

Ha a kisujjam nyújtom, leszakítod a karom?

Avagy a marihuána legalizálásának hatása a drog-túladagolásban elhunyt személyek számára az Egyesült Államokban

Jelige: IZT263

Lezárás dátuma: 2022. 01. 12.

Absztrakt

Kutatásunkban az Amerikai Egyesült Államok megbízható adatainak felhasználásával, továbbá a panelökonometria eszközeivel vizsgáltuk, hogy a marihuána két legalitási foka milyen hatást gyakorol a drogtúladagolásban elhunyt személyek számának alakulására, azaz a marihuána legalizálása együtt jár-e a drogfüggésben szenvedők számával, közvetve a túladagolás okozta halálukkal. Ezzel szándékunk szerint egy erős érvet biztosíthatunk a legalitást fontolgató országok vagy államok döntéshozóinak részére. Az elemzésbe több makroszinten értelmezhető kontrollváltozót is bevontunk, eredményeink pedig azt támasztják alá, hogy a marihuána legalizációjának bármely foka magasabb drogtúladagolási haláleset számot eredményez, a teljes tilalomhoz képest.

Kulcsszavak: marihuána, Egyesült Államok, drog, panelökonometria, túladagolás

JEL klasszifikáció: C01, D91, K15

Tartalomjegyzék

Ábrajegyzék	iii
Táblázatjegyzék.....	iii
Bevezetés.....	1
1) Attitűdök a legalizációval kapcsolatban	2
2) A marihuána és az opioid szerek közötti átjáró	3
4) A marihuána és a túladagolás kapcsolata.....	5
5) Kutatás	7
5.1) Adatbázis.....	7
5.2) Leíró statisztika	8
5.3) Módszertan.....	11
5.4) Főkomponenselemzés	13
5.5) Panel modell, eredmények	15
5.6) Limitációk, javaslatok.....	19
Konklúzió	20
Adataink forrásai	I
Irodalomjegyzék.....	I
Mellékletek.....	V

Ábrajegyzék

1. ábra: Túladagolások száma legalizáció szerinti bontásban (idősor)	9
2. ábra: Marihuána legalitási foka (2019)	11
3. ábra: Túladagolásban elhunytak száma (2019)	10
4. ábra: Magyarázóváltozók korrelációs diagram	14

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Randomhatású modell eredményei	16
2. táblázat: VIF mutatók	18

Bevezetés

A marihuána legalizálhatóságáról évek óta heves diskurzus folyik: a legalizáció amerikai egyesült államokbeli hullámai hazánkban is vitákat generáltak. Európában egyelőre kevés ország tette jogszerűvé vagy dekriminalizálta a használatot: kis mennyiség fogyasztása jelenleg 13 tagállamban nem jár börtönbüntetéssel (EMCDDA, 2022). Az EMCDDA (2022) azt írja, a nemzetközi jogszabályok értelmében a marihuána termesztése és birtoklása csak egészségügyi felhasználás céljából lehet megengedett.

Az Egyesült Államok drogtúladagolások haláleseteinek egyik legfontosabb kiváltó okai az ópiátszármazékok, gyakran hivatkoznak épp ezért opioid-krízisként is a helyzetre (Hedegaard – Bastian – Trinidad – Spencer – Warner, 2018). A vényköteles ópiátszármazékok használata régóta hatalmas problémát jelent, ugyanis nem csak rászokni könnyű, de hozzájutni is, a felhasználók mortalitása pedig akár hússzor akkora is lehet, mint a azoké, akik nem élnek ezekkel a szerekkel (Hser – Evans – Grella – Ling – Anglin, 2015). A marihuána legalitása és a drogtúladagolások halálesetek kapcsolatát többen is vizsgálták, Powell – Pacula – Jacobson (2018) azt a megállapítást tették DiD módszertannal, hogy a legalitásnak van egy nem szándékos, pozitív mellékhatása: mégpedig az, hogy csökkenti a vényköteles ópiátszármazékokkal való visszaéléseket. Chihuri – Li (2019) szintén azt bizonyították, hogy kis mértékben visszaszorulnak az opioid-vények. Finn (2018) alapján a marihuána legalitása nem jelent megoldást a krízisre: szerinte a marihuána inkább kiegészítő-, semmint helyettesítő drog, így nem lehet kimutatható hatása az opioid okozta halálesetek csökkenésére.

Miniño – Hedegaard (2021) adatai alapján a különböző etnicitásoknak is szerepe lehet a túladagolások halálra való kitétségben. Mindezek mellett is azt tapasztaljuk azonban, hogy az amerikaiaknak csaknem fele támogatja a marihuána legalizációját (D'Souza, 2021).

A kutatási kérdésünk tehát az, hogy a különböző kontrollváltozók bevonásával épített modellben a marihuána legalizációja kimutatható hatást gyakorol-e a túladagolások számára. Előzetes feltevésünk az, hogy a legalizáció nincs hatással a drogtúladagolásokra, esetlegesen hozzájárulhat a számuk csökkenéséhez is.

Összességében úgy gondoljuk, mindenképp érdemes több kontrollváltozó bevonásával vizsgálni a marihuána legalizációjának hatását a drogtúladagolások halálesetekre, ezzel is empirikusan alátámasztott összefüggéseket feltárni, melyek segíthetik a legalizációban gondolkodó országokat a világ többi részén a döntésben.

1) Attitűdök a legalizációval kapcsolatban

A legalizáció körüli diskurzus két igen szélsőséges nézőpont kialakulásához vezetett. A legalizációt támogatók legfontosabb érve a piac szabályozása, ezzel egyidőben pedig a piacon lévő marihuána ellenőrizhetősége és minőségi regularizációja (*Wilkinson – Yarnell – Radhakrishnan – Ball – D’Souza*, 2016). Az is a legális kereskedelem mellett szól, hogy így a bűnüldözés is hatékonyabban működhetne: a rendőri erők jóval koncentráltabb csoportosítását tenné lehetővé, amely költséghatékonyabb erőforrás-allokációval járna (*Wilkinson et al.*, 2016).

Vannak olyan megközelítések, amelyek szerint egyenesen az idegengyűlölet hívta életre a kriminalizációt az Egyesült Államokban: *Todd* (2018) alapján az 1900-as évekbeli mexikói bevándorláshullám során feltörő idegengyűlölő propaganda vezetett a kannabisz rossz megítéléséhez, és különösen az ebben megjelenő tévhitek a mexikóiak szerhasználatáról. Ez persze abban az értelemben igen reduktív szemlélet, hogy mit sem mond a világ más részein létrejövő regularizációról, azt azonban más kutatások is megállapították, hogy az etnicitásnak szerepe van a drogfogyasztási szokásokban, és különösen az ezekhez kapcsolódó egészségügyi ellátáshoz való hozzáférésben (*Wells – Klap – Koike – Sherbourne*, 2001). A feketéket (észak-amerikai értelemben, tehát a negrid rasszúakat értve alatta) pedig például arányosan sokkal nagyobb számban tartóztatják le droggal való visszaélés miatt, mint a fehéreket – e mögött pedig olyan makroszinten kimutathatatlan faktorok sejthetőek, mint a rasszizmus, mivel az adatok alapján nincs más elfogadható magyarázat (*Mitchell – Caudy*, 2015).

A marihuána illegális termesztésének környezeti hatásairól is említést kell tennünk, amelyek a szabályozásával könnyebben szűrhetőek lennének. Kalifornia államban egyes becslések szerint 50 ezer marihuána-ültetvény található, vannak olyan megyéi, amelyek a legnagyobb termőhelyeknek számítanak a világon (*California Council of Land Trusts*, 2017). Mind a nonprofit földtrösztöket, mind a magántulajdonosokat veszélyeztetik az ültetvények közelében tapasztalható természetkárosítások, mint amilyen az erdőirtás és a natív növényzet elpusztítása, a szabályozatlan útépítések, az erózió, a vízszennyezés, vagy éppen a szemetelés és az orvvadászat (*California Council of Land Trusts*, 2017). Ezeknek ráadásul gyakran globális hatásai is vannak, ilyen például a domborzati viszonyok átalakulása.

A marihuána mellett az alkohol a másik leggyakrabban használt pszichoaktív anyag a világon (*Heishman – Arasteh – Stitzer*, 1997), sokan pedig helyettesítőkként is használják őket. *Chaloupka – Laxihutai* (1997) például kutatásukban azt találták, hogy a „drogellenes

háború” nem csak a marihuána árának növekedéséhez és kevesebb szerhasználóhoz vezet, de magasabb mértékű alkoholfogyasztáshoz is. *DiNardo – Lemieux (1992)* is épp ezt figyelték meg, fordított hatással: minél magasabb az alkoholfogyasztás korhatára és minél alacsonyabb a fiatalok alkoholfogyasztása, annál magasabb a kannabiszfogyasztás. A fiatalok gépjárműbaleseteiből nyert adatok alapján is arra a következtetésre juthatunk, hogy a marihuána árának csökkenésével inkább azt választják az alkohol helyett (*Chaloupka – Laxihutai, 1997*). A közbeszédben is gyakran felmerülő álláspont, hogy a marihuána fogyasztása a használójára és a környezetére is kevésbé káros, mint az alkoholé. *Heishman – Arasteh – Stitzer (1997)* kutatásukba azt találták, hogy a két szer hatása nagyságrendileg azonos a vizsgáltak körében, azzal együtt, hogy például bizonyos kognitív tesztek esetében a marihuána növelte a reakcióidőt. Összességében azt mutatták ki, hogy a marihuánát és az alkoholt fogyasztók esetében a tesztalanyok által bevallott szubjektív hatás nagyjából megegyezik (*Heishman – Arasteh – Stitzer, 1997*).

Az opposíció legfontosabb érvei a megnövekedett szerhasználók számával állnak összefüggésben. Például *McGinty – Niederdeppe – Helley – Barry (2017)* szerint a leginkább elfogadható kutatások konklúziója az, hogy a legalizálással elkerülhetetlenül megnövekedő marihuánahasználat a fiatalabbak körében negatív hatással lenne a neurális fejlődésre, az iskolai teljesítményre és a hosszútávú egészségre is: például a szerhasználók veszélyesebb autóvezetése miatt növelné a balesetek számát és a mortalitást.

A vita legnagyobb problémája, hogy a felek anélkül várnak döntést, és ezzel együtt szavazatot az állampolgároktól, hogy elérhetőek lennének tudományosan alátámasztott hatástanulmányok, vagy legalábbis letisztázott ismeretek a témával kapcsolatban (*McGinty et al., 2017*). A szövetségi törvénykezés és a tagállamok egyéni szabályozása sokszor ellentmondásos, amely még inkább elmélyítette a szakadékot a két oldal között: “Olyan, mintha a kormány az elmúlt ötven évben azt állította volna, hogy az ég zöld, nem pedig kék. A szövetségi kormányzat azt mondja, ezt kellene hinnünk, mert a rendőrség azt állítja, zöld az ég; mert nincs tudományos bizonyíték arra, hogy az ég kék; és mert a Food and Drug Administration még nem jelentette be, hogy kék az ég” (*Todd, 2018. 103. o.*).

2) A marihuána és az opioid szerek közötti átjáró

A marihuána kapudrog volta azt jelenti, hogy a marihuána legalizálás miatt megnövekedő elérhetősége növelheti a keményebb drogok használóinak számát (*Fergusson – Boden –*

Horwood, 2006). A kutatásokban ellenben nincs teljes egyetértés azzal kapcsolatban, hogy a marihuána kiegészítő vagy inkább helyettesítő terméke az erősebb drogoknak.

A marihuánát évezredek óta használják orvosi célokra, a dokumentációk alapján leginkább fájdalomcsillapításra (Finn, 2018). Körülbelül 20 éve azt állították, hogy akiknek a fájdalmait opioid szerekkel orvosolták, nem váltak függővé, ezért egyre gyakrabban írták fel azokat, ami pedig opioid túladagolások halálesetekhez vezetett (Dowell – Zhang – Noonan – Hockenberry, 2016).

Bár kutatások állítják, hogy a marihuána orvosi legalizálása kevesebb opioid szer okozta halálhoz vezet (Livingston – Barnett – Delcher – Wagenaar, 2017) és hatására az orvosok által felírt opioidok mennyisége is csökken (Bradford – Bradford – Abraham – Adams, 2018), Finn (2018) mégis azt mondja, hogy ebből nem következik az, hogy éppen a korábban opioid szereket használók álltak át marihuána használatra. Ezt erősíti meg Olfson – Wall – Lius – Blanco (2018) is, akik több, mint 33 000 embert vontak be a kutatásukba, és arra a megállapításra jutottak, hogy a marihuána használata egyértelműen növeli mind az illegális opioid használatot, mind azoknak az embereknek a számát, akik ennek valamilyen zavarában szenvednek. Emellett DiBenedetto – Weed – Wawrzyniak – Finkelman – Paolini – Schatman – Herrera– Kulich (2018) szerint a krónikus fájdalomban szenvedő betegek marihuána és opioid szerhasználata indukálja a visszaélést az utóbbival kapcsolatban. Egy 57 000 személyt vizsgáló tanulmány azt a következtetést vonta le, hogy az orvosi marihuánát fogyasztók nagyobb valószínűséggel használnak vényköteles gyógyszereket mind orvosi, mind nem orvosi célokra (Caputi – Humphreys, 2018). Ezek alapján pedig az a következtetés vonható le, hogy a marihuána legalizálása nem fogja megfékezni az opioid járványt, hiszen nincsen egyértelmű bizonyíték arra, hogy a marihuána tökéletes helyettesítője lenne az opioid szereknek (Finn, 2018), az eddigiek alapján valószínűbb, hogy kiegészítője azoknak. Finn (2018) azt javasolja, hogy ahelyett, hogy a marihuána legalizációjában keresnék a megoldást, több figyelmet kellene fordítani a betegek gyógyszeradagolásának monitorozására, a betegek tudatosságának növelésére, az oktatásra és a megelőzésre. Ezen felül a véletlenszerű drogteszteléseket is említi, mint effektív megelőzési módszert, hogy időben át lehessen térni valamilyen alternatív gyógymódra (Finn, 2018).

Az ez idáig említett álláspontot egyébként Kandel (1975) “átjáró hipotézise”-ként is említik – gateway hypothesis –, melynek lényege, hogy a marihuána fogyasztás keményebb drogok használatához vezet. A téma szakértői alapján véve elfogadják ezt a hipotézist (Garin – Pohl – Smith, 2018), abban azonban már korántsem akkora az egyetértés, hogy miként lehetne vagy egyáltalán lehet-e ezzel kapcsolatban bizonyosságot szerezni (Fergusson

– Boden – Horwood, 2006). Ugyanis elképzelhető, hogy a két drog használatának egy olyan közös oka van, amely időben megelőzi a marihuána fogyasztását, például az, hogy mindkettőt ugyanazon a feketepiacon lehet megvásárolni (Hall – Lynskey, 2005). Emellett az egyéni karakterisztikus jellemzők is alátámaszthatják a kapcsolatot, illetve a marihuána agyi működésre gyakorolt farmakológiai hatása is magyarázhatja a jelenséget (Hall – Lynskey, 2005).

Hurd (2017) éppen ellenkező megállapításra jutott, mint a fent tárgyaltak, ugyanis szerinte a marihuána fő hatóanyaga, a kannabidiol csökkenti a heroin iránti vágyat a szerhasználóknál. Ha ehhez hozzávesszük, hogy a kemény drogokat használók könnyen szoknak át a heroin fogyasztására, amelyet a marihuána ezek szerint helyettesíthet, ezáltal az opioid járvány mérsékelhető (Compton – Jones – Baldwin, 2016). A Finn (2018) által említett megoldási javaslat – a felírt gyógyszerek adagolásának monitorozása – érvényét veszti a szintetikus drogok esetében, hiszen ezek a feketepiacon cserélnek gazdát (Garin *et al.*, 2018). Jorgensen – Wells (2021) 1994-2002 évekre vonatkozóan végzett kutatásának eredménye is éppen ezt támasztja alá, szerintük ugyanis a marihuánának nincsen kapudrog hatása, ezért az azt tiltó intézkedések nem vezetnek a kábítószer-használat csökkenéséhez.

A marihuána kapudrog voltának létezésében tehát nincs egyetértés. Illetve azok a kutatások, amelyek alátámasztják az effektust, nem találnak egyértelmű bizonyítékot arra, hogy mi annak az oka.

4) A marihuána és a túladagolás kapcsolata

A jelenleg is zajló opioid járvány egy igen sürgető közegészségügyi probléma az Egyesült Államokban (Garin *et al.*, 2018). A marihuána legalizálásának hatásáról szóló diskurzusban azonban nem mutatkozik egyetértés. Ellenben arról több szerző is nyilatkozik, hogy érdemes a témában további kutatásokat végezni (Alcocer, 2020; Livingston – Barnett – Delcher – Wagenaar, 2017). Azok az állami kormányok, amelyek a marihuána valamely fokú legalizálását sürgetik, azzal a feltevéssel élnek, hogy a marihuána fogyasztása a krónikus fájdalmak eltüntetésének egy kevésbé ártalmas módja (Chihuri – Li, 2019).

Az orvosi legalizáció tekintetében többen állítják, hogy csökkenti az opioiddal kapcsolatos mortalitási rátát – például Powell – Pacula – Jacobson (2018) és Vyas – LeBaron – Gilson (2018). Bachhuber – Saloner – Cunningham – Barry (2014) 1990 és 2010 közötti évekre vonatkozóan vizsgálták a legalizálásnak az ópium túladagolásban elhunytak számára gyakorolt hatását, és egyértelműen arra a következtetésre jutottak, hogy az orvosi marihuána

legalizálásáról szóló törvények párhuzamba hozhatók a drogtúladagolási mortalitás csökkenésével. A későbbiek során megegyező módszertannal ugyanezt a kérdést vizsgálta *Shover – Davis – Gordon – Humphreys* (2019), akik az eredetileg vizsgált időszakra vonatkozólag hasonló eredményre jutottak, azonban abban az esetben, amikor kiegészítették az adatokat egészen 2017-ig, úgy éppen a fordítottját állapították meg, mint a 2014-es kutatás. Ugyanis azt állítják, hogy bár 1999 és 2010 között az orvosi marihuána mérséklő hatással volt az ópium-mortalitásra, ez a továbbiakban már nem mondható el, az orvosi marihuána legalizálása 22,7 %-kal növelte a drogtúladagolásban elhunyt személyek számát (*Shover et al.*, 2019). Ezen állítást támasztja alá *Kaufman – Nihal – Leppo – Staples – McCall – Piper* (2021) 2012 és 2017 között végzett kutatásának eredménye is, mely szerint a túladagolási halálos esetek száma szignifikánsan magasabb azokban az államokban, ahol az orvosi marihuána legális.

Chihuri – Li (2019) random hatású modellt alkalmaztak a kérdés tesztelésére, és arra az eredményre jutottak, hogy bármilyen legalizálás csökkenti a túladagolásokat. Azonban azt is állítják, hogy bár a legalizálás hatására az opioid szerek felírása valamely mértékben csökken, a drogtúladagolási mortalitásra történő hatása mégis inkonzisztens (*Chihuri – Li*, 2019). Abban az esetben, ha van is hatása, az nem olyan számottevő, és azon államokra korlátozódik, ahol vannak marihuána gyógyszertárak (*Chihuri – Li*, 2019). Azt is említi, hogy tisztázatlan a legalizálás közegészségügyre és közbiztonságra gyakorolt hatása (*Chihuri – Li*, 2019), márpedig, ha ezeken a területeken nagyobb kárt okoznak, mint amekkora hasznot hajtanak a túladagolások kapcsán, akkor mindenképpen megfontolandó a legalizálásról szóló döntés.

A másik oldalon pedig vannak kutatások, melyek a marihuána legalizálása mellett szólnak. Egy 2006 és 2014 közötti évekre vonatkozóan végzett kutatás, ami reprezentatív mintával dolgozott, azt állítja, hogy az orvosi legalizáció hatására csökken az opioid szerek használatának a valószínűsége (*Shah – Hayes – Lakkad – Martin*, 2019). Emellett alátámasztja azt az állítást is, miszerint azokban az államokban, ahol legalizálták a marihuána orvosi célú alkalmazását, kisebb az opioid szerek felírása iránti igény (*Shah et al.*, 2019). A kutatás továbbá egyetért az előbbiek során tárgyaltakkal, hogy további empirikus vizsgálat szükséges a marihuána-használat kockázatának felmérése érdekében, és a marihuána és az opioid szerek fogyasztása alatt átélt fájdalmak összehasonlítását is indítványozza (*Shah et al.*, 2019).

Összességében az látszik, hogy míg a korábbi kutatások inkább azt támasztották alá, hogy a marihuána legalizálása csökkenti a drogtúladagolási halálos eseteket, a későbbiek ennek

ellentettjét valószínűsítették. Abban viszont egyetértés mutatkozik, hogy további kutatásokra van szükség a marihuána legalizálása kapcsán.

5) Kutatás

5.1) Adatbázis

Az elemzésünket az Egyesült Államok ötven államára vonatkozóan végeztük, melyhez a legfontosabb demográfiai, bűnügyi és jóléti mutatókat az adatbázisunk 5 évre tartalmazza. Továbbá a marihuána legalitását jelző 3 kimenetelű változó is szerepel az adatbázisban, melyet a saját, racionális szempontrendszerünk alapján készítettünk – ennek magyarázata az alábbi felsorolásban szemügyre vehető. Az eredményváltozónk pedig a drog túladagolásban elhunyt személyek száma.

Az adatbázisunk összeállításához legfőképp az *FBI* (é. n.) bűnügyi és a *US Census Bureau* (é. n.) demográfiai, online elérhető megbízható adatait használtuk, az egészségügyi adatok – többek közt a túladagolásban elhunyt személyek száma is – a *Centers for Disease Control and Prevention* (é. n.) hivatalos honlapjáról származnak. A marihuána legalitási státuszának adatait pedig magunk állítottuk össze a meglévő internetes források alapján.

A kutatás során ahhoz, hogy minden szükséges változót szemléltethessünk, az elemzést 2015 és 2019 közé kellett szűkítenünk. Az eredetileg 250 magyarázóváltozót tartalmazó adatbázist az alábbi 12-re szűkítettük, relevanciák és információtartalom figyelembevételével:

- overdose – túladagolásban elhunyt személyek száma (fő)
- weedlegal – 1, ha a marihuánának illegális az orvosi és a rekreációs használata is; 2, ha legális az orvosi, illegális a rekreációs használat; 3, ha legális az orvosi és a rekreációs használat is – (*Speights*, 2021)
- male – a férfiak száma (fő)
- white – az európai kaukázusi rasszúak száma (fő)
- black – a negrid rasszúak száma (fő)
- 65 and over – a 65 éven felüliek száma (fő)
- 18 high school – azon 18 éven felüliek száma, akiknek a legmagasabb iskolai végzettsége a középiskolai (fő)
- 18 bachelor – azon 18 éven felüliek száma, akiknek a legmagasabb iskolai végzettsége az egyetemi alapképzés (fő)
- income – egy főre jutó jövedelem átlaga (dollár)
- poverty – a szegénységben élők száma (fő)

- households– háztartások száma (db)
- without internet – azon háztartások száma, amelyekben nincs internetelérés (db)
- police – állami és helyi foglalkoztatásban álló, teljes munkaidőben (vagy ennek megfelelő beosztásban) dolgozó rendőrök, akiknek hatalmuk van a letartóztatásra (fő)
- murder – elkövetett emberölések és gyilkosságok száma (db)
- other violent – nemi erőszak és súlyos testi sértések aggregált száma (db)
- property crime – betörések, lopások, gépjárműlopások, gyújtogatások és elkövetett vandalizmusok aggregált száma (db)
- weapon and drug arrest – letartóztatások aggregált száma illegális fegyvertartás és drogabúzusok miatt (db)
- prostitution arrest – letartóztatások aggregált száma prostitúció és szexuális visszaélés miatt (ide nem értve a nemi erőszakot) (db)
- cancer – rákos megbetegedések száma (fő)
- cardio – szív-és érrendszeri megbetegedések száma (fő)
- obesity – kórosan túlsúlyosak száma (fő)
- diabetes – cukorbetegségben szenvedők száma (fő)

A kategorikus változó és az átlagjövedelem kivételével az összes változót 500 000 főre számoltuk át. Ezzel az államok méretbeli különbségeit küszöböltük ki, továbbá ezáltal a modellben a koefficiensek értelmezhetőekké válnak és nem kapunk rájuk abszolút értékben 1 alatti értéket.

A megfigyeléseink száma összességében az évek és államok számának szorzata (5x50), azaz 250.

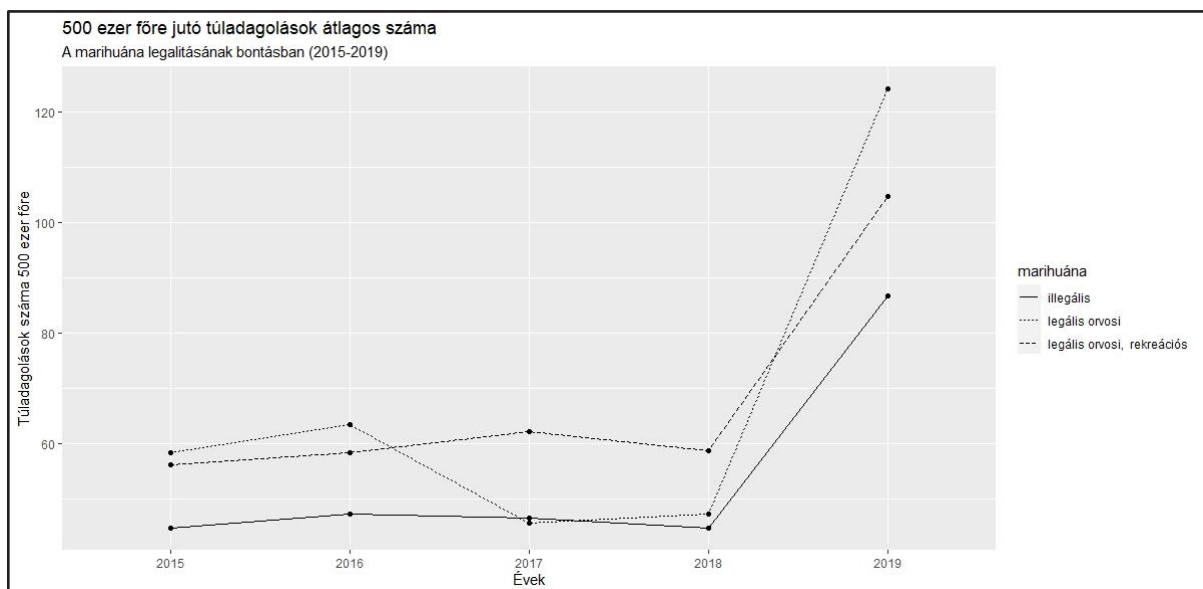
5.2) Leíró statisztika

Adatbázisunk nem tartalmazott hiányzó adatokat, továbbá sokaságot vizsgálunk, mind az 50 államra hiánytalan adatbázisunk van. Emellett az 500 000 főre átvezetés után nem voltak tapasztalhatóak kifejezetten kiugró értékek sem, melyek ne lennének hihető, elfogadható adatok.

Elsősorban a numerikus változók eloszlásának megtekintését végeztük el. A legtöbb normális eloszlást követ, míg néhány jobbra-, illetve balra elnyúló. Ahhoz, hogy ezen változókat (gyilkosságok, az egyéb erőszakos bűncselekmények és a prostitúcióért

letartóztatottak számai) is normálshoz közeli eloszlásúvá transzformáljuk, logaritmáltuk őket, a többit változatlan formában hagytuk.

Két legfontosabb változónkat – a marihuána legalitási státuszát és a drogtúladagolásban elhunyt személyek számát – az alábbi ábrán szemléltetjük, idősor jelleggel (1. ábra):



1. ábra: Túladagolások száma legalizáció szerinti bontásban (idősor), saját szerkesztés

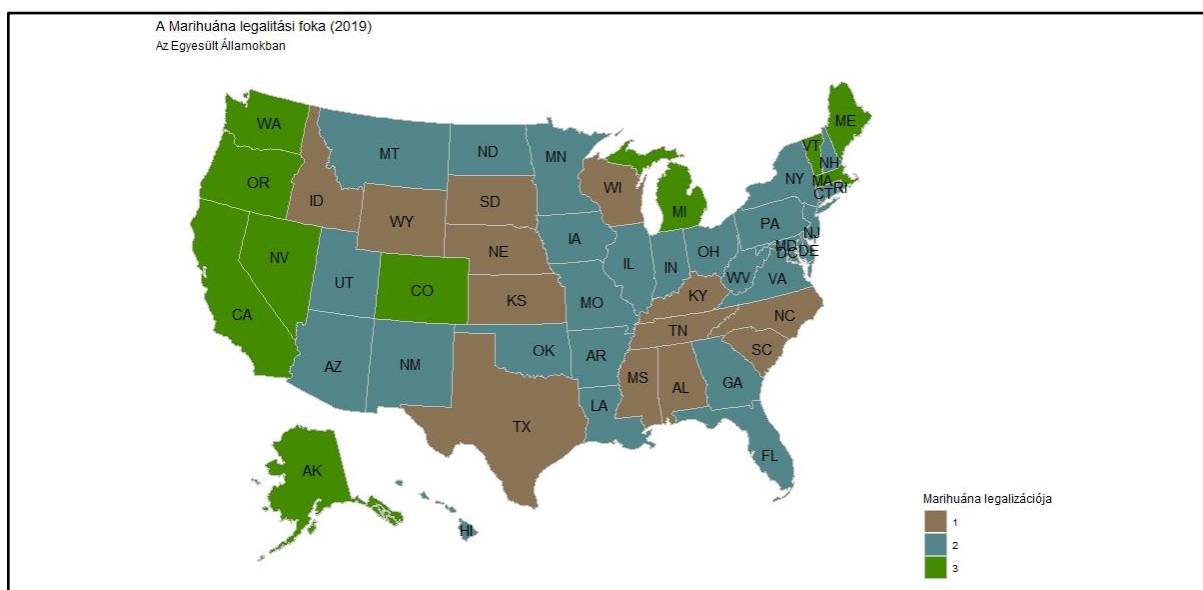
Leolvasható többek között (1. ábra), hogy 2019-re mindhárom legalitási státuszú állam esetén majdnem duplájára nőtt az 500 000 főre jutó túladagolásokos halálok átlagos száma. Továbbá látszik az is, hogy ahol illegális a marihuána mindennemű használata, ott szinte minden évben kevesebb a túladagolásban elhunyt személyek átlagos száma 500 000 főre vetítve. Ez arra enged következtetni, hogy a marihuána legalitása mellett – amely lehet akár orvosi felhasználású, akár rekreációs – növekednek a drogtúladagolások. Tehát ez a marihuána kapudrog voltát támasztja alá.

Emellett 2015, 2016 és 2019-ben több az átlagos 500 000 főre jutó túladagolásokos haláleset azokban az államokban, ahol csak a marihuána orvosi hozzáférése legális, mint ahol mindkettő. Ebből következőleg pedig 2017 és 2018-ban a teljes legalitás esetén nagyobbak a túladagolási számok. Továbbá, míg a teljes legalitás és teljes illegalitás esetén 2018-ig bezárólag nagyjából konstans trend figyelhető meg, a csak orvosi használatot legalizáló államok esetén egy törés látszik 2017 és 2018-nál, méghozzá csökkenő irányú. Ezek mellett elmondható, hogy 2019-ben ezekben az államokban volt a legszembetűnőbb emelkedés.

2015-ben a marihuána teljes – mind orvosi, mind rekreációs – legalitását mindössze 4 állam engedélyezte. Ez 2017-re 7 állammá módosult, míg 2018-ban 8, 2019-ben pedig már 10

államban vált teljeskörűen legálissá a marihuána. A kizárólag orvosi legalitást engedélyező államok száma szintén egy növekvő trendet mutat az évek során. Ugyanis 2015-ben 19 ilyen állam volt, 2019-re ez 27-re növekedett. Az említettekkel ellentétben pedig a bármiféle használatot illegálisnak ítéelő államok száma évről évre csökken. 2015-ről 2019-re ez a szám 27-ről 13-ra apadt. Ezeket az információkat alapul véve kijelenthető, hogy az Egyesült Államokban egyre megengedőbbek az államok a marihuána legalitási státusza tekintetében.

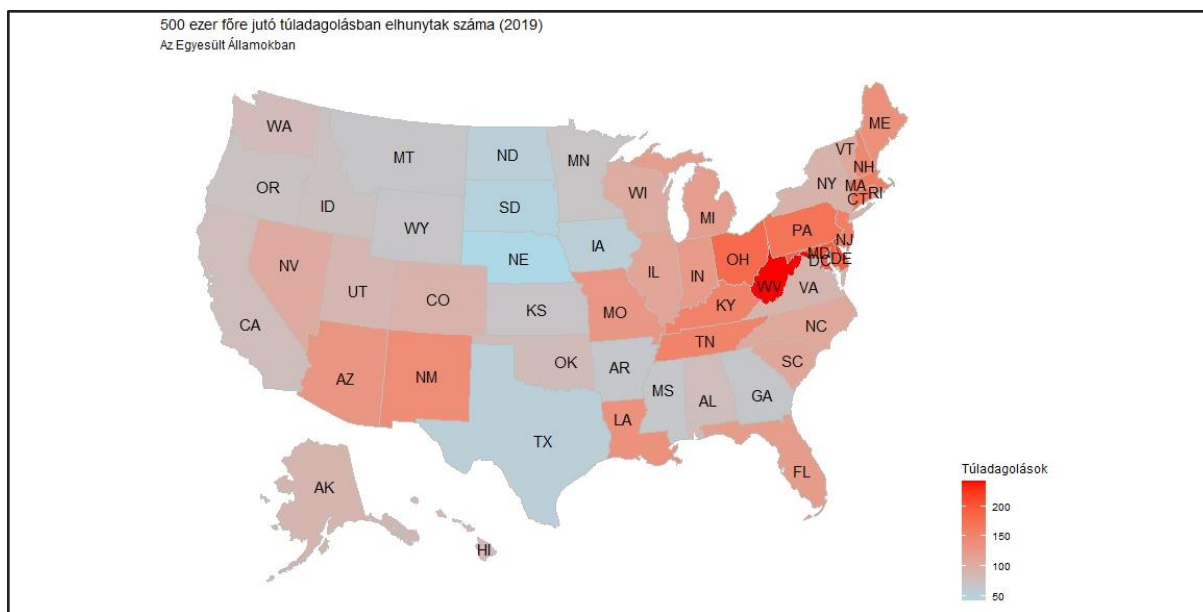
A 2019-es, államokbeli legalitási státuszok térképes ábrázolása a 2. ábrán található.



2. ábra: Marihuána legalitási foka (2019), saját szerkesztés

A térképen a legalizáció három fokának jelentése az *Adatbázis* fejezetben leírtakkal azonos. Tehát “1” a teljes illegálitás, “2” az orvosi alkalmazás legalitása, míg a rekreációs felhasználás illegálitása és “3” a teljes legalitás. Az Egyesült Államok középső részén lévő államok nagyrészt teljes illegálitást képviselnek, vagy csak orvosi legalitást engedélyeznek. Ezek azok az államok, melyik az előbbi térképes ábrán éppen a legkevesebb túladagolásos halállal rendelkeztek. A teljes legalitást képviselő államok pedig nagyrészt a nyugati parton láthatóak.

Az alábbi térképes ábrán a 2019-re vonatkozó adatokat ábrázoltuk az eredményváltozónkról (3. ábra):



3. ábra: Túladagolásban elhunytak száma (2019), saját szerkesztés

A legmagasabb értékek West Virginiában (242,7), Delaware-ben (223,4) és Marylandben (195,9) láthatóak, mely államok esetén a marihuána legalitása csak az orvosi használatra vonatkozik. Azonban alapvetően a keleti részen találhatóak magas halálozási értékek. Ahol a legkevesebb az 500 000 főre jutó, túladagolásban elhunytak száma, azok az államok leginkább az Egyesült Államok középső részén találhatóak. Ide tartozik többek között Nebraska (41,6), Dél-Dakota (48,6), Észak-Dakota (53,8) és Texas (54,1), melyek közül csak Észak-Dakota esetén van orvosi legalizáció, a másik három államban teljes illegalitás van érvényben. A legszembetűnőbb, hogy a legmagasabb értéket képviselő államok esetén a túladagolások halálok száma 500 000 főre kivetítve körülbelül az 5-6-szorosa azoknak, ahol ezek az értékek a legkisebbek.

5.3) Módszertan

Az elemzésünk során az RStudio programot használtuk, azon belül is R Markdownban végeztük el a kutatásunk adatelemzési lépéseit, hogy a véglegesített, outputokkal ellátott teljes elemzést az átláthatóság kedvéért egy HTML kódba tudjuk kikötni.

A téma kellő áttekintéséhez úgy gondoltuk, mindenképpen érdemes nem csak térben, hanem időben is vizsgálódnunk. Úgy gondoljuk ugyanis, fontos szerepet játszik az idő múlása is a drogtúladagolások halálesetek számában. Továbbá – ami talán még az előző szempontnál is fontosabb – a marihuána legalitásával kapcsolatos törvények folyamatosan változnak az államokban. Mi pedig éppen ennek hatására vagyunk kíváncsiak. Így összességében nem csak

teljes sokaságot nézünk, ami lefedi az egész Amerikai Egyesült Államokat, hanem időben is kitekintünk 2015-től 2019-ig bezárólag. Az időintervallum pedig tulajdonképpen az adatok korlátozott elérhetősége miatt csupán 5 év. Mégis úgy gondoljuk, ez a paneladatbázis is lényeges megállapításokhoz vezethet, hiszen több állam is ebben az intervallumban enyhített a marihuána legalizálási törvényének tekintetében (*Speights, 2021*), így alkalmas a kérdésre adott válaszunk kialakítására. Ezek mellett az adatbázisunk kiegyensúlyozott, hiszen minden megfigyelési egység és minden változó esetén van valós adat.

Az előbbiekben felsoroltak alapján tehát a panelökonometria eszköztárához nyúltunk. Tekintve, hogy 5 évnyi adat állt rendelkezésünkre, a dinamikus panelmodellek nem jöhettek szóba. Így a statikus panelmodellek közül választhattunk a megfelelő statisztikai tesztek elvégzésének segítségével.

Statikus modellek: az ömlesztett modell, a fixhatású modell és a véletlenhatás-modell. Az ömlesztett modell minden időpontra (esetünkben évre) felépíti ugyanazt a lineáris modellt, tehát OLS elven becsli. Az elnevezésből is következik, hogy nem használja ki az egyéni hatásokat, csupán összeömleszti az összes megfigyelést az egyénekre való tekintet nélkül. A fixhatású modell ezzel szemben az egyéni hatást és az idő hatását is kiszűri, minden államhoz egyedspecifikus tengelymetszetet rendel. Tehát a nem megfigyelt effektusokat tünteti el a becslés előtt, minden időkonstans magyarázóváltozóval együtt (*Wooldridge, 2012*).

A véletlenhatás-modell – más szóval random hatású modell – az egyéni hatásokat véletlenként kezeli. Akkor tanácsos az alkalmazása, ha úgy véljük, a nem megfigyelt hatás nem korrelál az összes magyarázóváltozóval (*Wooldridge, 2012*). A feltételezésünk pedig az Egyesült Államokra készített elemzésre nézve az, hogy a kihagyott változók okozta heterogenitás nem okoz korrelációt a hibatag és a magyarázó változóink között – mivel a kihagyott változók okozta heterogenitás a hibatagba épül. Hiszen az adatbázisban lévő – az adatbázis fejezetben tárgyalt – magyarázóváltozók úgy gondoljuk szükségszerűen lefedik a későbbiekben bemutatott fő információkat az államokban, és az esetlegesen kihagyott változók ezekkel már nem korrelálnak. A modell egyenlete pedig alább látható:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + \dots + \beta_k x_{itk} + a_i + u_{it}$$

(*Wooldridge, 2012, 492.o.*)

Az egyenletben a_i a nem megfigyelt hatást jelképezi, melynek a random hatású modell esetében az átlaga 0 (*Wooldridge, 2012*), nem korrelál a magyarázóváltozóinkkal az összes megfigyelt évet tekintve. Az egyenlet többi paramétere pedig egy egyszerű OLS-sel analóg. β_0 a tengelymetszetet jelképezi, β_j pedig az egyes magyarázóváltozókhoz tartozó koefficienseket, míg u_{it} a hibatagot szimbolizálja.

Továbbá míg a fix hatású modell az időben állandónak vélt változókat szűri, a random hatású modell csak egy töredék távolítja el azoknak, ami ennek a modellnek nagy előnye a másikkal szemben (Wooldridge, 2012). Esetünkben pedig több olyan változó is van, mely az időben lassan változik, hiszen közigazgatási egységek paraméterei nem mennek át gyors változáson. A véletlenhatás modellt használva pedig ezen időállandó változók hatását is tudjuk mérni.

A megfelelő modell választására statisztikai teszteket végeztünk. Első körben az ömlesztett és a fix hatású modellek közötti választásra a Chow-tesztet alkalmaztuk, melynek nullhipotézise az ömlesztett modellt támogatja. A p-értéke pedig esetünkben kisebb volt, mint $2,2 \times 10^{-16}$. Így a nullhipotézist elvetettük, a fix hatású modell célravezetőbb, mint az ömlesztett. A fix hatású modellt pedig összevetettük a random hatású modellel. A Hausmann-tesztet elvégezve, a p-értékre 0,38-at kaptunk. Az eredmény alapján tehát elfogadtuk a teszt nullhipotézisét, miszerint a random hatású modell preferált a fix hatásúval szemben. Ezzel alátámasztotta a modellválasztásunkról alkotott feltételezésünket.

Összességében tehát a statikus panelmodellek közül a random hatású modellt fogjuk alkalmazni a panelökonometria eszköztárából, az elemzésünk során. Azonban még a modellépítés lépéseinek megkezdése előtt szükségesnek láttunk főkomponenseket létrehozni néhány magyarázóváltozónkból a korrelációk ismeretében.

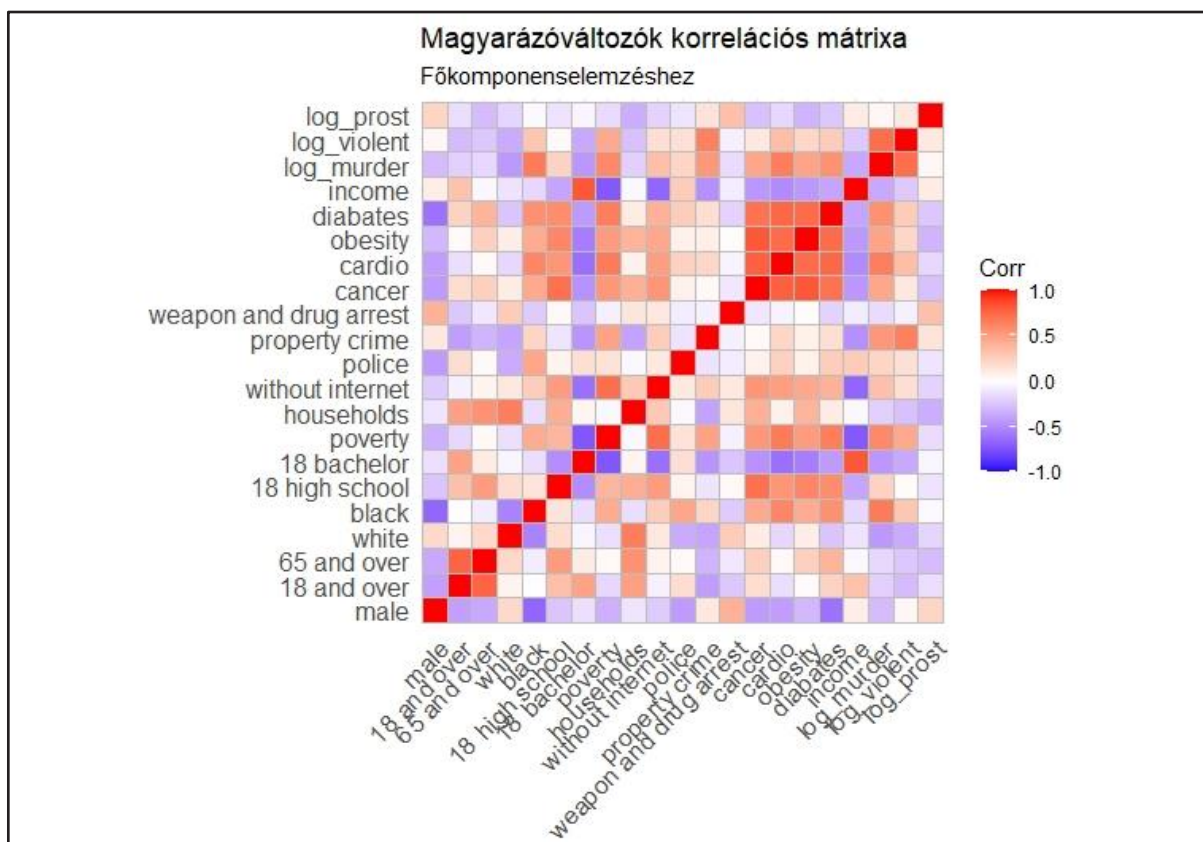
5.4) Főkomponenselemzés

Az *Adatbázis* fejezetben bővebben bemutatott 20 változóhoz (a statisztikai – ökonometriai hüvelykujjszabály alapján) ugyan nem túl kevés a megfigyeléseink száma, a multikollinearitás miatt mégis úgy döntöttünk, érdemes lenne főkomponensekbe tömöríteni őket.

A főkomponenselemzés lényege (a dimenziócsökkentés mellett egy horizontálisan túl nagy adatbázisban), hogy egymással kimutathatóan korreláló változókat korrelálatlan főkomponensekbe tömöríti, megtartva a variancia minél nagyobb százalékát. A multikollinearitás mérésére szolgáló VIF-mutatók azt szemléltetik, mennyire zavaró ez a jelenség a változók között – minél magasabb az érték, annál inkább sérülhet a hatásosság és torzulhatnak a próbák a becsült paraméterek varianciájának megnövekedése miatt.

A numerikus változóinkra elkészített korrelációs hőtérkép (4. ábra) alapján is egyértelműen látható, hogy igen jelentős az együttmozgás bizonyos változók között. Ugyan ezek szűrését automatikusan is elvégezhetjük volna, indokoltabbnak és értelmezhetőbbnek

tartottuk a főkomponensek logikus felépítését, hiszen a multikollinearitás problémáját így is hatásosan oldhatjuk fel vele.



2. ábra: Magyarázóváltozók korrelációs diagram, saját szerkesztés

A főkomponenselemzés első lépése a standardizálás, amellyel elkerülhető az eltérő mértékegységekből és nagyságrendekből fakadó torzulás. A főkomponensek elkészítéséhez tehát minden változót 0 átlagúvá és 1 varianciájúvá kellett alakítanunk, így az értelmezés is az átlaghoz való viszonyt mutatja szórásnnyi mérőszámokkal. Ezen új változók lineáris kombinációi adják a főkomponenseket.

Az egészségügyi jellegű változók (diabétesz, kóros elhízás, szív és érrendszeri-, valamint daganatos megbetegedések) – belátható okokból – igen erősen, pozitívan korrelálnak egymással, így ezeket egy *egészség*-főkomponensbe igyekeztünk tömöríteni. A Kaiser-kritérium alapján egy főkomponenst indokolt megtartanunk, tehát egy főkomponens esetében magasabb egynél a sajátérték, azaz ez hordoz több információt a standardizált változóknál (amelyek egységnyi varianciájúak). Ez a főkomponens az összinformáció 81,41%-át tartja meg. A változók hatására a főkomponensen belül a loadingok értékeiből következtethetünk:

az 1. egészség-főkomponens esetében nagyjából azonos, 0,5 körüli súllyal és azonos (negatív) előjellel szerepelnek az eredeti változók, így a regressziós modellben -1-gyel kell súlyozni.

Igen erős összefüggést mutatnak az erőszakos bűncselekményeket mérő számok logaritmusai is, így ezeket is összevontuk egy főkomponensbe. Mivel legfeljebb annyi főkomponens hozható létre, ahány változóból készítjük őket, a dimenziócsökkentés és a hatékonyság miatt ennél kevesebbet érdemes felhasználni a modellben. A Kaiser-kritérium alapján szerencsére itt is egy főkomponens megtartása volt indokolt, amely a variancia 85,78%-át hordozza. Mindkét változó 0,7-es súllyal szerepel a főkomponensben.

A szegénységet mutató magyarázó változók, tehát a bevétel, a szegénységben élők száma, az internet nélküli háztartások és az egyetemi végzettséggel rendelkezők értelemszerűen a mérés spektrumának a két végét jelentik (tehát 2 valóban a szegénységet, míg 2 a jólétet méri), így kiemelten fontos volt odafigyelnünk az előjelekre. A fenti döntésekkel analóg módon itt is egy főkomponenst volt indokolt megtartani, amely az információ 78,22%-át őrizte meg, a változók pedig +/-0,5-es súllyal szerepelnek benne (még hozzá olyan formában, hogy pozitívan a jólét, és negatívan a szegénységet jelző változók, tehát az egyenletben itt is előjelet kell váltanunk).

A demográfia hatásának könnyebb vizsgálatához tömörítettük a gimnáziumi végzettségűeket, a 65 év felettieket és a háztartások számát is. Egy főkomponens megtartása volt indokolt, amely azonban csak az információ 66,58%-át hordozza. A változók 0,6 körüli súllyal szerepelnek benne. A főkomponenseink pontos összetételét mellékletben csatoltuk (1–4. mellékletek) a dolgozathoz.

Az új adatbázisunkban így összesen 11 magyarázó változó szerepel, amelyek esetében csak a feketék és a férfiak között mutatható ki abszolútértékben 0,5-nél magasabb korreláció. Így nem feltételezzük, hogy modellünkben extrém multikollinearitás lenne jelen.

5.5) Panel modell, eredmények

Elemzésünk során több modellt is felépítettünk, különböző magyarázóváltozókkal. Ezeket összehasonlítottuk, és az információs kritériumok és az egyenletbeli hatásuk alapján végül egy tizenegy magyarázó változót tartalmazó modellt építettünk a drogtúladagolások halálesetek magyarázására, amelynek outputját az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. Táblázat: Randomhatású modell eredményei, saját szerkesztés

RANDOMHATÁSÚ MODELL	
VÁLTOZÓ	KOEFFICIENS
<i>black</i>	-28.0336
<i>black</i> ²	13.5109
<i>police</i>	1.9086
<i>log_prostitúció</i>	-4.5240
<i>egészség PCA</i>	-2.4128
<i>bűnelkövetés PCA</i>	-3.3963
<i>szegénység PCA</i>	1.7702
<i>demográfia PCA</i>	7.0070
<i>property crime</i>	-2.4884
<i>weapon & drug arrest</i>	-6.4064
2. legalitás	1.4918
3. legalitás	12.3466
2016	5.1453
2017	-4.6106
2018	-8.8494
2019	48.7637
<i>Konstans</i>	38.6722
<i>R</i> ²	0.3992
<i>Korrigált R</i> ²	0.3580

A népesség összetételéből megtartott *black* változó koefficiensének előjele negatív, a hatása pedig kifejezetten nagy súllyal jelenik meg a regressziós egyenletben. Ez a bevezetés társadalmi homogenitásról szóló része alapján nem meglepő: a rasszbéli heterogenitás (a kisebbségek egyre nagyobb száma) a saját közösségeken belül újfajta szociális hálót és megtartó erőt jelenthet. A változó négyzete azonban már pozitív előjellel (ugyan valamivel kisebb abszolútértékű együttthatóval) szerepel: egy ponton túl tehát felmerül a szegregáció

veszélye és az ebből kialakuló társadalmi feszültséggel kapcsolatos problémák, amely aztán fokozottan rosszabb és rosszabb szocio-kulturális körülményekhez vezethet.

Az egyéb demográfiai változókat tömörítő főkomponens bétájának előjele pozitív, a hatása pedig ennek is kifejezetten magas: ez ahhoz az érdekes következtetéshez vezet bennünket, hogy az előregedő, rosszabb tanulási statisztikákkal és “magányosabb” (több 500 ezer főre jutó háztartással rendelkező államokban) ceteris paribus magasabb a drogtúladagolások halálesetek száma. Ugyan az utóbbi eset mikroszintű hatásainak (elidegenedés a közösségektől, depresszió) lehet relevanciája a halálesetek magyarázatában, valószínűleg a többi változó más, általunk nem szűrt módon hat rá.

A bűnelkövetéssel és közigazgatással kapcsolatos változók is érdekes képet mutatnak. A rendőrség koefficiense pozitív, bár a modellünk alapján az is elképzelhető, hogy a kauzalitás fordított: nem nyilvánvaló, hogy vajon a rendőri jelenlét miatt nőnek-e meg a drogtúladagolások halálesetek, vagy ott van szükség több rendőri erőre, ahol eleve magasabbak a túladagolások. A prostitúció logaritmusa várakozásainkkal ellentétben negatív hatást gyakorol minden más változatlansága mellett a halálozások számára, pedig mindenképp oksági kapcsolatra számítottunk volna: sajnos a drogproblémák és a prostitúció gyakran járnak kéz a kézben (pl.: *Goldenberg – Watt – Braschel – Hayashi – Moreheart – Shannon*, 2020). A bűnelkövetés főkomponensünk szintén meglepő súllyal került a regressziós egyenletbe: negatív hatással van a túladagolásokra, ahogyan a fegyvertartással és drogokkal való visszaélések miatti letartóztatások száma is. Persze elképzelhető, hogy a letartóztatások száma valójában a megelőzés és a bűnüldözés sikerességét is méri, amely így visszaszorítja a tragikus kimeneteket. A kevésbé súlyos, vagyoni eredetű bűncselekmények száma szintén negatív hatással bír a drogtúladagolások halálesetekre.

A becsléseink alapján a jobb egészségügyi állapot ceteris paribus visszaszorítja a túladagolások számát, amely logikus hatásnak tűnik: minden bizonnyal van összefüggés az általános életkörülmények, esetleg a családi háttér, különböző kulturális és társadalmi tőke és a későbbi egészségügyi állapot között, amelyre nem állt módunkban szűrni. A szegénység főkomponense azonban a vártak megfelelő hatással járul hozzá a drogtúladagolásokhoz (pozitív előjellel, egészen nagy súllyal): a szegénységben élők száma, az alacsony jövedelem vagy a tanulatlanság (amely az Egyesült Államokban nagyban összefügg a pénzügyi helyzettel) mind hozzájárulnak a drogproblémák végzetes kimeneteleihez.

Az elemzésünk szempontjából legfontosabb, a legalitást mérő faktorváltozó meglepő ok-okozatiságot tárt fel. Ugyan arra számítottunk, hogy a legalizáció nincs mérhető hatással a túladagolások számára, mégis arra jutottunk, hogy az engedélyezés minél inkább széleskörű,

annál magasabbak ceteris paribus a halálesetek. Ugyan az okát ennek nem ismerjük (több lenne a későbbi drogfüggő a felírt marihuána-származékok miatt, esetleg az eleve problémás államokban vezették be ezeket az opciókat), az eredmény mindenképp aggodalomra adhat okot a legalizációt fontolgató országokban.

Az évek dummy-változó bevonásával azt tapasztalhatjuk, hogy 2015-höz képest kisebb elmozdulások történnek 4 év alatt, azonban 2019-ben hatalmas mértékben ugrott meg az eredményváltozónk értéke. Az irodalomban nem találtunk erre vonatkozó magyarázatot, sem módszertani – statisztikai változásban, sem a túladagolások számának ugrásszerű változásában, így (egyelőre) értetlenül állunk a változás előtt.

A modellünk magyarázóereje kifejezetten magas, annak ellenére, hogy makro szinten vizsgáltuk a változónkat: a drogtúladagolások halálesetek varianciájának 39,92%-át tudtuk megmagyarázni. A konstans egy illeszkedést segítő paraméter.

Természetesen a modellezésnek itt még nincs vége. A VIF-mutatók közül egyik sem haladta meg a lélektani 10-es értéket (a legmagasabb 7 volt, a *szegénység PCA* esetében), így azt mondhatjuk, a főkomponensek használatával sikerült kiszűrni a multikollinearitás problémáját (2. táblázat).

2. Táblázat: VIF mutatók, saját szerkesztés

VÁLTOZÓ	VIF
<i>black</i>	2,2
<i>police</i>	1,4
<i>log_prost</i>	1,7
<i>I(-egeszsegPCA)</i>	4,0
<i>bunozpca</i>	2,0
<i>I(-szegenyse PCA)</i>	6,6
<i>demoPCA</i>	2,3
<i>property crime</i>	2,7
<i>weapon & drug arrest</i>	1,6
<i>weedlegal</i>	1,6
<i>year</i>	7,5

A maradéktagok eloszlását vizsgálva azonban arra kellett jutnunk, hogy heteroszkedasztikus formát követnek, amelynek oka elképzelhető, hogy az eredményváltozónk eloszlásából fakad. Ezt igyekeztünk Box-Cox transzformációval orvosolni, sajnos sikertelenül. A következő opciónk a WLS (Weighted Least Squares) - regresszió volt, hiszen ennek használata megfelelően specifikált variancia mellett hatásosabb az OLS-nél, olyan t és F statisztikákat számíthatunk általa ugyanis, amelyek valóban t- és F-

eloszlást követnek (Wooldridge, 2012). Az OLS-t felfoghatjuk úgy is, mint egy olyan WLS, amely ugyanazt a súlyt adja az összes hibának (Wooldridge, 2012). Sajnos a WLS-regresszió futtatása sem vezetett a kívánt eredményhez: a maradéktagjaink továbbra sem homoszkedasztikusok, így az eredeti modellspecifikációnál maradtunk.

Összességében tehát azt mondhatjuk, hogy az általunk leginkább optimálisnak ítélt modell bőven tartogatott meglepetéseket. A legalizáció bármilyen foka több drogtúladagolós esethez vezetett a teljes tiltáshoz képest, a fekete rasszúak szegregációja pedig hatalmas mértékben járul hozzá a drogproblémához.

5.6) Limitációk, javaslatok

Tekintve, hogy a közgazdaságtan eszközeit használtuk elemzésünk során – mivel közigazgatási egységeket vizsgáltunk –, makroszintű kutatást tudtunk folytatni. Ennek és az adatok korlátozott elérhetősége miatt néhány fontos, nem vizsgálható mikrotényezőt nem tudtunk figyelembe venni.

Adatbázisunk az Egyesült Államok 50 államára vonatkozott és nem mikroközösségekre vagy egyénekre. Így a túladagolásban elhunyt személyek előéletét, hajlamait és családi hátterét mind nem állt módunkban vizsgálni, pedig minden bizonnyal fontos tényezők ezen emberek drogszokásai és drogfüggései tekintetében. Ahogy az életkörülmények is valószínűsíthetően befolyásolják a drogokra való rászakás mértékét. Ezeket az információkat a változóink csak állami szinten, közvetve tudták feltárni, kisebb egységekre nem. Így mindenképpen javasolt a témát illetően mikroszintű kutatás, akár reprezentatív mintavétellel.

Továbbá, az adatok korlátozott elérhetőségéből kifolyólag csak 2015-2019 időtávra voltak megfigyeléseink, a későbbiek során érdekes lehet megvizsgálni a 2020-as koronavírus járvány hatásait is a túladagolós halálesetekre.

Konklúzió

Dolgozatunkban igyekeztünk feltárni a kapcsolatot a marihuána legalitása és a drogtúladagolások halálesetek száma között különböző demográfiai, egészségügyi, közigazgatási és bűnügyi kontrollváltozók bevonásával. A panelökonometria eszközeivel arra kerestük a választ, hogy a legalizáció hozzájárulhat-e a drogfüggések kialakulásához, így közvetetten a túladagolások halálesetekhez.

Modellünk alapján arra jutottunk, hogy a szegregáció igen nagy súllyal járul hozzá a problémához: egy ponton túl minél homogénebb a közösség, annál több drogtúladagolások haláleset történik makroszinten. A demográfiai és bűnügyi adatok több meglepetést is hordoztak: a magasabb bűncselekményszámok ceteris paribus kevesebb túladagoláshoz vezetnek, ugyanúgy, ahogy a jobb egészségügyi állapot is. Az évek tekintetében egy egyértelműen növekvő tendenciát láthatunk, egy 2019-es hatalmas kiugrással, amelyre nem találtunk megfelelő indokot a szakirodalomban. Az elemzésünk szempontjából legfontosabb változó tekintetében arra jutottunk, hogy a legalizáció bármely mértéke magasabb drogtúladagolások halálozáshoz vezet, mint a teljes tilalom, ezzel megcáfolva előzetes hipotézisünket.

Az elemzés fényében úgy gondoljuk, egyéb preventív megoldások bevonása nélkül nem érdemes, vagy legalábbis különösen kockázatos a marihuána legalizációjának bármely formája.

Adataink forrásai

United States Census Bureau:

<https://data.census.gov/cedsci/table?q=United%20States&tid=PEPPPOP2019.PEPANNR&hidePreview=false> (letöltve: 2021. 03. 12.)

Federal Bureau of Investigation: <https://www.fbi.gov/services/cjis/ucr/> (letöltve: 2021. 03. 15.)

Centers for Disease Control and Prevention (CDC): <https://www.cdc.gov/nchs/fastats/accessto-health-care.htm> (letöltve: 2021. 03. 23.)

Speights, K. (2021): A guide to marihuana legalization in the United States. *The Motley Fool*. <https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/healthcare/marijuana-stocks/marijuana-legalization/> (letöltve: 2021. 12. 13.)

Irodalomjegyzék

Alcocer, J. J. (2020): Exploring the effect of Colorado's recreational marijuana policy on opioid overdose rates. *Public health*, **185**. 8-14.

Bachhuber, M. A. – Saloner, B. – Cunningham, C. O. – Barry, C. L. (2014): Medical cannabis laws and opioid analgesic overdose mortality in the United States, 1999-2010. *JAMA Internal Medicine* **174**. 10. sz. 1668-1673.

Bradford, A. C. – Bradford, W. D. – Abraham, A. – Adams, B. G. (2018): Association Between US State Medical Cannabis Laws and Opioid Prescribing in the Medicare Part D Population. *JAMA Internal Medicine*, **178**. 5. sz. 667-672.

California Council of Land Trusts (2017): Environmental impacts of Illegal Marijuana Cultivation. *Conservation Frontiers*, **6**. 1. sz. 2-4.

Caputi, T. L. – Humphreys, K. (2018): Medical Marijuana Users are More Likely to Use Prescription Drugs Medically and Nonmedically. *Journal of Addiction Medicine*, **12**. 4. sz. 295-299.

Chihuri, S. – Li, G. (2019): State marijuana laws and opioid overdose mortality. *Injury epidemiology*, **6**. 1. sz. 1-12.

Chaloupka, F. J. – Laixuthai, A. (1997): Do Youths Substitute Alcohol and Marijuana? Some Econometric Evidence. *Eastern Economic Journal*, **23**. 3. sz. 253-276.

Compton, W. M. – Jones, C. M. – Baldwin, G. T. (2016): Relationship between Nonmedical Prescription-Opioid Use and Heroin Use. *New England Journal of Medicine*, **374**. 2. sz. 154–163.

- D'Souza, D. (2021): The Future of the Marijuana Industry in America. *Investopedia*.
<https://www.investopedia.com/articles/investing/111015/future-marijuana-industry-america.asp> (letöltve: 2022. 01. 12.)
- DiBenedetto, D. J. – Weed, V. F. – Wawrzyniak, K. M. – Finkelman, M. – Paolini, J. – Schatman, M. E. – Herrera, D. – Kulich, R. J. (2018): The association between cannabis use and aberrant behaviors during chronic opioid therapy for chronic pain. *Pain Medicine*, **19**. 10. sz. 1997-2008.
- DiNardo, J. E. – Lemieux, T. (1992): Are Marijuana and Alcohol Substitutes? The Effect of State Drinking Age Laws on the Marijuana Consumption of High School Seniors. *NBER Working Paper 4212*.
- Dowell, D. – Zhang, K. – Noonan, R. K. – Hockenberry, J. M. (2016): Mandatory provider review and pain clinic laws reduce the amounts of opioids prescribed and overdose death rates. *Health Affairs*, **35**. 10. sz. 1876-1883.
- EMCDDA (2022): Cannabis policy: status and recent development.
https://www.emcdda.europa.eu/publications/topic-overviews/cannabis-policy/html_en
 (letöltve: 2022. 01. 12.)
- Fergusson, D. M. – Boden, J. M. – Horwood, L. (2006): Testing the Cannabis Gateway Hypothesis: Replies to Hall, Kandel et Al. and MacCoun (2006). *Addiction*, **101**. 4. sz. 474–476.
- Fergusson, D. M. – Boden, J. M. – Horwood, L. J. (2006): Cannabis use and other illicit drug use: testing the cannabis gateway hypothesis. *Addiction*, **101**. 4. sz. 556–569.
- Finn, K. (2018): Why Marijuana Will Not Fix the Opioid Epidemic. *Missouri medicine*, **115**. 3. sz. 191-193.
- Garin, J. – Pohl, V. – Smith, R. A. (2018): The Effect of Medical Cannabis Dispensaries on Opioid and Heroin Overdose Mortality. *Claremont McKenna College Robert Day School of Economics and Finance Research Paper*, 3270101.
- Goldenberg, S. – Watt, S. – Braschel, M. – Hayashi, K. – Moreheart, S. – Shannon, K. (2020). Police-related barriers to harm reduction linked to non-fatal overdose amongst sex workers who use drugs: Results of a community-based cohort in Metro Vancouver, Canada. *International Journal of Drug Policy*, **76**. 102618.
- Hall, W. – Lynskey, M. (2005): Is Cannabis a Gateway Drug? Testing Hypotheses about the Relationship between Cannabis Use and the Use of Other Illicit Drugs. *Drug and Alcohol Review*, **24**. 1. sz. 39–48.

- Hedegaard, H. – Bastian, B. A. – Trinidad, J. P. – Spencer, M. – Warner, M. (2018): *Drugs most frequently involved in drug overdose deaths: United States, 2011–2016*. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/61308> (letöltve: 2022. 01. 12.)
- Heishman, S. J. – Arasteh, K. – Stitzer, M. L. (1997): Comparative Effects of Alcohol and Marijuana on Mood, Memory and Performance. *Pharmacology Biochemistry and behavior*, **58**. 1. sz. 93-101.
- Hser, Y. I. – Evans, E. – Grella, C. – Ling, W. – Anglin, D. (2015): Long-term course of opioid addiction. *Harvard review of psychiatry*, **23**. 2. sz. 76-89.
- Hurd, Y. L. (2017): Cannabidiol: Swinging the Marijuana Pendulum From Weed to Medication to Treat the Opioid Epidemic. *Trends in Neurosciences*, **40**. 3. sz. 124–127.
- Jorgensen, C. – Wells, J. (2021): Is marijuana really a gateway drug? A nationally representative test of the marijuana gateway hypothesis using a propensity score matching design. *Journal of Experimental Criminology*, 1-18.
- Kandel, D. (1975): Stages in Adolescent Involvement in Drug Use. *Science*, **190**. 4217. sz. 912–914.
- Kaufman, D. E. – Nihal, A. M. – Leppo, J. D. – Staples, K. M. – McCall, –Piper, B. J. (2021): Opioid mortality following implementation of medical cannabis programs in the United States. *Pharmacopsychiatry*, **54**. 2. sz. 91-95.
- Livingston, M. D. – Barnett, T. E. – Delcher, C. – Wagenaar, A. C. (2017): Recreational cannabis legalization and opioid-related deaths in Colorado, 2000–2015. *American journal of public health*, **107**. 11. sz. 1827-1829.
- McGinty, E. E. – Niederdeppe, J. – Heley, K. – Barry, C. L. (2017): Public perceptions of arguments supporting and opposing recreational marijuana legalization. *Preventive Medicine*, 99. sz. 80-86.
- Miniño, A. M. – Hedegaard, H. (2021): *Drug poisoning mortality, by state and by race and ethnicity: United States, 2019*. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/103967> (letöltve: 2022. 01. 12.)
- Mitchell, O. – Caudy, M. S. (2015): Examining racial disparities in drug arrests. *Justice Quarterly*, **32**. 2. sz. 288-313.
- Olfson, M. – Wall, M. M. – Liu, S. M. – Blanco, C. (2018): Cannabis Use and Risk of Prescription Opioid Use Disorder in the United States. *American Journal of Psychiatry*, **175**. 1. sz. 47-53.
- Powell, D. – Pacula, R. L. – Jacobson, M. (2018): Do medical marijuana laws reduce addictions and deaths related to pain killers? *Journal of health economics*, **58**. 29-42.

- Shah, A. – Hayes, C. J. – Lakkad, M. – Martin, B. C. (2019): Impact of medical marijuana legalization on opioid use, chronic opioid use, and high-risk opioid use. *Journal of general internal medicine*, **34**. 8. sz. 1419-1426.
- Shover, C. L. – Davis, C. S. – Gordon, S. C. – Humphreys, K. (2019): Association between medical cannabis laws and opioid overdose mortality has reversed over time. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **116**. 26. sz. 12624-12626.
- Speights, K. (2021): A guide to marihuana legalization in the United States. *The Motley Fool*. <https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/healthcare/marijuana-stocks/marijuana-legalization/> (letöltve: 2021. 12. 13.)
- Todd, T. (2018): The Benefits of Marijuana Legalization and Regulation. *Berkeley Journal of Criminal Law*, **23**. 1. sz. 100-114.
- Vyas, M. B. – LeBaron, V. T. – Gilson, A. M. (2018): The use of cannabis in response to the opioid crisis: A review of the literature. *Nursing Outlook*, **66**. 1. sz. 56-65.
- Wells, K. – Klap, R. – Koike, A. – Sherbourne, C. (2001). Ethnic disparities in unmet need for alcoholism, drug abuse, and mental health care. *American Journal of Psychiatry*, **158**. 12. sz. 2027-2032.
- Wilkinson, S. T. – Yarnell, S. – Radhakrishnan, R. – Ball, S. A. – D'Souza, D. C. (2016). Marijuana legalization: impact on physicians and public health. *Annual review of medicine*, 67. sz. 453-466.
- Wooldridge, J. M. (2012): *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. South-Western Cengage Learning, Mason.

Mellékletek

1.: Egészséget jelző főkomponens összetétele:

VÁLTOZÓ	EGESZSEGPCA
<i>cancer</i>	0,507
<i>cardio</i>	0,502
<i>obesity</i>	0,504
<i>diabetes</i>	0,488

2.: Bűnözést jelző főkomponens összetétele:

VÁLTOZÓ	BUNOZPCA
<i>log_murder</i>	0,707
<i>log_violent</i>	0,707

3.: Szegénységet jelző főkomponens összetétele:

VÁLTOZÓ	SZEGENYSEGPCA
<i>18_bachelor</i>	0,506
<i>poverty</i>	-0,506
<i>without_internet</i>	-0,476
<i>income</i>	0,511

4.: Demográfiát jelző főkomponens összetétele:

VÁLTOZÓ	DEMOPCA
<i>65_and_over</i>	0,606
<i>18_highschool</i>	0,553
<i>households</i>	0,572