

Hálózat kutatás a népegészségügy területén – áttekintő közlemény

Network analysis in the field of public health – review

Szerzők: Varsányi Péter^{a,b}✉, Vokó Zoltán^c

a: Nemzeti Egészségfejlesztési Intézet, b: ELTE TáTK Szociológia Doktori Iskola, c: ELTE TáTK Egészségpolitika és Egészség-gazdaságtan Tanszék

Beküldve: 2016.11.02.

Összefoglaló: A közlemény célja, hogy áttekintse az utóbbi években egyre több területen elfogadottá váló hálózat kutatási módszerek népegészségügy területén történő alkalmazásának lehetőségeit és tapasztalatait, valamint hogy bátorítsa a szakembereket és kutatókat a módszer minél szélesebb körben való felhasználására. A bemutatott közleményeket áttekintve egyértelműnek látszik, hogy ennek az újfajta elemzési módszernek helye van a modern népegészségügyben. Az így keletkező információk fontos segítséget nyújthatnak a szakembereknek a lakosság egészségmagatartásának megértésében és ezáltal hatásos népegészségügyi beavatkozások megvalósításában.

Kulcsszavak: hálózat kutatás, rendszertudomány, összetett rendszerek, népegészségügy, viselkedésváltoztatás

Summary: The aim of this publication is to review the opportunities and experiences of using network science in the field of public health, and to encourage professionals and researchers to use this method as widely as possible. The reviewed publications prove that this new method has a place in modern public health, the results of network analyses can be used to help public health professionals to understand health behaviour more, therefore, to plan more effective public health interventions.

Keywords: network analysis, systems science, complex systems, public health, behaviour change

BEVEZETÉS

Az összetett rendszerekben (*complex systems*) nagyszámú, különböző szereplő lép kölcsönhatásba egymással és környezetükkel, amelynek következtében sokszor az eredeti hatásoktól eltérő új hatást hoznak létre.¹ Ilyen összetett rendszerként lehet értelmezni egy társadalmat, egy egészségügyi rendszert vagy akár az egyének egészséggel kapcsolatos viselkedését is.² Az ilyen rendszerek egyes aspektusainak elemzéséhez nem felelnek meg a korábban széles körben elterjedt elemzési módszerek, újfajta megközelítések szükségesek. A hagyományos megközelítések leegyszerűsítő szemléletűek, főként a

változók közötti lineáris, egyszintű kapcsolatokat vizsgálják, míg az újfajta megközelítések lehetőséget adnak a holisztikus, az elemek közötti nem-lineáris, több szinten is érvényesülő, dinamikai elemzések elvégzésére. Ilyen rendszertudományi (*systems science*) módszerek a hálózat kutatás vagy társadalmi kapcsolatháló elemzés (*social network analysis*), az ágens alapú modellezés (*agent based modeling*) és a rendszerdinamikai vizsgálat (*system dynamics*).³ Jelen közlemény fókuszában a hálózat kutatási módszer (nép)egészségügyi célú felhasználása áll, azonban elkerülhetetlen, hogy némely esetben megemlítésre kerüljenek egyéb rendszertudományi módszerekből szerzett tapasztalatok.

A HÁLÓZATKUTATÁSRÓL

A hálózatkutatás egy adott rendszer elemeit és az elemek közötti kapcsolatokat, interakciókat vizsgáló tudományterület. Ha a társadalmat alkotó egyének között kialakuló kapcsolatok, valamint azok kialakulásának következményei kerülnek vizsgálatra, szokás a módszert társadalmi kapcsolatháló elemzésnek is nevezni.⁴ Freeman 2004-es áttekintése alapján a hálózatkutatásnak négy fontos ismérve van: (1) az egész hálózati struktúrát figyelembe veszi, (2) vizsgálja, hogyan hat a hálózat szerkezete az egyén viselkedésére, (3) vizuális megjelenítést használ, (4) matematikai képletekkel leírható módszereken alapul.⁵ A hálózatkutatás egyik – a népegészségügy területén leginkább használható –területe az egyének és csoportok kapcsolatainak azok viselkedésre kifejtett hatásának vizsgálata.⁶ A hálózatkutatási szemlélet viselkedés megváltoztatásban játszott szerepének elterjedését nagyban segítette, hogy a kutatók a hagyományos módszerek segítségével nem kaptak megfelelő válaszokat az egyének magatartásának változásával kapcsolatban felvetett kérdéseikre.⁷ A módszer előnyeiről egy 2013-as hazai tanulmányban azt olvashatjuk, hogy egyre népszerűbb problémamegközelítési forma, amely „módszertanilag is a hagyományos elemzési lehetőségeknél is többet nyújt. (...) lehetővé teszi számunkra, hogy a fiatalok kapcsolati hálóját, barátait, népszerűségi szintjüket az osztályon belül mélyebben és részletesebben megismerjük (egyirányú és kétirányú kapcsolatok egyes attribútumok függvényében, stb.) (...) Ezzel a megközelítéssel vizsgálhatunk kisebb csoportokat, megfigyelhetünk különböző csoportok és egyének között zajló mechanizmusokat és összefüggéseket is.”⁸ A megfigyelt struktúrák és kapcsolatok hatásainak vizsgálata teszik a hálózatkutatást a többi módszerrel szemben különlegessé, és ez magyarázza egyre nagyobb térnyerését is.⁹ A hálózatkutatási módszerek alkalmazásának lehetősége és előnye az utóbbi években egyre több szakterületen nyert bizonyítást, nem kivétel ez alól az egészségügy területe sem.¹⁰ Bár ezen a területen a legtöbbször gyógyszerek bevezetésével és alkalmazásával, valamint ellátási kapacitások tervezésével kapcsolatban jelentek meg hálózatkutatási elemzések, a módszer népegészségügyi alkalmazásával kapcsolatban is egyre több ígéretes eredményt érnek el.

Fontos ugyanakkor megemlíteni, hogy a hálózatkutatás egyre több – gyakran inkább a társadalomtudományokhoz kapcsolódó – szakterületen való megjelenésével párhuzamosan az azzal kapcsolatos kritikus hangok is felerősödtek.¹¹ A főként szociológusok, antropológusok, pszichológusok kritikáinak középpontjában legtöbbször nem is a módszer, hanem a segítségével levont következtetések újszerűsége áll.¹² Abban egyetértenek, hogy az egyre növekvő adatmennyiség sikeres feldolgozásához a hálózatkutatóhoz hasonló újfajta módszerek szükségesek, azonban azok elemzéséhez már szoros együttműködést tartanak szükségesnek a természettudósok és társadalomtudósok között.¹³

HÁLÓZATKUTATÁS A NÉPEGÉSZSÉGÜGYBEN

Az előbb bemutatott meghatározások is egyértelművé teszik, hogy minden olyan rendszer megértésében és fejlesztésében helye van a hálózatkutatásnak, ahol az egyének viselkedése, magatartása kulcsszerepet játszik. Így nem lehet kérdéses, hogy a népegészségügy területén is hasznosítani lehet ezt az újfajta megközelítési módot. Ahogyan arra Luke és Stamatakis közleménye is felhívja a figyelmet, a népegészségügy területét számos komplex rendszer alkotja, így azok megértéséhez elengedhetetlen az újfajta, hálózattudományoknak megfelelő elemzési módszerek alkalmazása.³ Közleményük bemutatja e módszerek felhasználási lehetőségeit és kitér azok korlátaira is. Az utóbbi években számos közlemény foglalkozott részletesebben a hálózatkutatás népegészségügyi kutatásokban, fejlesztésekben betöltött szerepével. Karl Blanchet és Philip James szerint a hálózatkutatás egy olyan újfajta kutatási módszer, amely megfelelő képet biztosít a kutatóknak a népegészségügy szereplőinek kapcsolatáról és a döntéshozók abban betöltött szerepéről.¹⁴ Luke és Herris egy áttekintő közleménye alapján a hálózatkutatás három fő területen kapcsolódhat a népegészségüghöz: (1) a hálózaton belüli átvitelek (főként fertőzések és információ) megismerésén keresztül, (2) a társas hálózatok vizsgálatán keresztül, amely magában foglalja a társas támogatás és az egészségmagatartás szerepét is, (3) valamint a népegészségügyi intézményi hálózatok vizsgálatán keresztül.¹⁵ A csoportosításból is jól látható, hogy habár a területek jelentős átfedést mutathat-

nak, a hálózatkutatási módszerekkel megválaszolható kérdések jól elkülöníthetők és célirányosak. Az áttekintés célja, hogy felhívja a népegészségügy területén dolgozó szakemberek figyelmét a hálózatkutatásban rejlő lehetőségekre és elősegítse annak széleskörű elterjedését. Mint ahogyan a szerzők említik, a hálózatkutatásnak nem szabad egy különálló, csak kevesek által értett és preferált megközelítésnek lennie, hanem egy szélesebb körben elterjedt, a szakemberek képzésébe szervesen beépített szemléletmód elterjedése a cél.

FERTŐZŐ BETEGSÉGEK MEGELŐZÉSE

Az egyik legelső terület, ahol a társas kapcsolatok és az egészség (illetve betegség) összefüggésének vizsgálata egyértelműen szükségessé vált, a fertőző betegségek terjedésének megértése volt. A társas kapcsolatok hálózatos elemzése vitathatatlan szerepet játszott a fertőző betegségek terjedésének részletesebb megismerésében és így azok megelőzésének hatásosabbá tételében. A módszer előnyeiről és annak alkalmazási lehetőségeiről egy addig alig ismert fertőzés kapcsán (HIV/AIDS) már 1985-ben tanulmány készült.¹⁶ A szexuális úton terjedő betegségek – azon belül is főként a HIV/AIDS – terjedéséről, valamint a társas kapcsolatok hálózati sajátosságait felhasználó megelőzési programokról azóta is számos közlemény született.^{17,18,19} Egyéb fertőzések megértésében is bevett gyakorlattá vált a hálózatkutatási módszerek alkalmazása, mint ahogy azt például a TBC²⁰, a száj- és körömfájás²¹ vagy az influenza kapcsán lejegyezték.²² A járványügy területén azonban nemcsak a hálózatkutatás, hanem szinte valamennyi rendszertudományi módszer alkalmazása elfogadottá vált. Epstein 2009-es közleményében hívja fel a szakemberek figyelmét, hogy az ágens alapú modellezés milyen hatásos szerepet játszhat a fertőző betegségek (például a H1N1 járvány) megfékezésében.²³ Az ágens alapú számítógépes modellek ugyanis integrálni tudják az egyének irracionális viselkedését, a komplex társadalmi hálózatokat és a járvány terjedésének globális méretét is – az összes létfontosságú dolgot, ami a H1N1-gyel való szembeszálláshoz kell. Az ehhez hasonló szemlélet elterjedésének köszönhető, hogy 2009-ben a H1N1 járvány volt az első, amelynek terjedését és lefolyását hónapokkal a járvány tetőzése előtt hálózatkutatási módszerekkel előre jelezték és

így fontos segítséget nyújtottak a modellek a járvány megfékezésében.²⁴ Jól látható tehát, hogy míg korábban a fertőző betegségek megelőzéséhez a térbeli modellek voltak általánosan használtak, amelyekben a fertőzés feltétele, hogy azonos fizikai térben tartózkodjanak a személyek, mára a hálózatos gondolkodás került előtérbe, amelynek legfontosabb újítása a járványok előre jelzésének lehetősége. Mint ahogyan Barabási Albert-László könyvében is olvashatjuk: „Manapság a hálózatkutatás egyik legaktívabb alkalmazási területe a járványtani előrejelzés.”²⁵

NEM FERTŐZŐ BETEGSÉGEK MEGELŐZÉSE

A fejlett országok egészségadatai alapján megállapítható, hogy ezekben az országokban a legnagyobb egészségveszteségeket a nem fertőző betegségek okozzák, amelyek kialakulásában a lakosság egészségtelen magatartása játszik döntő szerepet.²⁶ Ezek jelentős része megelőzhető, vagy megjelenésük időben eltolható az egyének egészségmagatartásának megváltoztatásával. Ehhez azonban a korábban megszokottól eltérő szemléletre és gyakorlatra van szükség. Mint ahogyan azt az előzőekben is láthattuk, ez a felismert szükség volt a rendszertudományi módszerek térnyerésének egyik előmozdítója. A gyakorló szakemberek számára valószínűleg korábban is ismert volt az a jelenség, hogy egy egyén bizonyos magatartási szokásait nagyban befolyásolja a családtagok, barátok viselkedése. Ezzel kapcsolatos empirikus adatok és közlemények azonban csak az utóbbi évtizedekben, a hálózatkutatás elterjedésével váltak elérhetővé.²⁷ Az egyik legismertebb kutatás Christakis és Fowler nevéhez fűződik, akik hálózatkutatási módszerekkel vizsgálták az elhízás és a szociális kapcsolatok összefüggését, az elhízást egyfajta „fertőző járványként” azonosítva.²⁸ Vizsgálatukban a *Framingham Heart Study*-ban²⁹ résztvevő több mint 12 ezer személy testtömeg-indexének és társas kapcsolatainak alakulását vizsgálták 1971 és 2003 között. Kutatásuk főbb megállapítása volt, hogy az egyén testsúlyának alakulása szoros összefüggésben áll a hozzá közelálló személyek testtömegével. Azaz, egy személy elhízásra való kockázata 57%-kal nőtt meg, ha egy közeli barátja, és 37%-kal, ha házastársa volt elhízott. A megfigyelt hatások sokkal erőteljesebben mutatkoztak azonos neműek

esetében, mint különböző neműek esetén. Míg a barátság erőssége befolyásolta az elhízásra való kockázat kialakulását, a földrajzi elhelyezkedés nem volt hatással az egyén elhízására. Christakis és Fowler elemzésével – főként annak statisztikai megalapozottságával – kapcsolatban számos kritika is megjelent. Cohen-Cole és Fletcher³⁰ a fizikai környezet és a homofília (azaz, hogy az emberek általában velük hasonló személyekkel barátkoznak) zavaró hatására hívták fel a szerzőpáros figyelmét, míg Lyons³¹ ezeken túl a vizsgálathoz használt statisztikai modell hiányosságai alapján vonta kétségbe a levont következtetések megbízhatóságát és hívta fel a megfelelő statisztikai módszerek fontosságára a kutatók figyelmét. Az elhízás és a társas kapcsolatok összefüggéseit azonban több egymástól különálló kutatócsoport is igazolta.^{32,33,34} Mulvaney-Day és munkatársai szintén az elhízás hálózat kutatási módszerekkel történő vizsgálata kapcsán jutottak arra a megállapításra, hogy nem az egyéni szempontok, hanem a társas kapcsolatok megértése nyújthat csak megfelelő segítséget a viselkedés megváltoztatásához.³⁵ Egy 2013-ban készített kutatás a rendszertudományi szemlélet meglétét vizsgálta az elhízás visszaszorítását célzó beavatkozásokban.³⁶ Ennek ellenére, hogy az áttekintett vizsgálatok a viselkedésváltoztatás elméletére alapultak és céljaik között szerepelt a társas támogatás erősítése, alig tekintettek az egyén szintjén túl. A szerzők következtetésként levonták, hogy a társas kapcsolatok bevonása még igen elhanyagolt az elhízás megelőzésben, pedig ennek erősítése kiemelt feladat kellene, hogy legyen. Egy szintén 2013-ban készített, a gyermekkori elhízás és a rendszertudomány kapcsolatát vizsgáló áttekintés is megerősíti a rendszertudományi megközelítés szerepét az elhízás megelőzésében.³⁷ Az áttekintés szerint a gyermekkori elhízás felnőttkori következményeinek rendszertudományi eszközökkel történő modellezésétől várható, hogy a szakemberek megfelelő segítséget kaphassanak megelőző tevékenységeik fejlesztéséhez.

Az elhízással szoros kapcsolatot mutató fizikai aktivitás társas kapcsolatokkal való összefüggését is számos esetben vizsgálták, kiemelten iskoláskorúak esetében.^{38,39,40} Ilyen volt például Sawka és munkatársai serdülők fizikai aktivitását és ülő életmódját vizsgáló kutatása is.⁴¹ A hálózat kutatási szemléletet tükröző kutatás során megállapították, hogy a fizi-

kailag aktív barátok aránya összefüggést mutat az egyén fizikai aktivitásával, azaz minél több aktív barátja van egy diáknak, annál nagyobb a valószínűsége, hogy ő is fizikailag aktív lesz. A baráti kapcsolatok sűrűsége azonban az ülő életmóddal mutatott összefüggést, azaz minél sűrűbb volt egy egyén baráti hálózata, annál nagyobb volt az esélye, hogy 2 órát meghaladó ülő tevékenységet folytasson. Ezen ismeretek felhasználása fontos támogatást jelenthetnek az iskolai egészségfejlesztésben dolgozó szakemberek számára. Az iskoláskorúak esetében a legjobb barát fizikai aktivitása szorosan összefügg az egyén viselkedésével, ahogyan azt Lopes és munkatársai hálózat kutatási módszerekkel végzett vizsgálata is alátámasztja.⁴² Következtetések szerint a legjobb barát neme és kora fontos meghatározó tényezőnek bizonyul, azonban a barátság kölcsönössége nem. Hasonló megállapításra jutottak Gasell és munkatársai is 2012-es tanulmányukban, amelyben a fizikai aktivitás és a tanítás utáni barátságok kapcsolatát vizsgálták.⁴³ Kimutatták, hogy az iskolán kívüli barátság szerepe meghatározó a fizikai aktivitásban, azonban eredményeik alapján a gyermekek neme egyáltalán nem, az egyének elhízása pedig csak kis hatással volt a fizikai aktivitásra. Tanulmányukból arra lehet következtetni, hogy az egyének fizikai aktivitási szintjei befolyásolhatók a társas kapcsolataik – leginkább a közvetlen barátok – fizikai aktivitásán keresztül. Ez alapján megállapítható a hálózat alapú beavatkozások szükségessége az iskoláskorúak fizikai aktivitásának növelésében is.

Az elhízás mellett a dohányzás a leggyakoribb kockázati magatartás, amelynek kutatásában régóta használnak rendszertudományi módszereket.⁴⁴ Christakis és Fowler az elhízással kapcsolatos megfigyeléseket a dohányzással kapcsolatban is igazolták.⁴⁵ Az ugyanazon a mintán végzett vizsgálat eredményei alapján a dohányzásról való leszokás esetében is megfigyelhetők hálózati sajátosságok, azaz a házastárs dohányzásról való leszokása 67%-kal, egy közeli baráté 36%-kal, egy testvére 25%-kal növelte egy egyén ilyen jellegű viselkedését. Megállapították továbbá, hogy a leszokás legtöbbször több egyénnel összehangoltan szokott megtörténni, és hogy a dohányosok általában a társas hálózat perifériájára szorulnak. A talált összefüggésekben csak az egyének társas kapcsolata és hálózatban betöltött szerepe volt meghatározó, az függetlennek bizonyult

az egyének valós fizikai elhelyezkedésétől. Számos hálózat kutatási szemléletet alkalmazó kutatás készült a serdülőkori dohányzás vonatkozásában is. Ilyen például Alexander és munkatársai 2001-es kutatása, amely kimutatta, hogy kétszer nagyobb valószínűséggel lesz dohányzó az a serdülő, akinek barátai között többségben vannak a dohányosok.⁴⁶ Mandácskó és Panyik vizsgálata kimutatta, hogy a baráti körök nagysága és a népszerűség is szerepet játszik a dohányzás kialakulásában iskoláskorban, mint ahogy a diákok neme, iskolai teljesítménye, alkoholfogyasztása és az iskola képzéstípusa is.⁸ Szintén ezt a területet érintette Valente 2005-ös tanulmánya, amely a dohányzás és a népszerűség kapcsolatát vizsgálta 6.-7. osztályosok körében.⁴⁷ Eredményei alapján megállapította egyrészt, hogy a népszerűbb diákok nagyobb eséllyel válnak később dohányzóvá, másrészt, hogy az izolált diákokra is jellemzőbb a dohányzás, nemcsak azokra, akik dohányzó csoport tagjai. Ezen megfigyeléseket számos további kutatás eredményei is igazolják.^{44,48,49,50,51} A dohányzással kapcsolatban a rendszertudományi megközelítések igen széles körben használtak és elfogadottak, mint ahogyan azt az Egyesült Államokban 2007-ben kiadott összefoglaló tanulmány is bizonyítja.⁵² A tanulmány célja támogatni a rendszertudományi szemlélet elterjedését a dohányzás szabályozás területén. A kiadványban többek között kidolgozásra került egy rendszerdinamikai modell, amely azóta is a dohányzás szabályozással kapcsolatos beavatkozások kiinduló pontja, a szakpolitikai döntéshozatal támogató eszköze. Hasonló célt szolgál a 2012-ben Luke és munkatársai által kidolgozott Tobacco Town elnevezésű ágens-alapú modell is, amely az Egyesült Államokban a dohánytermékek vásárlásának visszaszorítását célzó jogszabály előkészítésében segített a tervezet hatásainak előrejelzésében és így az informált szakpolitikai döntéshozatalban.⁵³

A dohányzás mellett az alkoholfogyasztás és a kábítószer fogyasztás jellemzőit is próbálják hálózat kutatási módszerekkel vizsgálni, azonban ezekről a területekről jellegükből fakadóan sokkal kevesebb megbízható adat áll rendelkezésre. Valente és munkatársai 2004-ben meglévő dohányzási, alkohol- és drogfogyasztási adatok egy mesterségesen előállított hálózaton történő vizsgálatával próbálták felhívni az ezeken a szakterületeken dolgozó nép-

egészségügyi szakemberek figyelmét a módszer előnyeire.⁶ Korlátozott számban, de rendelkezésre állnak valós adatokat és hálózatokat elemző kutatások is,⁵⁴ több esetben ezek a drogfogyasztás és a fertőző betegségek terjedésének kapcsolatát vizsgálják.^{55,56} Lorant és munkatársai 2013-ban az egyetemisták alkoholfogyasztási szokásait vizsgálták hálózat kutatási módszerekkel és kimutatták, hogy minél inkább ki volt téve egy diák az egyetem környezeti hatásának (pl. kollégista, többedmagával lakik a kampuszon) annál nagyobb volt az esélye, hogy nagyivóvá váljon.⁵⁷ Az eredmények alapján a kutatók felhívták a szakemberek figyelmét az oktatási intézmények felelősségére az alkoholfogyasztási szokások befolyásolásában. A szerhasználat, mint kockázati tényező, szoros összefüggésben áll az egyén lelki egészségével, így az ezzel kapcsolatos jellemzők rendszertudományi vizsgálata is érdekes lehet a nem fertőző betegségek megelőzésével kapcsolatban. Bearman és Moody az öngyilkosság és barátság összefüggéseit vizsgálták serdülők körében és megállapították, hogy akinek egy barátja öngyilkosságot követett el, annál nagyobb a valószínűség, hogy ő is hasonló cselekszik.⁵⁸ Eredményeik alapján lány serdülők esetében szignifikánsan megnőtt az öngyilkos gondolatok valószínűsége, ha izolált egyénről volt szó, vagy ha a barátai nem voltak barátai egymásnak. Bearmanékkal ellentétben Christakis és Fowler — az elhízás és a dohányzás mellett — a lelki egészség egy másik aspektusát, a boldogság hálózati beágyazottságát is vizsgálta, és megállapította, hogy az egyének boldogsága szoros összefüggésben áll a közvetlen kapcsolataik boldogságával.⁵⁹ Az előzőekben bemutatott főbb kockázati magatartások mellett számtalan egyéb, a nem fertőző betegségekkel kapcsolatos területen lehet fontos szerepe a társas kapcsolatok részletesebb felderítésének és megértésének, ahogyan azt a területtel kapcsolatos közlemények egyre növekvő száma is bizonyítja.

NÉPEGÉSZSÉGÜGYI BEAVATKOZÁSOK FEJLESZTÉSE

A népegészségügyi számára kiemelten fontos a megvalósult prevenciós programok eredményének mérése és a megelőző beavatkozások hatásosságának növelése.⁶⁰ Ennek elérése érdekében számos elmélet született, amelyekről Karen Glanz és mun-

katársai készítettek áttekintő jelentést.⁶¹ A jelentésben bemutatásra került egy, a többszintű beavatkozások részletező elmélet is, amely a környezet és a viselkedés megváltoztatásának kettőségekben látta a beavatkozások hatásosságának megoldását. Valente és Fosados 2006-os közleményében a szexuális úton terjedő betegségek megelőzését modellezve bizonyította, hogy a hálózat kutatás segítségével pontosabb és hatásosabb prevenciós beavatkozásokat lehet tervezni.⁶² Ennek eléréséhez az egyik leggyakrabban választott megoldás a véleményvezérek azonosítása és egyfajta „változás ügynökként” való felhasználása.^{63,64} Egy másik megközelítés szerint kisebb csoportok, klikkek azonosítása és közvetlen programokkal való elérése vezethet sikerre⁶⁵, míg megint más megközelítés szerint először ki kell jelölni vezéreket és körük kell építeni egy csoportot, amelynek véleményvezére lehetnek.⁶⁶ Bármelyik megközelítést is kívánják a szakemberek választani, elengedhetetlennek látszik az adott közösség társas szerkezetének feltérképezése, amelyhez a társadalmi kapcsolatháló elemzés szolgáltathatja a megfelelő módszertant. A rendszertudományi megközelítések azonban nem csak a célzottabb beavatkozások tervezésében nyújthatnak segítséget, hanem a rendelkezésre álló szűkös erőforrások elosztásában is. David Bishai és munkatársai 2014-es közleménye rendszerdinamikai modellezés segítségével vizsgálta az egészségügyi rendszer forrásallokációit egy gyógyítható és kezeléssel lerövidíthető, és egy halálos, de megelőzhető betegség vonatkozásában. Vizsgálatukkal felhívták a döntéshozók figyelmét, hogy a kuratív ellátásra fordított összegek mind pénzügyileg, mind szakpolitikailag beszűkítik a lakosság szintű megelőzési programok lehetőségeit.⁶⁷

KÖVETKEZTETÉS

Az áttekintés során igyekeztünk átfogó képet nyújtani a rendszertudományos szemlélet, a hálózatos gondolkodás népegészségügyi területen hasznosítható előnyeiről a meglévő tapasztalatok alapján. Az áttekintett közleményekből egyértelműen kitűnik, hogy az igen széles körben felhasználható rendszer-

tudományi szemlélet eddig még nem tett szert széleskörű elismerésre és nem nyert elfogadást a népegészségügyi szakemberek körében, holott a módszer és a használatához szükséges valamennyi információ mindenki számára elérhető. Ezen a helyzeten hivatott változtatni Thomas W. Valente 2010-ben megjelent kézikönyve a hálózat kutatás (nép)egészségügy területén való alkalmazásának módszeréről. A könyv először a hálózat kutatás alapjait, a kiindulási modelleket mutatja be, majd részletes leírást tartalmaz a hálózat kutatás során alkalmazható módszerekről, majd ezek felhasználásának lehetőségeit taglalja. Célja, hogy minél több népegészségügyi szakember megismerje és használja a hálózat kutatást mindennapi munkája során.⁷ Valente kézikönyvének egyik kiinduló pontja az egészségmagatartás, a viselkedés megváltoztatásának megismerése, amelyre az utóbbi időben egyre nagyobb figyelem fordul a nemzetközi szervezetek és fejlett országok szakpolitikájában is.^{68,69} A viselkedésváltozás (*behaviour insight*) egy újfajta szemlélet, amely a viselkedés pszichológiai jellemzőit, mozgatórugóit tudatosan használja fel a döntéshozatal befolyásolására, a (szak)politikai célok eléréséhez.⁷⁰ Ennek hatékony műveléséhez azonban elengedhetetlen az egyének viselkedésének minél részletesebb megismerése, amelynek egyik újfajta eszköze lehet a hálózat kutatás is. Az újfajta módszerek új lehetőségeket is magukkal hoznak, amelyek elvesztegetése nehezen magyarázható és még nehezebben behozható hátrányba hozzák az adott szakterületet. Derek Yach és Chris Calitz a megelőzésben lehetséges újfajta lehetőségeket összegző közleményében is erre hívja fel a döntéshozók és a szakemberek figyelmét.⁷¹ A szerzők szerint a megelőzéssel kapcsolatos kutatásba fektetett elégtelen forrás egy elszalasztott lehetőség arra, hogy növeljük a betegségek megelőzésével kapcsolatos tudást és így közvetve a lakosság egészségét. Felhívják a figyelmet, hogy több erőforrást és figyelmet kell a megelőzésre fordítani, mert csak így csökkenthető az egészségvesztés és javítható a lakosság egészsége. Jelen áttekintés is ezt a célt hivatott szolgálni a hálózat kutatás, mint újfajta módszer és szemléletmód népegészségügyi tapasztalatainak és lehetőségeinek bemutatásával.

- ¹ Gallagher R, Appenzeller T. Beyond reductionism. *Science*, 1999; 284: 79.
- ² Csermely P. A rejtett hálózatok ereje. Vince Kiadó, 2005
- ³ Luke DA, Stamatakis KA. Systems Science Methods in Public Health: Dynamics, Networks, and Agents. *Annual Review of Public Health*, 2012; Vol. 33: 357-376. doi: 10.1146/annurev-publhealth-031210-101222
- ⁴ Roberts J. A brief introduction to social network analysis. <http://web.mit.edu/vdb/www/6.977/l-jenn.pdf> (Elérve: 2016.11.02.)
- ⁵ Freeman L. The development of social network analysis: A study in the sociology of science. Vancouver, BC, Canada: Empirical Press. 2004.
- ⁶ Valente TW, Mouttapa M, Gallaher M. Social network analysis for understanding substance abuse: A transdisciplinary perspective. *Substance Use & Misuse*, 2004; 39: 1685-1712.
- ⁷ Valente TW. *Social Networks and Health: Models, Methods, and Applications*. Oxford University Press, New York, 2010.
- ⁸ Mandácskó E, Panyik B. „Mindenki dohányzik, én miért ne tenném? Nálunk a menők cigiznek.”(Tudományos diákköri dolgozat) Corvinus Egyetem, 2013
- ⁹ Grunspan DZ, Wiggins BL, Goodreau SM. Understanding Classrooms through Social Network Analysis: A Primer for Social Network Analysis in Education Research. *CBE Life Sci Educ*, 2014; 13:167-178. doi: 10.1187/cbe.13-08-0162
- ¹⁰ Brys, Z, Buda, B, Pluhár. Hálózatok kutatás a medicinában és határterületein. *LAM*, 2012; 22: 445-449.
- ¹¹ http://www.elitmed.hu/ilam/halozatkutatas/villanosok_kritikai_reflexioban_10045/ (Elérve: 2011.11.09.)
- ¹² Buda B. Kapcsolathálózatok. *LAM*, 2011; 21(5):402-403.
- ¹³ Szántó Z, SYI. Fizikusok, bélyeggyűjtők, emberjárás-jelentők. BUKSZ, 2010.
- ¹⁴ Blanchet K, James P. How to do (or not to do)... a social network analysis in health systems research. *Health Policy Plan*, 2012; 27 (5): 438-446. doi: 10.1093/heapol/czr055
- ¹⁵ Luke DA, Harris JK. Network Analysis in Public Health: History, Methods, and Applications. *Annual Review of Public Health*, 2007; 28: 69-93. doi: 10.1146/annurev.publhealth.28.021406.144132
- ¹⁶ Klodahl AS. Social networks and the spread of infectious diseases: the AIDS example. *Soc Sci Med*, 1985; 21(11): 1203-16.
- ¹⁷ Heckathorn DD, Broadhead RS, Anthony DL et al. Aids and Social Networks: HIV Prevention Through Network Mobilization. *Sociological Focus*, 1999; 32(2) doi: 10.1080/00380237.1999.10571133
- ¹⁸ Klodahl AS, Potterat JJ, Woodhouse DE et al. Social networks and infectious disease: the Colorado Springs study. *Social Science & Medicine*, 1994; 38(1):79-88. doi:10.1016/0277-9536(94) 90302-6
- ¹⁹ Bearman PS, Moody J, Stovel K. Chains of affection: the structure of adolescent romantic and sexual networks. *AJS*, 2004; 110: 44-91.
- ²⁰ Andre M, Ijaz K, Tillinghast JD et al. Transmission network analysis to complement routine tuberculosis contact investigations. *AJPH*, 2007; 97:470-477. doi: 10.2105/AJPH.2005.071936
- ²¹ Kao RR, Green DM, Johnson J et al. Disease dynamics over very different time-scales: foot- and-mouth disease and scrapie on the network of live- stock movements in the UK. *J. R. Soc. Interface*, 2007; 4: 907-916. doi:10.1098/rsif.2007.1129
- ²² Eames KTD, Webb, C, Thomas K et al. Analysing the role of contact tracing in a suspected H7N2 influenza - A outbreak in humans in Wales. *BMC Infect. Dis.*, 2010; 10: 141. doi:10.1186/1471-2334-10-141
- ²³ Epstein JM. Modelling to contain pandemics. *Nature*, 2009; 460:687 doi: 10.1038/460687a
- ²⁴ Balcan D, Hu H, Goncalves B et al. Seasonal transmission potential and activity peaks of the new influenza A(H1N1): a Monte Carlo likelihood analysis based on human mobility. *BMC Med.*, 2009; 10,7:45. doi: 10.1186/1741-7015-7-45.
- ²⁵ Barabási Albert-László. *A hálózatok tudománya*. Libri, Budapest, 2016. p.47
- ²⁶ Health 2020. A European policy framework and strategy for the 21st century. World Health Organization 2013. p.55
- ²⁷ Hoffman B, Sussman S, Rohrbach L et al. Peer influence on adolescent smoking: A theoretical review of the literature. *Substance Use & Misuse*, 2006; 41:103-155.
- ²⁸ Christakis NA, Fowler JH. The Spread of Obesity in a Large Social Network over 32 Years. *N Engl J Med*, 2007; 357:370-379. doi: 10.1056/NEJMsa066082
- ²⁹ www.framinghamheartstudy.org (Elérve: 2016.11.02.)
- ³⁰ Cohen-Cole E, Fletcher JM. Detecting implausible social network effects in acne, height, and headaches: longitudinal analysis. *BMJ*, 2008. doi:10.1136/bmj.a2533
- ³¹ Lyons R. The Spread of Evidence-Poor Medicine via Flawed Social-Network Analysis. *Statistics, Politics, and Policy*, 2011. doi: 10.2202/2151-7509.1024
- ³² de la Haye K, Robins G, Mohr P et al. Obesity-related behaviors in adolescent friendship networks. *Soc Networks*, 2010; 32(3):161-167. doi: 10.1016/j.socnet.2009.09.001

- ³³ Bahr DB, Browning RC, Wyatt HR et al. Exploiting social networks to mitigate the obesity epidemic. *Obesity*, 2009; 17(4):723–728. doi: 10.1038/oby.2008.615
- ³⁴ Valente TW, Fujimoto K, Chou CP et al. Adolescent affiliations and adiposity: a social network analysis of friendships and obesity. *J Adolesc Health*, 2009; 45(2):202–204. doi: 10.1016/j.jadohealth.2009.01.007
- ³⁵ Mulvaney-Day N, Womack CA. Obesity, Identity and Community: Leveraging Social Networks for Behavior Change in Public Health. *Public Health Ethics*, 2009; 2(3): 250-260. doi: 10.1093/phe/php022
- ³⁶ Leroux JS, Moore S, Dubé L. Beyond the “I” in the Obesity Epidemic: A Review of Social Relational and Network Interventions on Obesity. *Journal of Obesity*, 2013. doi:10.1155/2013/348249
- ³⁷ Skinner AC, Foster EM. Systems science and childhood obesity: A systematic review and new directions. *Journal of Obesity*, 2013. doi:10.1155/2013/129193
- ³⁸ Macdonald-Wallis K, Russell J, Page AS et al. School-based friendship networks and children's physical activity: A spatial analytical approach. *Soc Sci Med*, 2011; 73(1): 6–12. doi: 10.1016/j.socscimed.2011.04.018
- ³⁹ Russell J, MacDonald-Wallis K, Thompson JL et al. Better with a Buddy: Influence of Best Friends on Children's Physical Activity. *Medicine and science in sports and exercise*, 2011; 43(2):259-65. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181edefaa
- ⁴⁰ de la Haye K, Robins G, Mohr P et al. How physical activity shapes, and is shaped by, adolescent friendships. *Social Science & Medicine*, 2011; 73,5: 719-728. doi: 10.1016/j.socscimed.2011.06.023
- ⁴¹ Sawka KJ, McCormack GR, Nettel-Aguirre A et al. Associations between aspects of friendship networks, physical activity, and sedentary behaviour among adolescents. *Journal of Obesity*, 2014. doi: 10.1155/2014/632689
- ⁴² Lopes VP, Gabbard C, Rodrigues LP. Physical activity in adolescents: Examining influence of the best friend dyad. *Journal of Adolescent Health*, 2013; 52(6). doi: 10.1016/j.jadohealth.2012.12.004
- ⁴³ Gesell SB, Tesdahl E, Ruchman E. The Distribution of Physical Activity in an After-school Friendship Network. *Pediatrics*, 2012; peds.2011-2567. doi: 10.1542/peds.2011-2567
- ⁴⁴ Ennett ST, Bauman KE. Peer group structure and adolescent cigarette smoking: A social network analysis. *Journal of Health and Social Behavior*, 1993; 34: 226-236
- ⁴⁵ Christakis NA, Fowler JH. The Collective Dynamics of Smoking in a Large Social Network. *N Engl J Med*, 2008; 358:2249-2258. doi: 10.1056/NEJMsa0706154
- ⁴⁶ Alexander C, Piazza M, Mekos D et al. Peer networks and adolescent cigarette smoking: An analysis of the national longitudinal study of adolescent health. *Journal of Adolescent Health*, 2001; 29, 22-30.
- ⁴⁷ Valente TW, Unger JB, Johnson CA. Do popular students smoke? The association between popularity and smoking among middle school students. *J Adolesc Health*, 2005; 37(4):323-9. doi: 10.1016/j.jadohealth.2004.10.016
- ⁴⁸ Urberg KA, Degirmencioglu SM, Pilgrim C. Close friend and group influence on adolescent cigarette smoking and alcohol use. *Developmental Psychology*, 1997; 33: 834-844.
- ⁴⁹ Kirke DM. Chain reactions in adolescents' cigarette, alcohol, and drug use: Similarity through peer influence or the patterning of ties in peer networks? *Social Networks*, 2004; 26:3-28. doi: 10.1016/j.socnet.2003.12.001
- ⁵⁰ Kirke DM. Teenagers and substance use: Social networks and peer influence. Palgrave, New York, 2006.
- ⁵¹ Ennett ST, Bauman KE. The contribution of influence and selection to adolescent peer group homogeneity: The case of adolescent cigarette smoking. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1994; 67:653-663. doi: 10.1037/0022-3514.67.4.653
- ⁵² Best A, Clark PI, Leischow SJ et al. (eds.) Greater than the Sum: Systems Thinking in Tobacco Control. . National Cancer Institute. 2007. (http://cancercontrol.cancer.gov/brp/tcrb/monographs/18/m18_complete.pdf Elérve: 2016.11.02.)
- ⁵³ Luke DA. Systems Science & Tobacco control - Bringing it all together (Tobacco Town) 2012 <http://studylib.net/doc/11669812/systems-science-andamp%3B-tobacco-control-bringing-it-all-tog...> (Elérve:2016.11.01.)
- ⁵⁴ Windle, M. Parental, sibling, and peer influences on adolescent substance use and alcohol problems. *Applied Developmental Science*, 2000; 4:98-110. doi: 10.1207/S1532480XADS0402_5
- ⁵⁵ Neaigus A, Friedman SR, Curtis R et al. The relevance of drug injectors' social and risk networks for understanding and preventing HIV infection. *Social Science & Medicine*, 1994; 38:67-78.
- ⁵⁶ Friedman SR, Jose B, Deren S et al. Risk factors for HIV seroconversion among out-of-treatment drug injectors in high- and low-seroprevalence cities. *American Journal of Epidemiology*, 1995; 142: 864-874.
- ⁵⁷ Lorant V, Nicaise P, Soto VE et al. Alcohol drinking among college students: college responsibility for personal troubles. *BMC Public Health*, 2013; 13:615. doi: 10.1186/1471-2458-13-615
- ⁵⁸ Bearman, PS, Moody J. Suicide and friendships among American adolescents. *American Journal of Public Health*, 2004; 94:89-95.
- ⁵⁹ Fowler JH, Christakis NA. Dynamic spread of happiness in a large social network: longitudinal analysis over 20 years in the Framingham Heart Study. *BMJ*, 2008; 337. doi: 10.1136/bmj.a2338

- ⁶⁰ Retrum JH, Chapman CL, Varda DM. Implications of Network Structure on Public Health Collaboratives. *Health Educ Behav*, 2013; 40:13S-23S. doi: 10.1177/1090198113492759
- ⁶¹ Rimer B, Glanz K. *Theory at a Glance. A Guide For Health Promotion Practice (2nd Edition)*. National Institutes of Health, U.S. Department of Health and Human Services. 2005
- ⁶² Valente TW, Fosados R. Diffusion of innovations and network segmentation: The part played by people in the promotion of health. *Journal of Sexually Transmitted Diseases*, 2006; 33:S23-S31. doi: 10.1097/01.olq.0000221018.32533.6d
- ⁶³ Lomas J, Enkin M, Anderson GM et al. Opinion leaders vs. audit feedback to implement practice guidelines: Delivery after previous cesarean section. *Journal of American Medical Association*, 1991; 265: 2202-2207.
- ⁶⁴ Valente TW, Pumpuang P. Identifying opinion leaders to promote behavior change. *Health Education & Behavior*, 2007; 34:881-896. doi: 10.1177/1090198106297855
- ⁶⁵ Buller DB, Morrill C, Taren D et al. Randomized trial testing the effect of a peer education at increasing fruit and vegetable intake. *Journal of the National Cancer Institute*, 1999; 91:1491-1500.
- ⁶⁶ Valente TW, Davis RL. Accelerating the diffusion of innovations using opinion leaders. *The Annals of the American Academy of the Political and Social Sciences*, 1999; 566: 55-67. doi: 10.1177/000271629956600105
- ⁶⁷ Bishai D, Paina L, Li Q et al. Advancing the application of systems thinking in health: why cure crowds out prevention. *Health Research Policy and Systems*, 2014; 12:28.
- ⁶⁸ OECD Applications of Complexity Science for Public Policy: New Tools for Finding Unanticipated Consequences and Unrealized Opportunities. 2009. (<https://www.oecd.org/science/sci-tech/43891980.pdf> Elérve: 2016.11.02.)
- ⁶⁹ Lourenço JS, Ciriolo E, Almeida SR et al. Behavioural insights applied to policy: European Report 2016. EUR 27726 EN; doi:10.2760/903938
- ⁷⁰ Taller Á, Csizmadia P. Viselkedéstudomány - A magatartástudomány eredményeinek hasznosítása a szakpolitika alkotásban. *Egészségfejlesztés*, 2016; 57(2): 55-61.
- ⁷¹ Yach D, Calitz C. New Opportunities in the Changing Landscape of Prevention. *JAMA*, 2014; 312(8):791-792. doi: 10.1001/jama.2014.8900