

## 9. Radó Nóra

# Etikai kérdések és társadalmi egyenlőtlenségek a digitális egészség- ügy területén

” *Primum non nocere – az első  
az, hogy ne ártsunk!*

- A hippokratészi iskolának tulajdonított mondás



2018 novemberében egy kínai kutató, Csiankuj He, azzal a szenzációval állt a világ elé, miszerint sikerült úgy megszerkeszteni két embrió génjeit, hogy azok ellenállóak legyenek a HIV-vírussal szemben (1) . A CRISPR/Cas-9 technológiával végzett műveletet követően beültette őket az anyaméhbe, majd hónapokkal később megszülettek a génszerkesztett ikerlányok. Tudományos körökben hatalmas botrányt okozott a bejelentés, aminek következtében később számos kutató követelt globális moratóriumot az emberi magzatok génszerkesztésére . Habár ezek a technológiák – és ezen belül különösen a CRISPR/Cas-9 módszer – forradalminak minősülnek, klinikai alkalmazásuk morális szempontból igencsak megkérdőjelezhető. A génszerkesztés emberekre gyakorolt hatásairól ugyanis szinte semmit nem tudunk, s így ezek például az ikerlányok esetében hosszú évek alatt, felnövekedésük során derülhetnének csak ki. Lehet, hogy a CRISPR/Cas-9 módszerrel ténylegesen sikerült őket megóvni a HIV-vírustól, de mi van akkor, ha más súlyos genetikai elváltozásokat okozott nekik a kínai tudós? Etikai szempontból a beavatkozás megsérti a „primum non nocere” elvét, hiszen egészséges magzatokat a jövőben esetlegesen kialakuló, potenciális betegségtől igyekszik megóvni, miközben súlyos, potenciálisan maradandó egészségügyi kockázatoknak teszi ki őket.



# Bevezetés

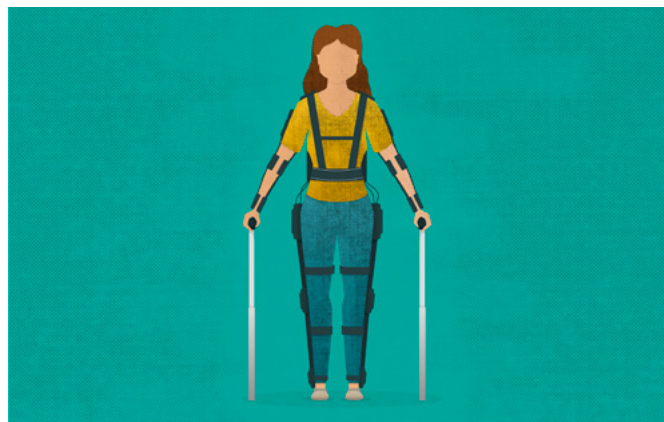
Az orvostechnológiai fejlesztések legújabb generációját tekintve nem csupán a CRISPR/Cas-9 génszerkesztési eljárás kapcsán merülnek fel súlyos etikai dilemmák. Az orvoslás technológizálódása és digitalizációja – a viselhető eszközöktől kezdve a digitalizált egészségügyi dokumentáción át az okos algoritmusokig – például rengeteg adatot igényel, amelyek többsége érzékeny személyes adat; nem is beszélve a még érzékenyebb genetikai adatokról, amelyek már nem csupán az adott személy jelenét, hanem jövőjét is meghatározhatják. Ki birtokolhatja, ki használhatja ezeket az adatokat, és ki rendelkezhet felettük? Hogyan és mi alapján szabjuk meg az adatok értékét, továbbá milyen célokra használhatjuk azokat? (Ezekről a kérdésekről bővebben lásd a 10. fejezetet.)

Ha már az értékeknél és a céloknál tartunk, ugyanezek a kérdések merülnek fel az összekapcsolható orvosi eszközök, az implantátumok, valamint legújabban az úgynevezett exoskeletonok és digitális tetoválások kapcsán. A betegségeket gyógyító vagy terápiát segítő eszközöknél egyértelműen az egészség visszanyerése a cél, és még az egészség megőrzését szolgáló (például aktivitást, lépésszámot vagy egyéb egészségügyi paramétert mérő) eszköz is indokolható, node hol van a határ az egészség monitorozásában? És ha már a határoknál tartunk, hol van a határ az ember fizikai és szellemi képességeinek a technológia vívmányaival történő fejlesztésében? Etikailag még kényesebb kérdés, hogy hol húzódik a határ akkor, ami-

kor a szülők igyekeznek gyermekeik fizikai és szellemi képességeit a technológia segítségével tökéletesíteni? Sőt ma már az is elképzelhető, hogy az összekapcsolt eszközök folyamatosan monitorozzák az egyén egészségét, sportolási szokásait vagy étrendjét, és ezekről az adatokról barátain, ismerősein és családján kívül értesülhet munkáltatója és/vagy az egészségbiztosítója is, akik jutalmazhatják az általuk helyesnek ítélt viselkedést. Ez utóbbi vonatkozásában felmerül az a kérdés is, hogy biztosan az egyén érdekeit tartja-e szem előtt az egészségügyi biztosító vagy az egyén munkáltatója (3) ?

## TUDTA?

**Az exoskeleton olyan külső vázszerkezet, ami az ember testére csatolva kiegészíti vagy helyettesíti az illető saját izmait.**





Az emberi teljesítőképesség határainak kitolását jelző további trend az, hogy az utóbbi években a szupergazdagok [több millió dollárt fordítottak](#) az élettartam meghosszabbításával (*longevity*) és az öregedés visszafordításával foglalkozó kutatások támogatására – ez pedig hosszabb távon a társadalmi egyenlőtlenségek még további kiéleződéséhez vezethet (4) . Egy tanulmány szerint a gazdagabbak már most nem pusztán csak tovább élnek, hanem – főleg az Egyesült Államokban és az Egyesült Királyságban – 50 éves koruk elérését követően 8-9 évvel tovább maradnak egészségesek (5) . A digitális egészségügy innovátorai az egészségügyi ellátáshoz való egyenlőbb hozzáférést ígérik, azonban ha figyelembe vesszük az ellátásra szoruló életkorát, egyéni készségeit (a „digitális írástudást”), valamint más társadalmi-gazdasági tényezőket, egyáltalán nem biztos, hogy valóban ez a helyzet (6) . Mindez ismét felveti az egészségügy hozzáférhetősége és a társadalmi egyenlőség-egyenlőtlenség körüli etikai dilemmákat.

Ezekre a már létező, mélyreható morális kérdésekre zúdult rá 2020 elejétől kezdve a globális koronavírusjárvány. Emiatt a híres amerikai bioetikus Arthur Caplan egy interjúban úgy vélte, hogy az etika fejlődésének-változásának egyik legintenzívebb időszakában élünk: hogyan és mikor viseljük maszkot, hogyan alkalmazzuk a fizikai távolságtartást, menjünk-e társaságba, beoltassuk-e magunkat, milyen sorrendben és milyen oltási terv alapján zajlik a vakináció, továbbá hogyan bánjunk közben magunkkal és másokkal. Caplan szerint ezek a kérdések „gigantikus etikai cunamivá” egyesültek, a

megfelelő válaszok keresése során pedig egyelőre csak tapogatózni tudunk (7) . A jelen fejezet a fentebb felsorolt kérdéseket igyekszik feltenni, továbbá megkísérli feltárni azokat a lehetséges szempontokat, amelyek alapján ezekről a problémákról gondolkodhatunk.

## Határait feszegeti az ember – saját emberi mivoltának határait

Az orvostechológia legújabb fejlesztései már nem csupán arra adnak lehetőséget, hogy az egyén fizikai és kognitív képességeiben beállt zavarokat rövid vagy hosszú távon kiiktassuk, hanem arra is, hogy aktívan kitoljuk az emberi teljesítőképesség határait, és olyan tulajdonságokkal ruházzuk fel a technológia használóit, amelyek az egészséges embereket nem jellemzik.

Egyszerű példaként felhozhatjuk a szemüveget. A látás javítására használt okulárét Észak-Olaszországban találták fel a 13. században, a kutatók és a gyártók pedig azóta is folyamatosan tökéletesítik e segédeszközt. A 21. század elején ez már azt jelenti, hogy az algoritmusokkal ellátott okosszemüvegek nem csupán egészségügyi problémákat képesek kiküszöbölni, hanem új információkat jelenítenek meg az egyén látóterében, vagy éppen szabályozzák a tevékenységét. A Specs nevű okosszemüveg folyamatosan nyomon követi vi-

selője szemmozgását, és amint észreveszi, hogy viselőjének figyelme elkalandozott, valós idejű visszajelzést ad erről (8) . A Google Glass és egy holland cég [közös projektje](#) olyan okos szemüveggel segíti a vakokat, amelyek képesek leírni számukra a környezetüket, felolvasni nekik a könyveket, valamint felismeri ismerőseik arcát (9) . A kiterjesztett valósággal operáló különböző szemüvegek többletinformációkat vetítenek viselőjük szeme elé, így egészítve ki a látottakat (lásd: 7. fejezet).

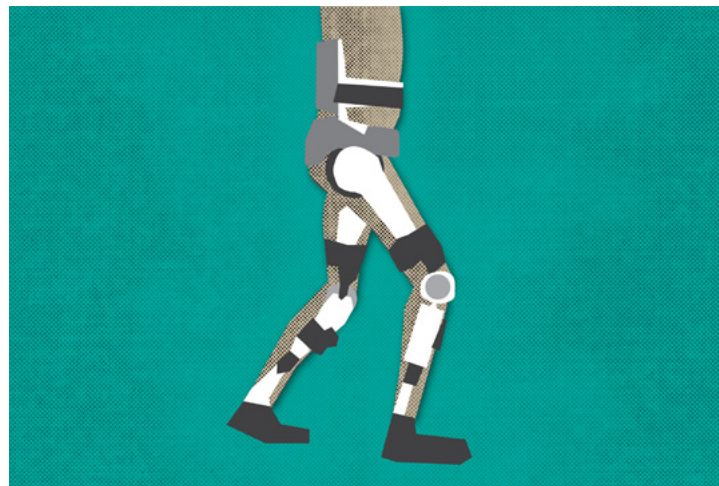
## TUDTA?

A technológia segítségével az emberi képességek kiterjesztése manapság – és a jövőben még inkább – három szinten történhet meg:

1. **Fizikai teljesítőképesség határainak kitolása**
2. **Kognitív képességek fokozása**
3. **Genetikai adottságok javítása**

A **fizikai határok feszegetésére** példaként hozhatjuk fel a már említett exoskeletonokat, amelyeket az egészségügyben elsősorban [rehabilitációra használnak](#), de emellett az űrhajósoknak és [gyári munkásoknak](#) egyaránt segíthetnek abban, hogy nehéz tárgyakat emelgessenek, helyezzenek át egyik helyről a másikra . Néhány szakértő attól tart, hogy a fizikai erőnlét exoskeletonokkal való kiegészítése

nem csupán az aktív időskort hozhatja el , hanem tömeges alkalmazása kitolhatja a nyugdíjkorhatárt és így csökkentheti az idősek számára elkülönített, kormányzati szociális juttatások mértékét. A [hírek szerint](#) Japánban a hetven éven felüliek már használnak is hasonló exoskeletonokat azért, hogy megtarthassák munkájukat . Emiatt felvetődik a kérdés: hol húzódjon a nyugdíjkorhatár, ki-nek és hogyan lesz joga és lehetősége az időskori pihenésre, meddig érhet el a fizikai képességek határa.



Ugyanezt a dilemmát vetik fel a **szellemi képességeket fokozó, legújabb technológiai vívmányok** is. Miközben az agy kognitív funkcióinak „tornáztatása” – folyamatos olvasással, kreatív problémamegoldással és az emlékezőtehetség állandó próbára tételével, vala-

mint fizikai mozgással – bizonyítottan csökkenti az értelmi hanyatlást, a tudósok bizonyos neurológiai rendellenességek javítása érdekében már olyan különféle agyi implantátumokkal kísérleteznek, amelyek képesek javítani az agyi funkciókat. Ennek kapcsán felmerült annak a lehetősége, hogy ezeket a neurotechnológiai implantátumokat egészséges egyének esetén is bevethetik. Egyelőre ismeretlen, hogy a jövőben milyen pszichológiai és szociológiai hatásokkal járhat a hasonló implantátumok alkalmazása, így a kognitív képességek határainak kitolására tett kísérletek – ha ez lehetséges – még a fizikai képességek növelésénél is komolyabb etikai dilemmákat okozhatnak.

**A várható élettartam emelése és technológiával történő mesterséges meghosszabbítása** szintén számtalan kutatót foglalkoztat. Az úgynevezett longevity-kutatások többféle témakörbe sorolhatóak: 1) a várható élettartam végének kitolása, 2) a betegségek megelőzése és az „egészséges öregedés”, 3) az öregedési folyamat lassítása és esetleges visszafordítása. A kutatások egy része igyekszik megtalálni az öregedésért felelős géneket, továbbá azokat a molekuláris mechanizmusokat, amelyek ezeket a géneket szabályozzák – mindezt azért, hogy alaposabb kutatást követően akár génszerkesztési technológiákat is bevetssenek az öregedés lelassítása, megállítás, esetlegesen visszafordítása érdekében. A Harvard Egyetemen a hosszú élettel összefüggésbe hozott három gén kombinációjával kezelt egereket, ennek eredményeképpen pedig a kutatók drasztikusan lassítani tudták az életkorral összefüggésbe hozható több be-

tegség lefolyását, sőt a folyamatot teljesen vissza is fordították. Habár ezek a kutatások még gyerekcipőben járnak, és évtizedekig is eltarthat, mire az öregedés befolyásolására esetlegesen kifejlesztett génterápiák minden klinikai vizsgálaton keresztülmennek, az ezekkel kapcsolatos etikai kérdések már most sürgetőek: ki és milyen alapon döntheti el, hogy meddig és milyen minőségben éljen az ember?

Ehhez a témához szorosan kapcsolódik a különféle **génszerkesztési technológiák megjelenése**, amelyek közül kiemelkedik a CRISPR/Cas-9 technológia. Ennek kifejlesztéséért Jennifer A. Doudna és Emmanuelle Charpentier kutatók nyerték el a 2020-as kémiai Nobel-díjat. Míg állatokon és növényeken már sikerrel alkalmazzák a forradalmi technológiát, klinikai bevetése még várat magára. A „genetikai ollónak” nevezett módszer a kutatók szerint középtávon számos genetikai betegséget gyógyíthat, tesztelését már elkezdték például HIV-vírussal fertőzött betegeken.

Ez a génszerkesztési technológia azonban attól forradalmi, hogy a magzatokon végzett változtatásokkal nem csak meglévő rendellenességeket szűrhetnének ki, hanem aktívan alakítani lehetne a születendő gyermekek testi és értelmi adottságait is. A bioetikus Ronald Green véleménye szerint hamarosan megérhetjük, hogy a génszerkesztést és a reprodukciós technológiákat a különböző emberi képességek és tulajdonságok „feljavítására”, fokozására használják majd: az is elképzelhető, hogy szőke hajjal, kék szemű, atlétikai képességeket vagy fokozott olvasási vagy számolási képességeket igyekeznek majd elérni ezzel, véli a gondolkodó.

## TUDTA?

A „designer bébi” elnevezés terjedt el azoknak az újszülötteknek a leírására, akiknek a genetikai állományát módosították, vagy akiket genetikai állományuk miatt találtak „megszületésre alkalmasnak”. Ez egyelőre egy bizonyos gén beültetését vagy valamilyen betegséggel kapcsolatba hozható gén eltávolítását jelenti, mára azonban már megjelentek olyan félelmek is, hogy a jövőben a génszerkesztést nem csupán betegségek kezelésére vagy megelőzésére, hanem potenciálisan az emberi tulajdonságok befolyásolására is alkalmazhatják.



Ez számos etikai kérdést vet fel: például azt, hogy milyen mértékben avatkozhat bele az ember a természet működésébe, továbbá hogy a szülőknek van-e joguk arra, hogy ilyen módon befolyásolják gyermekeik jövőjét? Kazuo Ishiguro japán író még egy olyan víziót is felvázolt, amelyben a CRISPR és a génszerkesztési technológiák hatására – mivelhogy ezeket csak a tehetősebbek lesznek képesek megfizetni – egyfajta kétszintű társadalom jöhet létre, amelyben a genetikailag megszerkesztett okosabb, egészségesebb és hosszabb életű állampolgárok, valamint a biológiailag alsóbb osztályba tartozó emberek alkotnak külön csoportokat. Habár ezek a kérdések egyelőre a tudományos fantasztikum világában mozognak, érdemes lenne mielőbb elkezdni az ezekről szóló, széles körű elméleti vitát: így, ha néhány évtizeden belül elérhető közelségbe kerülnek ezek a technológiák, nem fognak váratlanul érni minket a gyakorlati alkalmazásuk kapcsán később felmerülő etikai és más társadalmi problémák.

# A test mesterséges feljavításának (augmentation) visszafordíthatósága, bio-hackerek, kiborgok és a transzhumanizmus

Az orvostechológiai vívmányok nagy részére senki nem gondol úgy, mint a kiborgizáció „nulladik állomására”, vagyis arra, hogy az emberi test működését mesterséges részek segítik – pedig a szemüveg, a kontaktlencse vagy a hallókészülék semmivel sem természetesebb egy exoskeletonnál.

## TUDTA?

A kiborgizáció folyamata azt jelenti, hogy az emberi test működését fokozatosan mesterséges részek egészítik ki.



A folyamat talán úgy válik érthetőbbé, ha különbséget teszünk a test augmentálásának – kibővítésének, kiegészítésének, feljavításának – különböző szintjei között:

1. **Könnyen eltávolítható eszközök**, amelyek nem okoznak visszafordíthatatlan változásokat az emberi testben – például szemüveg, okosóra, exoskeleton.
2. **Nehezebben eltávolítható eszközök és megoldások**, amelyek bizonyos változásokat is okozhatnak az emberi testben – például 3D-nyomtatott csípőprotézis, bőr alá ültethető RFID-chip (RFID, vagyis *Radio Frequency IDentification*, automatikus azonosításhoz és adatközléshez használt technológia, melynek lényege adatok tárolása és továbbítása), digitális tetoválások, agyba ültetett implantátumok.
3. **Nem eltávolítható és nem visszafordítható változásokkal járó eszközök és technológiák** – például a génszerkesztés, ami adott esetben már az egyének jövőjét is befolyásolhatja, és egyelőre nem látszik, hogy hatása bármilyen szinten visszafordítható-e.

A transzhumanizmus képviselői úgy vélik, hogy ezeken a lépcsőkön lassan fellépegetve eljuthatunk egy nemesebb, az emberi ideálhoz jobban illeszkedő állapothoz. Mark O'Connell, a transzhumanizmus egyik szószólója például így ír erről: "El tudjuk és el is kell törölni



a halál okaként megjelenő öregedést; használhatjuk és használunk is kell a technológiát testünk és elménk augmentálására; egyesülhetünk és egyesülnünk is kell a gépekkel, hogy végre-valahára magasztos elképzeléseink mentén újraalkothassuk önmagunkat” .  
Vannak, akik már aktívan kísérleteznek magukon a különféle technológiákkal: [Neil Harbisson](#) például egy születési rendellenesség miatt színvakként volt kénytelen élni, évekkkel ezelőtt viszont egy olyan szerkezetet ültettek a fejébe, amelynek segítségével hallja a színeket.

jobbá tegyék éjszakai pihenésüket, mások még nem kipróbált technológiákkal vagy módszerekkel végeznek magukon különféle kísérleteket – ebbe beletartozik például a hatóságok által nem engedélyezett, mesterséges hasnyálmirigy kipróbálásától kezdve a CRISPR szervezetükbe történő injekciójáig szinte minden . Saját biztonságuk veszélyeztetése kapcsán olyan etikai és jogi kérdések merülnek fel, mint például az, hogy ezek a kísérletek mennyire öncélúak és mennyire szolgálják a társadalom érdekeit, valamint az, hogy mit tehetnek (egyáltalán tegyenek-e bármit) a hatóságok akkor, amikor egyes biohackerek akár saját életüket veszélyeztető, engedélyzetlen technológiákat próbálnak ki.

Ugyancsak különféle eljárásokkal és technológiákkal kísérleteznek (általában magukon) az úgynevezett biohackerek, akik a transzhumanista mozgalom egyik ágát képezik. A biohackerek egészségüket és életminőségüket próbálják javítani, és míg közülük sokan megelégednek például azzal, hogy alvásciklusuk megfigyelése révén

# Társadalmi egyenlőtlenségek és etikai dilemmák

A fentebb taglalt technológiai újítások széles körű elterjedését, az egyének, csoportok és egész társadalmak egészségére gyakorolt hatását, ennek révén pedig a lehetséges etikai dilemmákat is nagyban befolyásolják a társadalmi egyenlőtlenségek. Mielőtt ezt az állítást alaposabban megvizsgálánánk, kiindulópontként gondoljunk vissza a fentebb már említett példára, ami jól illusztrálja a társadalmi-gazdasági különbségek egészségre gyakorolt hatását: az Egyesült Államokban és az Egyesült Királyságban folytatott vizsgálatok szerint a gazdagabbak már most nem csupán tovább élnek, hanem 50 éves koruk felett 7-9 évvel tovább maradnak egészségesek azoknál, akiknek lényegesen kisebb költségvetésből kell gazdálkodniuk . Felmerül a kérdés, hogy milyen hatással lehetnek a digitális egészségügyi megoldások erre a már önmagában jelentős különbségre: tovább növelik, vagy inkább csökkentik az egyenlőtlenségeket?

Ha például az öregedést lassító – fentebb már említett – génterápiákra gondolunk, ezek kifejlesztését jelenleg az Egyesült Államokban túlnyomórészt a Szilícium-völgy szupergazdag befektetői támogatják, akik közül többen akár dollármilliókat is fizetnének az „örök fiatalságért” . Nem véletlen, hogy a tudományosan egyelőre megalapozatlan hatékonyságú (viszont kiemelkedően drága), fiatalok vérére használó vérplazma-transzfúziók elterjedtek a köreikben .

Ez azonban erkölcsi kérdések egész sorát is felveti: megengedhető-e, hogy egészséges életévekben mérjük az egyes társadalmi rétegek közötti különbségeket, továbbá megengedhetjük-e, hogy a tehetősek különféle terápiák segítségével gyakorlatilag számos további egészséges életévet vásároljanak maguknak? Ez természetesen csupán egy kiragadott példa, ugyanis a digitális egészség és a társadalmi egyenlőtlenségek kérdésének számos más további vetülete van.



# Egészség és társadalmi egyenlőtlenségek

A [WHO](#) speciális munkacsoportja és számos további kutatás szerint az egészséget jelentősen befolyásolják a társadalmi tényezők, ezen belül pedig különösen az alábbi kérdések:

- Mennyire stabil egy adott egyén gazdasági helyzete? Van-e tartós munkahelye, milyen élelmiszereket engedhet meg magának, mennyit kell lakhatásra költenie?
- Milyen az egyén épített környezete és a környék, ahol lakik? Milyen a házak illetve lakások minősége, mennyire egészséges a víz és a levegő, milyen a bűnözés mértéke?
- Milyen oktatásban részesülhet az illető? Tud-e írni-olvasni, elérhető-e számára az általános és középiskola, illetve az egyetemi végzettség, és milyen minőségben?
- Milyen kisebb közösségben, illetve milyen társadalomban él az illető? Az állampolgárok mennyire hajlandóak részt venni a közösség ügyeiben, milyen a társadalmi összetartás, létezik-e hátrányos megkülönböztetés, ha pedig igen, akkor milyen formában?
- Milyen az egészségügyi ellátórendszer? Milyen minőségben jut az illető egészségügyi ellátáshoz, ha egyáltalán hozzáférhető a számára ez a szolgáltatás? Van-e egészségbiztosítása, jár-e szűrővizsgálatokra? Hozzájut-e az egészségével kapcsolatos

információkhoz, illetve általában oktatják-tájékoztatják-e őt az emberi egészség egyes kérdéseiről?

Ezek a tényezők mind-mind befolyásolják azt a mérőszámot, ami leginkább mutatja egy adott ország lakosságának általános egészségi állapotát: a születéskor várható élettartamot. A világ leghosszabb országában a várható élettartam akár a 80 évet is meghaladja: 2019-ben Spanyolországban, Svájcban, Olaszországban és Ausztráliában is 83 év felett volt a várható átlagos élettartam, Japánban pedig majdnem elérte a 85 évet. Ehhez képest a Közép-afrikai Köztársaságban ugyanabban az évben ugyanez a szám mindössze 53 év volt.

Az elmúlt években számos ország kormánya kezdett úgy tekinteni a digitális egészségügyi újításokra, hogy azok központi szerepet tölthetnek be egy igazságosabb egészségügyi rendszer működtetésében. Az adatmegosztáson, az orvos-beteg együttműködés javításán, valamint az egészségügyi dolgozók közötti munkakapcsolatok szorosabbra fűzésén keresztül ezek az eszközök és megoldások demokratizálhatják az egészségügyet, valamint az adatokhoz és információhoz való szélesebb körű hozzáférés miatt növelhetik az állampolgárok autonómiáját. Az utóbbi évek [számos kutatásának](#) központi kérdését jelentette annak vizsgálata, hogy az egészségügyi technológiák milyen hatással bírnak a társadalmi egyenlőtlenségekre; valóban hozzájárulhatnak-e a különböző társadalmak közötti, valamint az adott társadalmon, közösségen belüli egyenlőtlenségek javításához. Az eddigi példák és eredmények vegyes képet mutatnak.

# Szánhúzó kutyák helyett szélessáv: az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférés javítása

A technológiai innováció a társadalmi tényezők közül az egészségügy területén, ezen belül pedig az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférés és az egészségügyi edukáció terén eredményezhet pozitív változást. A telemedicina megoldásai (lásd részletesen az 5. fejezetben) például csökkenthetik a fizikai távolságok akadályozó szerepét, így az orvosi rendelőktől és kórházaktól jelentős távolságokra élő betegeknek is biztosíthatják az ellátást.

A Kanada északi területein élő, őslakos inuitok egészségügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférését igencsak megnehezítik az óriási távolságok, ez pedig várható élettartamukban is megmutatkozik. Az ország délebbi részén lakókhöz képest az inuitok átlagosan 11 évvel élnek rövidebb ideig, a kutatások szerint pedig ehhez a látványos egyenlőtlenséghez – bizonyos társadalmi-gazdasági és történelmi tényezők mellett – az alacsony népsűrűség is hozzájárult. Korábban a távoli, kis létszámú észak-kanadai közösségek egészségügyi klinikáin általában ápolók dolgoztak, akiket a regionális egészségügyi központokban praktizáló családorvosok a távolból támogattak. Bár ezek az orvosok időről időre ellátogattak a messzi klinikákra is,

hirtelen felmerülő nagyobb baj esetén légi járműre, például a befagyott jégen is leszállni képes helikopterre volt szükség a páciensek megfelelő ellátásához. Néhány éve ezt a helyzetet változtatta meg a telemedicina, amelynek segítségével mind az ápolók, mind pedig a betegek könnyebben juthatnak orvosi szaksegítséghez.

A helyzet nagyon hasonló Alaszkában is, ahol több helyen szánhúzó kutyák juttatják el a páciensek leleteit egyik orvostól a másikig.

Az internet – ezáltal pedig a telemedicinális megoldások és az elektronikus egészségügyi dokumentáció – elterjedésével ez a módszer valamelyest háttérbe szorult, ha azonban műszaki problémák miatt nem elérhető az internet, az orvosok még mindig a kutyák segítségéhez folyamodnak.





A betegekhez, a szakorvosokhoz és az egészségügyi dokumentációhoz történő hozzáfutást biztosító, nagy távolságokat kiiktató telemedicina olyan országokban is megoldást jelenthet, ahol nagyon kevés orvos praktizál, valamint ők is nagy távolságra dolgoznak egymástól. Bizonyos afrikai országokban – mint például [Szenegálban](#) és [Burkina Fasóban](#) – például mindössze 5-6 orvos jut 10 ezer emberre, szakorvosi ellátásért pedig a betegek szinte minden esetben kénytelenek lennének külföldre menni. Ebben az esetben a telemedicina valamelyest enyhítheti a szakorvoshiányt, és hozzájárulhat az egészségügyi egyenlőtlenségek csökkentéséhez.

A hozzáférési kérdések vizsgálatakor azonban természetesen felmerül az a kérdés is, hogy az adott technológiák mekkora szakértelmet igényelnek, továbbá hogy – a betanítást követően – az adott közösség tartósan rendelkezni fog-e a működtetéshez szükséges egészségügyi és technológiai írástudás megfelelő szintjével. További fontos kérdést jelent az, hogy hosszabb távon megoldott-e ezen eszközök finanszírozása: azokat nemzetközi segélyekből, állami támogatásokból vagy egyéb forrásokból működtetik-e, vagy finanszírozásuk – eleve, vagy egy bizonyos idő elteltével – teljesen az egyénre marad. Végző soron ezeken a tényezőkön is múlik az, hogy a digitális egészségügyi megoldások pozitívan vagy negatívan befolyásolják-e a társadalmi egyenlőtlenséget.

## Drónok, 3D-s eljárással nyomtatott végtagok és mobilos diagnosztika

Az utóbbi időben a telemedicinán túl számos más olyan digitális egészségügyi eszköz is megjelent, ami az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférést igyekszik javítani. Ruandában, Ghánában és más afrikai országokban például drónokkal próbálják ellensúlyozni a közlekedési hálózat hiányát: a Zipline nevű amerikai cég vér, gyógyszer és oltóanyag szállítására alkalmas, pilóta nélküli repülőgépeket vetett be ezekben az országokban azért, hogy a szükséges gyógyászati eszközök gyorsabban és könnyebben juthassanak el ezen országok minden pontjára .

Ugyancsak a gyógyításhoz nélkülözhetetlen segédeszközökhöz való hozzáférést növelik a 3D-s nyomtatással, helyben és olcsón készülő eszközök. A Limbforge nevű kezdeményezés az erőforrás-hiányos és elmaradottabb térségnek számító Haitin is lehetővé teszi azt, hogy az internetről letöltött tervrajzok segítségével orvosi segédeszközöket, például művégtagokat nyomtathassanak ki .

A különféle mobilos alkalmazások és online platformok (bővebben lásd a 4. fejezetben), így például az időpontfoglaló vagy online betegregisztrációs rendszerek csökkentik az egészségügyi személyzet adminisztrációs terheit, így növelhetik az ellátás minőségét. Ezen túl a különféle diagnosztikai alkalmazások – például a Semmelweis Egyetem által indított, okostelefonos applikáció segítségével használható távbörgyógyászati szolgáltatás – mind-mind javíthatják az egészségügyi hozzáférést, valamint nulladik lépcsőként segíthetik a diagnosztikát .

A világszerte egyre súlyosabbá váló orvoshiány csökkenését és az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférés javítását szolgáló egyik hosszú távú megoldás lehet – az adminisztrációs terhek enyhítése mellett – az, ha a távdiagnosztika segítségével ezek az applikációk az alapellátás nulladik lépcsőjeként működhetnek. Használatukkal kiszűrhetnénk az egyszerűbb módszerekkel akár a beteg otthonában is kezelhető kórképeket, így az orvos elé már csak a bonyolultabb, közvetlen fizikai vizsgálatot és ellátást igénylő esetek kerülnének. Az Egyesült Királyságban ezt az elképzelést igyekeztek a gyakorlatba átültetni akkor, amikor 2017-ben az állam ál-

tal működtetett országos egészségügyi szolgálat, az NHS (National Health Service) elindított egy speciális rendeltetésű chatbotot. E kezdeményezés célja az volt, hogy a páciensek ne a sürgős, komolyabb, de nem életveszélyes egészségügyi problémák esetén hívható központi 111-es telefonszámot tárcsázzák akkor, ha az egészségükkel kapcsolatos kisebb gondjaikra, apróbb tüneteikre keresnének megoldást .

Az első tapasztalatok ugyanakkor azt mutatták, hogy a chatbot nem diagnosztizált elég pontosan, sőt a 111-es számon jelentkezőkhöz képest 20 százalékkal többször küldte orvoshoz a betegeket . Mivel azonban ezek az alkalmazások egy hús-vér orvoshoz képest sokkal olcsóbbak és könnyebben hozzáférhetőek, elképzelhetővé válhat az, hogy bevetésük növelni fogja az egyenlőtlenségeket: a tehetősebbek könnyebben hozzájuthatnának a személyes egészségügyi vizithez, míg a szegényebbeknek maradna a digitális megoldás.



# Alkalmazások és algoritmi- kus előrejelzés az egészség- ügyi edukáció javítására

Mindennapi tapasztalataink szerint a digitalizáció és a tömegkommunikációs eszközök elterjedése egyfajta információs robbanás-hoz vezetett, így manapság a fejlett világban elsősorban nem az információ elérése, hanem a megfelelő minőségű adatok megtalálása jelent kihívást. A kevés erőforrással bíró régiókban azonban még ma is gondot okozhat az információhoz jutás – ebben pedig hatékony segítséget nyújthatnak az alkalmazások, valamint az algoritmusok előrejelzései.

Mivel például Guatemalában rendkívül elterjedt az okostelefonok használata, a várandós nőket segítő és szülést levezető bábák részére egy olyan információs rendszert fejlesztettek ki, ami megbízható orvosi tájékoztatással látja el őket akkor, ha kérdéseik merülnek fel vagy komplikáltabb esettel találják szembe magukat .

Az ilyen digitális tájékoztató rendszerek az egészségügyi álhírek és hamis információk ellen is hatékonyan vehetik fel a küzdelmet. A WHO például Facebook Messengeren indított [chatbotot](#) a koronavírusal kapcsolatos álhírek minél szélesebb körben történő megfékezésére, míg több afrikai országban telefonos forródrótot létesítettek a hamisított gyógyszerek terjedésének lassítására .

Az egészségügyi edukáció egészen különleges és új területét jelenti az algoritmikus predikció eredményeire épített tájékoztatás. Az okos algoritmusok működésébe a 8. fejezet nyújt bővebb betekintést, itt csak annyit jegyünk meg, hogy ezek a programok – a rendkívül nagy adathalmazokban észlelt összefüggések alapján – meglehetősen pontos módon képesek előre jelezni például a járványok kitörését vagy terjedésük sebességét. Az Amazonas környékén például olyan okos algoritmusokat vetettek be, amelyek bizonyos környezeti és társadalmi tényezők (például az eső mennyisége, népsűrűség, a dzsungel távolsága a sűrűn lakott falvaktól) alapján előre jelezte, mennyire van kitéve egy adott falu a szúnyogok terjesztette malária kockázatának .

Ezek alapján pedig a közegészségügyi hatóságoknak lehetőségük nyílik arra, hogy a környékbelieket hatékonyan tájékoztassák a kockázatokról, valamint megelőzzék a fertőzés további terjedését. A koronavírus-pandémia kitörése óta hasonló eszközöket vetnek be a járvány hullámainak előrejelzésére is: a világ számos pontján működő különböző kutatócsoportok például a szennyvízadatok elemzésével, ennek alapján pedig a koronavírus-járványra vonatkozó előrejelzések készítésével tájékoztathatják a lakosságot arról, hogy a járvány éppen felívelő vagy lecsengő szakaszában tart-e .

## Társadalmi egyenlőtlenségek újratermelése a digitális egészségügyben

Habár az előzőekben már szó esett arról, hogy sokan a digitális technológiát egyfajta „egyenlősítő” eszközként mutatják be, valamint a fenti példák is igazolják, hogy a digitális egészségügyi megoldások számos területen valóban egyenlőbbé teszik az egészségügyi szolgáltatásokhoz és információhoz való hozzáférés esélyét, mégis érdemes megvizsgálnunk az innováció árnyoldalait. Kik fejlesztik ezeket a technológiákat, és milyen lehetséges felhasználókat céloznak meg velük? Van-e beleszólása az egyes közösségeknek és egyéneknek a fejlesztésbe? Milyen kulturális és társadalmi tényezőket vesznek fi-

gyelemben az egészségügyi innováció kialakítása során, valamint hogyan alakítják ki az egyes eszközök és szolgáltatások árát?

Ezen kérdések mentén a következő szempontokból jelenhetnek meg egyenlőtlenségek a digitális egészségügy területén:

### 1. **Demográfiai alapú egyenlőtlenségek**

- a. *Nemi hovatartozást érintő*
- b. *Életkort érintő*
- c. *Etnikai*
- d. *Vallási és kulturális*
- e. *Területi és származási*

### 2. **Jövedelmi és vagyoni alapú egyenlőtlenségek**

## Nemi alapú egyenlőtlenségek a digitális innováció terén

Habár az utóbbi években rendkívüli eredményeket értek el a világban a férfi-női egyenjogúság és a nemek közötti egyenlőtlenségek felszámolása terén, továbbra is ez az egyik legmeghatározóbb egyenlőtlenségi tényező – és ez még a leghaladóbb szellemű digitális innovációkat is áthatja. A nemek közötti egyenlőtlenségek aktuális állapotát írja le az ENSZ Gender Inequality Indexe, amely három dimenzió alapján rangsorolja a világ országait: az egészségügyi helyzet

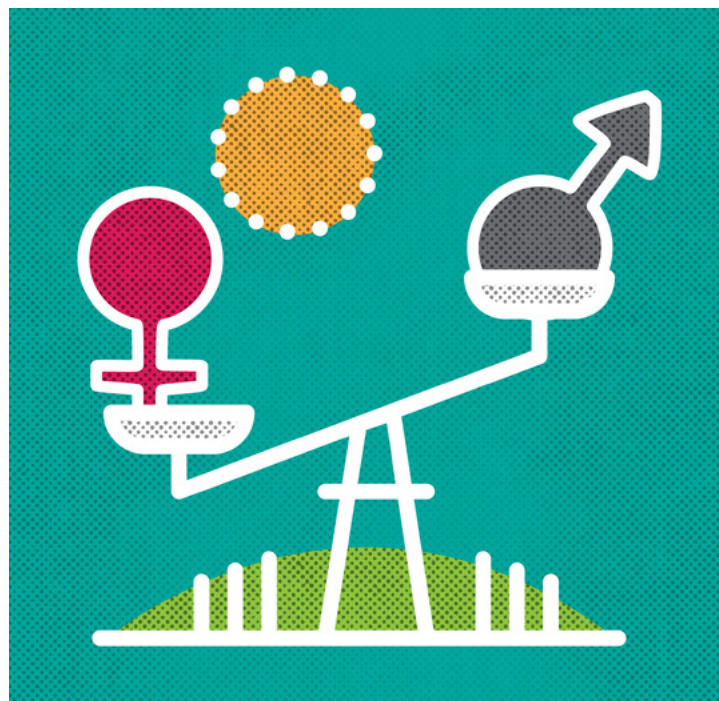


(mekkora az anyák halálozási rátája, a fiatal anyák aránya), az empowerment (mennyire van beleszólása a nőknek az adott közösség ügyeibe, elsősorban az oktatásba és a politikába), valamint a munkaerő-piaci részvétel adatai alapján. A 2019-es lista élén Norvégia áll, azonban még itt is hosszú út vezet a nők teljes felzárkózásáig: még e skandináv országban is 41,5 százalékos a nők parlamenti részvételi aránya (Magyarországon ez az érték 12,6 százalék).

A digitális egészségügyi innovációt és a technológiafejlesztési szférát elemezve megállapíthatjuk, hogy már a digitális megoldások fejlesztői körében is megmutatkozik a nemek közötti egyenlőtlenség, ez pedig mind a vizsgált problémákra, mind pedig az ajánlott megoldásokra is hatást gyakorol. A Silicon Valley Bank tanulmánya szerint a technológiai startupok mindössze negyede bír női alapítóval, és az ilyen vállalkozások igazgatótanácsában is mindössze 37 százalék a nők aránya. Habár egy, kifejezetten a digitális egészségügyi innovációt vizsgáló tanulmány szerint ebben a speciális ágazatban sokkal jobb a nők aránya, mint általában a technológiai szférán belül, a női döntéshozók aránya jelentősen elmarad a férfiakétól: a 400 megkérdezettből 9,9 százalék válaszolta, hogy olyan cégnél dolgozik, ahol a vezetők többsége nő.

Ezek a különbségek pedig hatással vannak a vizsgált problémákra, valamint a fejlesztett termékekre és szolgáltatásokra is. Mindez oda vezethet, hogy bizonyos egészségtechnológiai eszközök egyáltalán nem illeszkednek a női testhez, vagy a fejlesztők szem elől tévesztenek a nőket érintő fontos egészségügyi problémákat, pél-

dául a menopauzát. Ezen kívül még a mindennapi női problémákra kifejlesztett megoldások is hordozhatnak súlyos hibákat. Egy amerikai kutató 108 ingyenes menstruációs alkalmazást vizsgált meg, és arra jutott, hogy a legtöbbjük mérései pontatlanok. Ezen felül a digitális egészségügyi innováció terén is érdemes megemlíteni az úgynevezett „pink tax” vagyis „rózsaszín adó” kifejezést, amellyel azt jelölik, hogy bizonyos termékek férfiaknak és nőknek szánt változatai között jókora árbeli különbségek vannak – a nők kárára.



# Kort érintő egyenlőtlenségek a digitális egészségügyi innovációban

Miközben az OECD felmérései szerint 2050-re a 65 év felettek aránya számos nyugati országban eléri, sőt meghaladja a 30 százalékot, Japánban pedig majdnem eléri a 40 százalékot, az innováció homlokerében elsősorban továbbra is a fiatalabb generációk állnak. Az idősebbeket gyakran sújtja az ageism, az életkor alapján történő hátrányos megkülönböztetés, amikor annak alapján ítélik meg őket, hogy az „ő korukban” – közhelyes módon – mit és hogyan kellene tenniük, tapasztalniuk vagy érezniük. Sok esetben az idősebb életkort szinte automatikus módon valamilyen fogyatékossgal, megromlott képességekkel és egészségi állapottal párosítják, illetve gyakori az atyáskodó hozzáállás is. Ehhez további tényezőként hozzáadódik az, hogy az idősebb generációk digitális szokásait kevesebb vizsgálatnak vetik alá, és a technológiák fejlesztői is hajlamosak homogén csoportként kezelni az idősebbeket. Egy további tanulmány megerősíti mindezt, amikor megállapítja: az időseket megcélzó digitális technológiák nagy része elsősorban az egészségi problémákra fókuszál.

Az öregedés gyakorta kihívásként vagy „problémaként” jelenik meg, a technológia pedig ebben a megközelítésben olyan segéd-

eszközt jelent, amivel elérhető a „probléma” kezelése. Ugyanakkor más kutatások rámutattak arra, hogy rendkívül nagy a kontraszt a kifejlesztett digitális technológiák és az idősebb korosztály igényei között, valamint kiderült az is, hogy az idősebb célcsoportok gyakorta nem rendeltetésszerűen használják e technológiákat – vagy inkább egyáltalán nem használják. Erre szolgáló példaként hozhatóak fel a gyógyszerek bevételére emlékeztető alkalmazások, amelyeket előszeretettel ajánlanak az idősebbek számára. Miközben ezek az applikációk azt ígérik, hogy segíteni fogják az orvosi előírások betartását és egyszerű módon pótolják az emlékezőtehetség hiányosságait, egy tanulmány – az Egyesült Államok öt legnépszerűbb efféle alkalmazását megvizsgálva – úgy találta, hogy az idős felhasználók nehezen igazodnak el a különböző parancslehetőségek között, továbbá a program üzenetei gyakorta rosszul láthatóak és nem egyértelműek.

Az idősek társasági és egyéb igényeinek kielégítésére kifejlesztett robotok (socially assistive robots – SAR) kapcsán is tapasztalhatjuk, hogy a technológia szélesebb körű elterjedését jelentősen akadályozza az, hogy a fejlesztők sokszor nincsenek tekintettel az egyéni igényekre. Ahhoz, hogy a jövőben az idősebb generációk is hatékonyabban alkalmazzák, sőt egyáltalán elkezdjék a digitális technológiák használatát, a kutatók véleménye szerint arra lenne szükség, hogy – a jelenlegi tendenciákkal szemben – a digitális technológiák fejlesztői bevonják az idősebb korosztályokat az eszközök tervezésébe és fejlesztésébe.

# Etnikai alapú egyenlőtlen- ségek a digitális egészségügy- ben: előítéletes algoritmusok

Az utóbbi években egyre több kutatás foglalkozik a mesterséges intelligencia alapú okos algoritmusok egyik legnagyobb problémájával, az úgynevezett „white guy problem” jelenségével. Ez azt jelenti, hogy az MI iparága rendkívül homogén: a mesterséges intelligenciával foglalkozó konferenciákon a nők a résztvevők 18 százalékát teszik ki, a Facebook illetve a Google kutatói között a nők jelenléte 15, illetve 10 százalékos. Az etnikumok még ennél is rosszabb arányban képviseltetik magukat: a Google teljes munkaerőjének 2,5 százalékát teszik ki, miközben ugyanez az arány a Facebooknál és a Microsoftnál is 4-4 százalék.

Ez a homogenitás leginkább azért jelent problémát, mert hatása érezhetően begyűrűzik a techcégek által fejlesztett megoldásokba is – így állhatnak elő az úgynevezett előítéletes algoritmusok. Egy közelmúltban végzett kutatás úgy találta, hogy algoritmustól függően tízszer, de akár százszor is könnyebben ismerik fel a fehér arcokat az arcfelismerő programok, mint az afroamerikai vagy ázsiai arcokat.

Ezek az előítéletek az adathalmazok előítéletességéből is adódhatnak – például ha a vizsgált adathalmazok csak bizonyos népes-

ségcsoportok adatait használják. Mindez gyakran megtörténik az orvosi adatokkal is: csak az utóbbi években kezdtek el a kutatók azzal a problémával foglalkozni, hogy az orvostudományi kutatásokban-vizsgálatokban az alanyok túlnyomó többsége ugyancsak fehér, heteroszexuális férfi, így egészségügyi alapadataink tulajdonképpen ennek a csoportnak az adatait jelentik. Ezen okból fordulhatott elő az is, hogy egy, az Egyesült Államokban kifejlesztett, egészségi kockázatokat felmérő algoritmus használata során az azonos tünetekkel rendelkező „kaukázusi” fehér emberek – afroamerikai társaikhoz képest – nagyobb arányban jutottak alaposabb vizsgálatához, valamint jobb ellátáshoz. A nagy különbség még a kutatókat is meglepte, hiszen az észlelt helyzet szerint a színes bőrű páciensek mindössze 17,7 százaléka kapott több figyelmet, míg ha ez az előítélet nem lett volna a rendszerben, akkor 46,5 százalékuk részesülhetett volna jobb ellátásban.

A probléma felismerését követően elkezdődött az algoritmusokhoz tartozó adatbázisok átfogó vizsgálata, valamint azon – egyéni és kollektív – előítéleteknek a feltérképezése is, amelyek közvetlen vagy közvetett módon hatással lehetnek a kérdéses algoritmusok kialakítására. Bár az etnikai egyenlőtlenségek ilyen nagy mértékű megjelenése az egészségügyi technológia más eszközeit nem jellemzi, a fiatal, fehér, heteroszexuális férfi szempontjából történő innováció még a 21. század második évtizedében is befolyással bír az egészségügyi fejlesztés trendjeire, emiatt pedig továbbra is fennáll a kérdés: elfogadható-e mindez a közösségek és a nagyobb társadalmak minden tagja számára?

# Léteznek-e vallási és kulturális különbségek a digitális egészségügyben?

Míg globális szempontból a digitális egészségügyi technológia világi ágazatnak tekinthető, és – bizonyos kisebb vallási csoportok, így például az okostelefont és más vívmányokat nem használó ortodox zsidók vagy amikók kivételével – sem az innovációt, sem pedig a digitális eszközök használatát nem befolyásolják vallási meggyőződések, a nyelvi nehézségek annál jelentősebbek lehetnek.

Mivel a legtöbb digitális egészségügyi újítás angol nyelven érhető el, a nyelvtudás hiánya a világ népességének angolul nem tudó részét egy csapással kizárja a technológia nyújtotta előnyökből. Még ha létezik is fordítása az adott alkalmazásoknak vagy platformoknak, ezekben a kulturális különbségeket igen nehéz érvényre juttatni.

A nyelvi különbségek a hangalapú algoritmusoknál is gondot okozhatnak: egy tanulmány szerint a Google és az Amazon okos algoritmusokkal felszerelt asszisztensei – mint például az Alexa – 30 százalékkal kevésbé értik a nem amerikai akcentussal beszélőket, mint a született amerikaiakat . Ez a hangalapú algoritmusokat külföldi betegségek, mint például az Alzheimer-kór vagy a demencia korai diagnosztizálására használó szoftvereknél is problémát jelenthet, a kutatók emiatt igyekeznek ezt a hatást minél jobban kiszűrni

A nyelvi különbségeken túl a kulturális és a civilizációs különbségek tágabb körben is meghatározóak lehetnek. A digitális innováció területén például felmerül a nemzetközi segélyezés terén már évtizedek óta jól ismert probléma: meg tudja-e mondani a fejlett világ egészségügyi innovátora, hogy mire van szüksége egy fejlődő országbeli kisgyermekes anyukának?

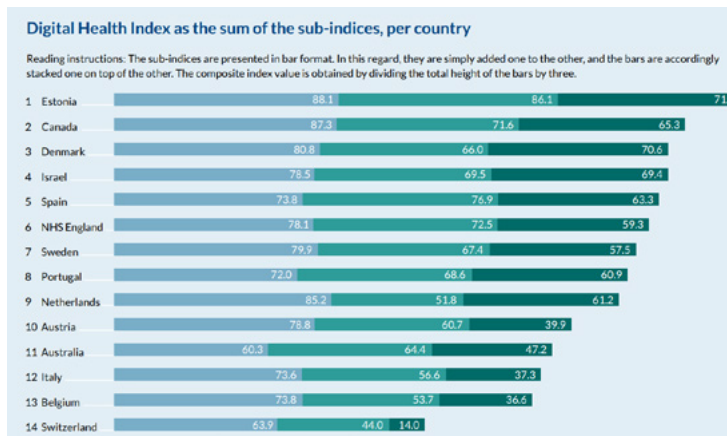


Ennek a kérdéskörnek egy másik fontos vetülete az írástudás, a digitális írástudás és az egészségügyi tudatosság szintjének kérdése. Azokban a térségekben, ahol az írástudás szintje alacsony, természetesen máshogy kell kialakítani a digitális egészségügyi megoldásokat is. Például Nepálban 2013-ban indították útjára a Medic Mobile nevű, mobiltelefon-alapú egészségmonitorozó rendszert úgy, hogy előzőleg folyamatosan egyeztettek a helyiekkel a rendszer tulajdonságairól és rendeltetési céljairól, figyelembe véve a közösségben működő egészségügyi dolgozók alacsony szintű írástudását és műszaki készségeit is. Ennek megfelelően például az SMS-alapú bejelentésekben rendkívül kevés teljes mondatot vagy kifejezést használtak, számokkal vagy betűkkel helyettesítették ezeket .



# Területi egyenlőtlenségek

A digitális egészségügyi szolgáltatásokhoz és eszközökhöz, illetve az egészségügyi edukációhoz való hozzáférést nagyban befolyásolják a területi egyenlőtlenségek is. A technológiai innováció legnagyobb vívmányai manapság leginkább a Szilícium-völgyben, Londonban, Berlinben, Szingapúrban, Tel-Avivban, Tokióban, New Yorkban, Sanghajban és Pekingben, Szöulban, Bengaluruban (India), valamint Hongkongban lakók számára hozzáférhetőek. A globális összekapcsoltság és a digitalizáció ellenére a központokon (úgynevezett „hub”-okon) kívül eső területeken még mindig nehézkesen megy a legújabb innovációk elérése – nem utolsósorban például azért, mert egy megrendelt okostelefon vagy más eszköz házhozszállítása helyenként igencsak körülményes és lassú.



A digitális egészségügyi innováció közösségi szintű alkalmazása viszont már politikai tényezőkön is múlik. Számos országban – mint például Észtorszában vagy Kínában – ugyanis bizonyítottan a kormányzat számít az innováció legfőbb motorjának, míg máshol – mint például az Egyesült Államokban – az óriásira duzzadt piaci szereplők befolyásolják a technológia trendjeit. Annak érdekében, hogy megvizsgálhassuk, vajon milyen valószínűséggel alkalmazzák az egyes országok a digitális vívmányokat az egészségügy területén, a következő tényezőket kell figyelembe vennünk:

## 1. Az egyes országok általános fejlettségi szintje

- A főbb gazdasági mutatók (GDP, GNP)
- Az egészségügyi infrastruktúra fejlettségi szintje
- A digitalizáció általános állapota

## 2. Az egyes országok politikai berendezkedésének kérdései

- Demokratikus vagy autokratikus-e a döntéshozatali struktúra, az egyének vagy a közösségi érdekek kerülnek-e előtérbe
  - Az iparági szereplők bevonása a szabályozási keretrendszer kialakításába
  - Az egészségügyi és technológiai fejlesztések állami támogatása
- A kormányzatba vetett bizalom mértéke

# Vagyoni helyzet és jövedelemalapú különbségek

Ahogy ezt már említettük, számos tanulmány megállapításai szerint egy személy jövedelme erős összefüggést mutat várható élettartamával, valamint azzal, hogy milyen valószínűséggel betegszik meg, betegsége pedig mennyire lesz súlyos. Egy 2016-ban publikált kutatás során több mint egymilliárd – 1999 és 2014 között benyújtott – amerikai adóbevallást vizsgáltak meg, amiből egyértelműen az derült ki, hogy a magasabb jövedelem hosszabb élettel társult, valamint a várható élettartamban tapasztalt különbségek az évek múltával nőttek az egyes csoportok között.

J. Paul Leigh, a Kaliforniai Egyetem egészséggazdasággal foglalkozó professzora egyik tanulmányában egyenesen azt írta, hogy az alacsony béreket „foglalkozással kapcsolatos pszichoszociális egészségügyi kockázatnak” kellene tekinteni. Azt is hozzátette, hogy szerinte a jövedelmi egyenlőtlenségek az egészségre gyakorolt káros hatásaikban a dohányzással és az elhízással vetekednek.

A jövedelem a digitális egészségügyi technológiákhoz való egyéni és közösségi szintű hozzáférést is jelentősen befolyásolhatja. Az okostelefon, laptop, tablet, egyéb szoftverek és hardverek költséges mivolta gátolja a digitális egészségügyi innovációk elérését, sőt – még alapvetőbb szinten – az elektromos áram és az internet-hozzáférés hiánya szintén akadályozhatja a megfelelő termékekhez és

szolgáltatásokhoz való hozzájutást. A Nemzetközi Energiaügynökség becslései szerint például a világon jelenleg 1,1 milliárd ember nem részesül megfelelő áramellátásban, miközben az ENSZ State of Broadband 2018 jelentése úgy találta, hogy a világ népességének 48 százaléka nem rendelkezik internet-hozzáféréssel, az alacsony jövedelmű országokban pedig a vidéki lakosság mindössze egyharmada jut 3G hálózati szolgáltatásokhoz. Ezek az alapvető infrastrukturális korlátok rendkívül megnehezítik a digitális egészségügyi megoldások elterjedését, valamint fokozzák az egészségügyi egyenlőtlenségeket.





# Összefoglalás

A digitális technológia megoldásai számtalan területen ígérnek azt, hogy megoldják az egészségügyi ellátásokhoz való hozzáférés problémáit, akadálymentesítik az egészségügyi rendszerek folyamatait, legfőképpen pedig azt, hogy megkönnyítik a betegek és az orvosok mindennapjait. Ahogyan azonban a fenti fejezetben láthattuk, ez a törekvés a társadalmi egyenlőtlenséggel kapcsolatos számos kérdést is felvet, amelyekkel az egészségügyi innovátoroknak foglalkozniuk kell – feltéve, hogy célkitűzésüként termékeikkel és szolgáltatásaikkal valóban segíteni kívánják az egyének és közösségek egészségének megőrzését, illetve visszaállítását.

A különféle kutatásokból az rajzolódik ki, hogy a digitális egészségügyi megoldások bizonyos esetekben csökkentik a demográfiai, gazdasági és politikai egyenlőtlenségeket (így például a telemedicina segíti a földrajzi távolságok áthidalását), más esetekben viszont felerősítik azokat (így például az alacsonyabb társadalmi-gazdasági helyzetben élők képtelenek megfizetni a rendkívül drága génterápiákat, valamint számos más költséges orvostechológiai eszközt). A cél az lenne, hogy vagy a piac, vagy a nonprofit szféra (például a kormányzatok, nemzetközi szervezetek, alapítványok) a megfelelő ösztönzőkkel támogassák ezeknek az egyenlőtlenségeknek a csökkentését, hogy a leginkább rászoruló is részesülhessenek a digitális egészségügy nyújtotta előnyökből.

# Kvízkérdések

## Milyen vonatkozásokban terjesztheti ki az emberi képességeket a technológia?

Fizikai  
Kognitív  
Genetikai  
Mindegyik

## Kik azok a biohackerek?

A transzhumanista mozgalom egyik ágának képviselői, akik fizikai és kognitív képességeik javítása érdekében gyakorta még be nem járatott technológiákkal vagy módszerekkel kísérleteznek – általában saját magukon.

Biozöltségek és biogyümölcsök előállításán dolgozó, kísérleti módszereket használó mezőgazdasági termelők.

Számítógépes rendszerekbe engedély nélkül behatoló hackerrek, akik tetteikkel az emberi élet jobbítását célozzák.

## Milyen vonatkozásokban jelenhet meg az egyenlőtlenség a digitális egészségügy területén?

Nemi hovatartozást, kort érintő, etnikai, vallási és kulturális, területi és származási, valamint jövedelmi és vagyoni területen.

Csak jövedelmi és vagyoni területen.

A digitális egészségügy felszámolja az egyenlőtlenségeket, így már nincsenek ilyen gondok.

## Továbbgondolandó kérdések

- Milyen etikai aggályok merülnek fel a génszerkesztés kapcsán, továbbá hogyan lehetne ezeket orvosolni?
- Mit gondol, hol van a határ az ember testi és szellemi képességeinek mesterséges javításában? Ön például beültetne saját testébe egy digitális tetoválást?
- Mit gondol a CRISPR/Cas-9 technológia és az úgynevezett "designer bébik" kérdéséről?
- Ön szerint hogyan lehetne biztosítani azt, hogy a ghánai nőknek készülő, terhességet monitorozó eszközt a helyiek hasznosnak találják, valamint hosszú távon alkalmazzák?
- Az egészségtechnológiai eszközök kapcsán Ön találkozott-e már az egyenlőtlenség kérdéseivel? Milyen lépéseket javasolna ezek megoldására?