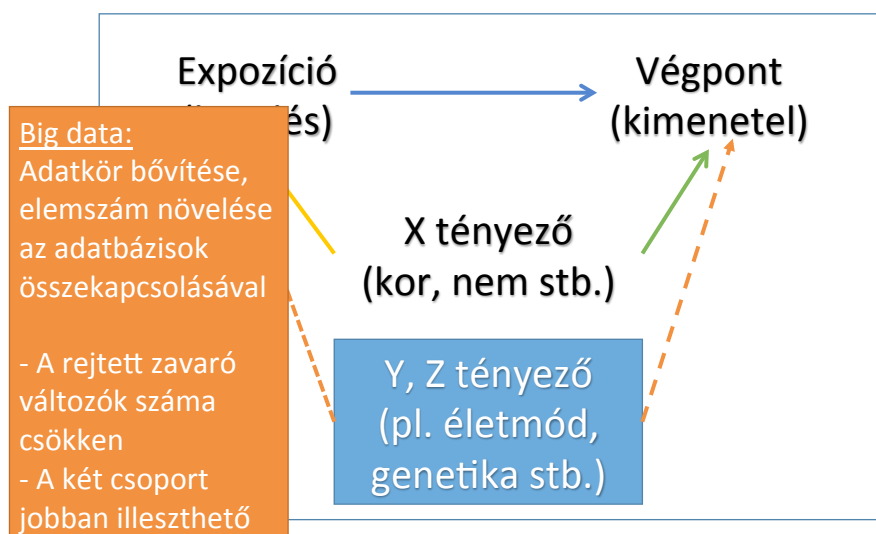
## Zavaró változó hatásának kiszűrése

- Regressziós elemzés?? – sok esetben nem elég!



Olyan illesztés szükséges, aminek révén a vizsgálati és a kontroll csoport a **megfigyelt tényezők (X)** jellemzőit figyelembe véve a leginkább hasonló!

## Rejtett zavaró változók - confounder



## Biztosítói-, klinikai- és kapcsolt adatok előnyei

Biztosítói adatok	Klinikai adatok	Kapcsolt adatok
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Előnyök</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Részletes, betegszintű adatok az egészségügyi szolgáltatásokról és a felírt receptekről</li> <li>• Kiadási adatok</li> <li>• Tapasztalat az adatok felhasználásában, elemzésében</li> </ul> </li> <li>• <b>Korlátok</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pontatlanságok a diagnózisok kódolásában</li> <li>• Klinikai kimenetekre és a klinikai súlyosságra vonatkozó adatok hiánya</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Előnyök</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klinikai adatok, súlyosságra vonatkozó adatok, vizsgálatok eredménye, állapotregiszterek</li> <li>• Értékes adatok a szöveges állományokban, amelyek kinyerhető szövegbányászati módszerekkel</li> <li>• Részletes adatok a betegszintű erőforrásfelhasználásról</li> </ul> </li> <li>• <b>Korlátok</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A kórházon kívüli eseményekkel kapcsolatos információ hiánya</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Előnyök</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A biztosítói adatok + klinikai információk: finanszírozás és eredmény viszonyának elemezhetősége (EESZT?)</li> <li>• Az adatok validitásának jobb megítélhetősége (kódolás vs. valós diagnózis)</li> <li>• Klinikai végpontok (pl. túlélés) vizsgálhatósága</li> <li>• Adherencia követése</li> <li>• Költségek hosszabb távú vizsgálata</li> </ul> </li> <li>• <b>Korlátok</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A kapcsolt adatok összefüggései nem általánosíthatók az adatok teljes körére</li> </ul> </li> </ul>

Forrás: Crown W. What is the value of big data in comparative effectiveness research and clinical decision making cikk alapján adaptálva

## Gyakorlati példák

### Kapcsolt adatbázisok létrehozásának gyakorlati megfontolásai

- Lorgelly PK, Doble B, Knott RJ, et al. Realising the value of linked data to health economic analyses of cancer care: a case study of cancer 2015. *Pharmacoeconomics*
- Thorn JC, Turner E, Hounsome L, et al. Validation of the hospital episode statistics outpatient dataset in England.

### Egészségügyi kiadások elemzése nagy, komplex adatkörök mentén

- Canavan C, West J, Card T. Calculating total health service utilisation and costs from routinely collected electronic health records using the example of patients with irritable bowel syndrome before and after their first gastroenterology appointment.
- Payakachat N, Tilford JM, Ungar WJ. National Database for Autism Research (NDAR): big data opportunities for health services research and health technology assessment.
- Asaria M, Grasic K, Walker S. Using linked electronic health records to estimate healthcare costs: key challenges and opportunities.

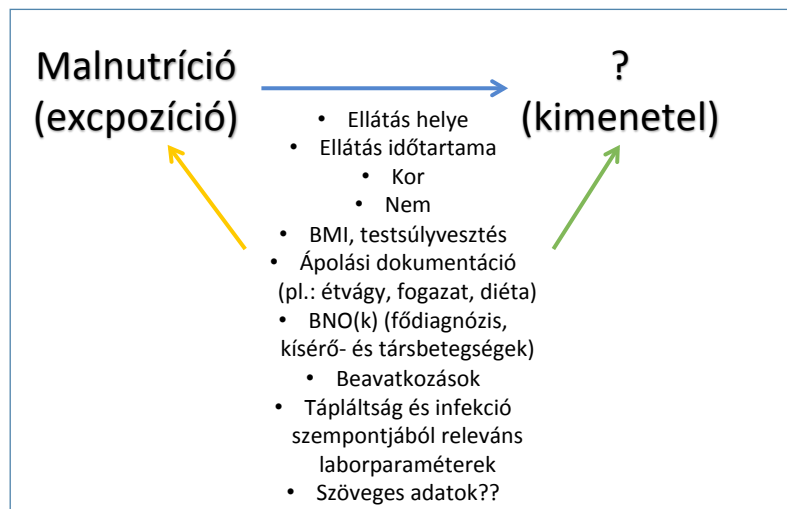
### Analitikai módszerek orvosi evidenciák meghatározására nagy adatbázisok alapján

- Schilling C, Mortimer D, Dalziel K, et al. Using Classification and Regression Trees (CART) to identify prescribing thresholds for cardiovascular disease.
- Onukwugha E, Qi R, Jayasekera J, et al. Cost prediction using a survival grouping algorithm: an application to incident prostate cancer cases.
- Bjarnadottir MV, Malik S, Onukwugha E, et al. Understanding adherence and prescription patterns using large-scale claims data.

### Dinamikus szimulációs modellek összekapcsolása betegek medikai rekordjával

- Johnson O, et al. NETIMIS: Dynamic simulation of health economics outcomes using big data.
- Marshall DA, Burgos-Liz L, Pasupathy KS, et al. Transforming healthcare delivery: integrating dynamic simulation modelling and big data in health economics and outcomes research.

## Kutatás a PTE-n: újszerű összefüggés feltárása a klinikai adatok alapján



## Lehetőségek

- Megbízhatóbb és szélesebb körű költséghatékonysági elemzés
  - Az egészségügyi technológiák költséghatékonyságának értékelése a való életből merített, torzítatlan adatok alapján (real-world evidence)
- Személyre szabott medicina
  - Egyénre szabottan a hatásos terápia kiválasztása, jobb adherencia elérése, pontosabb dozírozás, amivel az egészségügyi rendszer hatékonysága javítható
- Az új gyógyszerek mellékhatásainak alaposabb megismerése

## Kihívások

- Az egészségügyi közgazdászoknak új képességekre kell szert tenniük (big data alkalmazások használata, ami túlmutat a szokásos statisztikai elemzési módszereken)
- A való élet adatai azt igazolhatják, hogy a gyógyszerek nem annyira eredményesek, mint klinikai vizsgálati környezetben

Köszönöm a figyelmet!



## Modellezés: költség és hasznosság

- ???

## PÉLDÁK – hol van erre szükség?

- 2-es diabétesz gyógyszerelésének hatása: Optum Labs adatbázisán, 37000 beteg: az eredményekben nem volt különbség, de a sulfonylura használata esetén a költségek alacsonyabban voltak

## Big data néhány jellemzője

- Az adatok elemzése közvetlen gyakorlati eredményeket szolgáltat az elméletet kikerülve
- A tanuló programok az adatokban felfedett összefüggéseket elfogadják anélkül, hogy oksági viszonyok megállapítására törekednének.
- A nagy adathalmazon kimutatott összefüggéseket hipotézisként kell kezelni és egyéb módszerekkel ellenőrizni.

Forrás: Gergely Tamás, Szöts Miklós: „*Big data*” az egészségügyi ellátásban

## Big data potenciális hasznosulása különböző szereplők számára

- Szabályozó
  - A Gyógyszer hatóság (pl. OGYÉI) RWD alapján vizsgálhatja a gyógyszer biztonságosságát és a nem kívánt mellékhatásokat, hogy szabályozói döntéseket hozzon
- Finanszírozó
  - Az eredményességre vonatkozó adatok alapján a finanszírozási rendszer igazításához használhatja
- Ellátórendszer
  - A gyógyszerek hatásának egyén szintű vizsgálata és jobb megértése, amivel a terápia jobban egyénre szabható
  - Irányelvek kialakításához és döntéstámogató eszközök kifejlesztéséhez a klinikai gyakorlatban
- Ipari szereplők
  - a klinikai vizsgálatok tervezéséhez és obszervációs vizsgálatokhoz használhatják, hogy új, innovatív kezelési módokat dolgozzanak ki