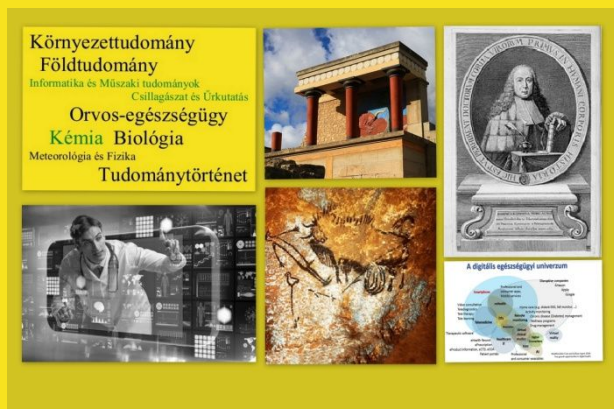


**A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI
VI.**

**HAGYOMÁNY, ÉRTÉKMENTÉS ÉS INNOVÁCIÓ
A TUDOMÁNYOK KÖRÉBEN**



**DIGITALIZÁLT VILÁG-TÉR-KÉP A TUDOMÁNYOK,
A TECHNIKA ÉS AZ ORVOSLÁS KÖRÉBEN**



A természetvizsgálók hagyományát, immár 180 éve, 1841-től őrizve, az azóta megrendezett évi konferenciák eszmeiségét folytatta 2021-ben is a DIGITALIZÁLT VILÁG-TÉR-KÉP témával. A természettudományi és társadalomtudományi kutatások ma már elképzelhetetlenek a digitalizáció nélkül. Mégis minden tudományág más és más aspektusban, módszerrel alkalmazza ezt a lehetőséget. E különbségek közös módszerét, eszközt kívánjuk nyomon követni egyaránt az élővilág minden szerveződési szintjén, a társadalmi területeken, tudományos és intézményes formában, a természettudományban, az orvostudományban, az antropológiában, a szociológiában, az informatikában, a szabad társadalomtudományban, földrajzi, klimatológiai, mérnöki-műszaki stb. rendszerekben egyaránt. A kötet a 2021. november 18.–19. időpontban, online, Zoom rendszerrel megtartott *Digitalizált világ-tér-kép a tudományok, a technika és az orvoslás körében* című konferencia előadásait tartalmazza

**A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI**

6.

Sorozatszerkesztő: Dr. Forrai Judit

A Hagyomány, Értékmentés és Innováció a
Tudományok történetében sorozat keretében

**DIGITALIZÁLT VILÁG-TÉR-KÉP
A TUDOMÁNYOK,
A TECHNIKA ÉS AZ ORVOSLÁS KÖRÉBEN**

Szerkesztő: Dr. Forrai Judit

Szövegszerkesztés, borítóterv és tipográfia: Pók Andrea

Budapest
2024

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI

6.

Sorozatszerkesztő: Dr. Forrai Judit

Kiadja a Magyar Természettudományi Társulat
Budapest, 2024

Felelős kiadó: Dr. Tardy János



A kötet a 2021. november 18.–19. időpontban, online, Zoom rendszerrel megtartott *Digitalizált világ-tér-kép a tudományok, a technika és az orvoslás körében* című konferencia előadásait tartalmazza.

A kötetben másként nem jelölt webhelyek utolsó megtekintése: 2022. 12.16.

ISSN 2676-8852

ISBN ISBN 978-615-82104-6-1

ISBN 978-615-82104-7-8 [pdf]

Kötet DOI: <http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024>

Belovits-Print Kft.

Budapest

A kiadványra a Creative Commons – Ne add el! – Így add tovább! 3.0. licenc vonatkozik (CC BY-NC -SA 3.0). A licenc teljes szövegezése a következő linken olvasható: [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/!](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

TARTALOM

FORRAI JUDIT dr., DSc, egyetemi tanár, orvostörténész (S.E., WJLF): A tudománytörténet és a digitalizáció	5
--	---

I. TERMÉSZETTUDOMÁNYOK ÉS A DIGITALIZÁLT VILÁG TÉR-KÉPE

VERRASZTÓ ZOLTÁN DR. PHD., (a Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség ny. igazgatója): Több szempontú döntéstámogatás a térben	8
---	---

KOMLÓSSY GYÖRGY DR.: (nyugdíjas): Laterit bauxittelemek kimutatása távérzékelési módszerekkel	27
--	----

TÓTH SÁNDOR LÁSZLÓ CSc, (ny. egyetemi tanár): Digitalizáció a faiparban. Bútorgazdasági mozaikok – egy megfigyelő szemével	40
---	----

II. EGÉSZSÉGÜGYI ELLÁTÓ HÁLÓZATBAN ALKALMAZOTT DIGITALIZÁCIÓ

SZALAI GY. DR., PHD, KATONA J. DR, KLENK G., SMEHÁK GY., MATESZ I., PINTÉR ZS., LEEL-ÓSSY A., SCHMIDT A. DR., HIRSCGEBERG A.: (Észak-Közép-budai Centrum Új Szent János Kórház és Szakrendelő Fül-, Orr-, Gége-, Fej-Nyak és Szájsebészeti Osztály): Az arc-állsontsebészeti képpalkotás 3D-s rekonstrukciótól, a daganatok kezeléséhez használt molekuláris képpalkotásig	45
---	----

SIMEK ÁGNES DR., PH.D., C. EGYETEMI DOCENS (SE Népegészségtani Intézet): Digitalizáció az egészségügyben	58
---	----

III. EMBERI MŰKÖDÉS ÉS FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE A DIGITALIZÁCIÓS VILÁG SEGÍTSÉGÉVEL

DERGENZ-RIPPL DÓRA DSC, PhD (filozófia) (Pécsi Tudományegyetem, Filozófia Doktori Iskola KPVK): Emberi vagy nem emberi? – A „hallgatólagos összetevő” elméleti jelentősége az MI-művészetben	82
---	----

FORRAI JUDIT DR. DSC (S.E. Népegészségtani Intézet, WJLF egy. tanár): Az epidemiológiai események rögzítése a papirusztekectől a digitalizációig	90
---	----

IV. PEDAGÓGIA ÉS A DIGITALIZÁCIÓ

MUNKÁCSY KATALIN DR. Phd. Főisk. docens: A MacTutor, matematikatörténet az interneten	107
--	-----

DR. KÁNTOR SÁNDORNÉ DR. VARGA TÜNDE PHD (főiskolai tanár, Apor Vilmos Katolikus Főiskola): **Geomatek – Függvények képei a monitoron** 111

HORVÁTH BALÁZS ZSIGMOND, CSORBA BOTOND (Budapesti Komplex Szakképzési Centrum Pogány Frigyes Technikum - Százhalombattai Eötvös Loránd Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Tagozatos Általános Iskola): **3D-nyomtatással készült mondatkirakós játékok a nyelvoktatásban** 124

V. DIGITALIZÁLT TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KUTATÁSOK

NAGY PÉTER TIBOR Prof. DSc, egyet. tanár, (WJLF): **Rejtett kézikönyv tartalmak feltárása** 134

SCHILLER VERA DR., bölcsészdoktorátus, nyugdíjas tanár, (SOTE) **Digitalizált világtérkép az ókortudományban** 162

VI. ELMÉLETI TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KUTATÁSOK ÉS A DIGITALIZÁCIÓ

MOLNÁR LÁSZLÓ DR., PhD. habil, nyugalmazott egyetemi docens (BME): **Etika egy komputerezált társadalomban** 171

KISS ENDRE DR., egyetemi tanár, DSc. professzor emeritus (ELTE – OR-ZSE):
Egy bensőséges kapcsolat 183

HIDEG ÉVA DR. DSC egyetemi tanár, **Digitalizáció és informatizáció a jövő kutatásban** 196

DIGITALIZÁCIÓ AZ EGÉSZSÉGÜGYBEN – DE VAJON ELJUT A HAJLÉKTALANOKHOZ?

SIMEK ÁGNES DR., PH.D., C., c. egyetemi docens (SE Népegészségtani Intézet)
E-mail: simek.agnes@gmail.com

DOI: <http://doi.org/10.23716/MTT.6.2024.05>

Absztrakt

A hajléktalanok a társadalom leghátrányosabb helyzetű népcsoportja. A digitalizáció ma a technika legmagasabb szintje. Hogyan találkoznak az egészségügy területén?

Az EESZT (Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Tér) bevezetése jelentősen megkönnyítette és meggyorsította az információáramlást az egészségügyi ellátás területén. A járvány megsokszorozta a telemedicina alkalmazását, ezzel leegyszerűsítve, megkönnyítve, ezáltal jelentősen meggyorsítva a szakorvosi ellátást. Emellett egyre terjed a távfelügyelet az idős rászorulóknak érdekében, és a személyes szűrésekre — nota bene diagnózis felállítására is — egészségügyi informatikai rendszerek, orvosi mérésekre alkalmas viselhető eszközök, digitális biomarkerek állnak rendelkezésre gépi algoritmusok alapján. Van, amelyeket az egészségügyi szolgáltatók bocsájtanak a betegek rendelkezésére, és vannak eszközök, melyeket egyéni igények alapján pénzügyi háttérnek figyelembe vételével bárki igénybe vehet.

De vajon eljut-e a hajléktalanokhoz mindez a technikai csúcspont? Tudják-e, akarják-e alkalmazni a társadalom perifériáján mozgó, létszükségleteik biztosításával elfoglalt emberek ezeket a lehetőségeket egészségük megőrzése, betegségük ellátása érdekében? Mennyiben tudja az ellátásukat biztosító egészségügyi személyzet felhasználni a csúcstechnológia széles skáláját a hajléktalanok gyógyító-megelőző ellátása során? Mindezekre próbál választ adni ez az előadás.

Kulcsszavak: hajléktalan, informatika, telemedicina, elérhetőség, igénybevehetőség

Meghatározások

Digitalizáció: „Az a folyamat, amikor egy fizikai mennyiséget valamilyen módon számítógéppel feldolgozhatóvá teszünk.”

Egészségügy: „A társadalom azon tevékenységeinek strukturált rendszere, amely az egészség megőrzését, a betegségek megelőzését és gyógyítását, krónikus betegségek esetében azok kezelését szolgálja.”

Hajléktalan: „...hajléktalan az, aki éjszakáit közterületen vagy nem lakás céljára szolgáló helyiségben tölti”. (Szt.1993.III.4.(3))

Nem vitatható tény, hogy az egészségügyben is informatikai robbanás történt, ha tetszik, forradalom zajlik. Kikényszerítette a folyamatot az egyre jobban fejlődő,

és egyre szélesebb rétegek számára elérhető informatikai eszközök és rendszerek gyors fejlődése, valamint az egészségügy egyre nagyobb leterheltsége, ill. az elérhetőség biztosításának igénye mindenki számára.



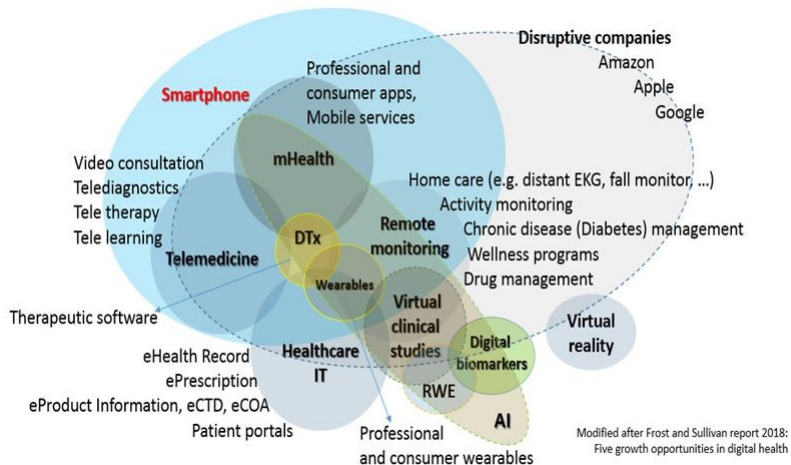
1. kép: Telemedicina

Megjelent a telemedicina, mint az egészségügyi konzultáció legkézenfekvőbb módja, kialakult a távfelügyelet rendszere az idős rászorulóknak érdekében, léteznek naprakész, könnyen kezelhető egészségügyi informatikai rendszerek, orvosi mérésekre alkalmas viselhető eszközök, digitális biomarkerek, sőt, már laikus is készíthet magának diagnózist gépi algoritmusok alapján.

De vajon áldás vagy átok a digitalizáció az egészségügyben?

Az elemzők széles köre gondolja úgy, hogy az egészségügyi szolgáltatók és fogyasztók problémáit egyaránt a technológiai fejlődés, a digitalizáció és az orvostudomány – részben ugyancsak digitális alapú – új ismeretei oldhatják meg.

A digitális egészségügyi univerzum



2. kép: A Digitális Egészségügyi Univerzum

Mobil egészség (mHealth)

A fogyasztók felől nézve a digitális egészségügy első vonalát az okostelefon és a rajta futó applikációk, szolgáltatások adják. A lépésszámláló, kalóriaelfogyasztás-mérőtől a terhességi naptáron át a cukorbetegeket támogató programokig az applikációk végtelen sora érhető el. Épp ez a végtelenség okozza a problémát. Rendkívül nehéz eligazodni ebben a dzsungelben; nem csak azt lehetetlen eldönteni, „melyik a jó, vagy a legjobb”, de gyakran az sem világos, melyek mögött áll karbantartás, vagy melyek avultak már el teljesen, vagy voltak esetleg szándékosan megtévesztők kezdettől fogva. Az egészségügy világában az ellenőrizetlen háttérű árucikkek nem kevés kockázatot hordoznak — éppen a tömeges fogyasztás miatt is. Bár a hatóságok igyekeznek egyre aktívabb szerepet vállalni az egészségügyi szabályozásában, a terület egyelőre szakmai szempontból szabályozatlan.

TeleMedicina (TeleHealth)

Nagy lépés az ellátásbiztonság felé, ha az egészségügyben járatlan, panaszait önmaga kezelő beteget nem hagyjuk magára a telefonjával, a maga választotta applikációval, meg az interneten elérhető információ-dömpinggel, hanem képzett

szakember is bekapcsolódik a körbe. Ez a TeleHealth szolgáltatás, amely becslések szerint akár a lakosság 45 %-ának nyújthat kielégítő orvosi háttérellátást.[1.] Indiában már a 2000-es években ezzel a távszolgáltatásokkal próbálták elérni az úthálózat nélküli apró falvak betegeit.



3. kép: Indiában a Telemedicina mellett a helyi települések saját mentőszolgálatát nyújt ellátási lehetőséget a rászorulóknak

A rendszer nyilvánvaló előnye az alapellátásban van, ahol a gyors, szakszerű orvosi tanács azonnali megoldást jelent, vagy várakozás nélkül kiszűri azokat, akiknek speciális, esetleg intézeti ellátásra van szüksége — egyfajta triázst kialakítva a háziorvosi ellátásban is. Ez a virtuális rendszer egyben jelentős anyagi és emberi erőforrás megtakarítást is jelent a betegek és biztosítók számára: csökkenő ellátási, utazási költségek, — kevesebb adminisztrációs, rendelőfenntartási, személyzeti költség mellett, és jelentős csökkenés az ellátórendszer leterheltségében: orvos, ápoló, kórházi, háziorvosi, szakrendelői helyiség és szakellátási igény, helyigény (pl. a kórházi felvételek számának visszaszorításával).

A jogi szabályozás, a felelősségi, ellátási körök tisztázatlansága még probléma, de a TeleMedicina lendületesen fejlődik a legmagasabb egészségügyi költségvetésű USA-tól Ruandáig, ahol 0,064 orvos jut ezer lakosra és az úthálózat alkalmatlan a betegek vagy gyógyszerek szállítására.

A telemedicina elterjedését tovább emelte a globális járvány. Az izoláció betartása orvos és beteg, beteg és beteg közt, és általánossá vált a Maradj otthon! kampány, a telemedicina lett az egészségügyi konzultáció legkézenfekvőbb módja.

Kiegészülve az e-recept szolgáltatással ez egy kényelmes, biztonságos megoldás, ami fenntartható és szükséges a járvány elmúltával is.

Nevezetes magán TeleMedicina szolgáltató a brit Babylon, amelynek ingyenes, mesterséges intelligenciára épülő interaktív (chatbot) tünetvizsgálója, egészségállapot felmérő és egészség monitor programja van, továbbá különféle díjazási struktúrákban videó vagy személyes orvosi konzultáció kérhető. Ilyen szolgáltatók Magyarországon is megjelenőben vannak.

Betegellátás, távfelügyelet (Remote monitoring)

A XXI. század elején a fejlett társadalmak egyik legnagyobb problémáját az elöregedés, ennek következtében pedig a magányos idősök és krónikus betegek gondozása, ellátása jelenti.



4. kép: Idős asszony egy pusztuló tanyán

A leginkább elöregedett népegekben (Japán, Dél-Korea) társadalmi programok indulnak az egészséges, aktív életmód tudatosítására és az úgynevezett „ezüst generáció”-ból is sokan képesek megőrizni önálló életüket. Azok, akik eleve betegségekkel léptek a magasabb életkorba, rendszeres felügyeletet, ápolást, kapcsolatot igényelnek. Ez azonban az egyre növekvő időszerű népesség miatt egyre nehezebben megoldható feladatot jelent.

Ebben segítenek azok a távfelügyeleti rendszerek, amelyek követik a rászoruló otthoni aktivitását, és az adatok összevetéséből (élettani paraméterek, telefon és számítógép használat, televíziózás, otthon elhagyása, mozgás sebessége, gyógyszerzedés) következtetnek az egészségi állapotra és akár annak várható romlására is. Ezzel lehetővé teszik a megelőző beavatkozást, illetve baj esetén

(elesés, légzésszám csökkenés, vérnyomás, pulzusszám emelkedés,) azonnali segítséget nyújtanak.

Ezek a szolgáltatások az okostelefon mellett az okosórákra, de akár nem kontakt eszközökre is épülnek. Fontos, hogy a háttérben egy szakmailag kompetens támogató szervezet, de legalább egy olyan kontakt személy legyen, aki értesíteni tudja a megfelelő ellátót.



5. kép: Az OMSz Életmentő Appja

A távfelügyelet egyszerű és olcsó módon nagy tömegekre kiterjeszhető. Ennek kiváló példája az Országos Mentőszolgálat ingyenes Életmentő App, vagy Szív City programja.

Égészségügyi informatikai rendszer (Healthcare IT)

Magas szintű szolgáltatás nem létezhet megbízható, folyamatosan működő, professzionálisan karbantartott informatikai infrastruktúra, beteg és orvosi adatbázis, ill. ezeket összekötő hálózat nélkül. Ezeket általában állami szervezetek tartják fenn, működésüket törvényi keretek szabályozzák, különös tekintettel a személyes adatok védelemére. Világszerte a rendszer számos változata és eleme létezik, nálunk pl. az Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Tér (EESZT). Az alkotók szándéka szerint a beteg teljes kórtörténetét és a kapcsolódó adatokat tartalmazza, és valamennyi érintett egészségügyi szereplő számára elérhető.

Viselhető eszközök (Wearables)

A betegellátás egyik legfőbb problémája az adathiány, illetve a megfelelő adatáramlás, az ezekhez való hozzáférés lehetősége. Ez Magyarországon optimalizálódott az EESzT bevezetésével. Követhető, hogy a beteg, kiváltotta-e a gyógyszerét, bevette-e, akkor, amikor az orvos előírta, megkezdődött-e a javulás, vagy inkább csak a mellékhatások jelentkeztek. Így lehetőség van a betegegyütműködés javításával a lehető leghatékonyabb ellátás biztosítására.

De ugyanez a folyamat lejátszódhat ellenkező előjellel is. Az idős emberek otthoni megfigyelésére, támogatására kifejlesztett eszközök „megvakulnak”, amint a beteg kilép az otthonából, vagy bekövetkezik a baj, és kórházba kerül.

A nem kontakt eszközökkel (pl. kamerákkal, mikrofonokkal) történő megfigyelés régóta ismert. Új irányt jelent a bostoni Technológia Intézet (MIT) Emerald nevű, fejlesztése, amely az elektromágneses interakció elvén, akár falon át is képes követni a személy mozgását, légzését, szívverését, sőt, alvási szakaszait.

A folyamatos megfigyelést új eszközök biztosítják. Az első számú viselhető eszköz maga az okostelefon, amely a beépített szenzorok révén biológiai paraméterek sokaságát képes mérni.

Jócskán leszakadva, de gyorsan bővül az okosórák használata – a magyar népességben egyelőre mindössze 7%. A gyártók versenye javában zajlik, ki tud hamarabb, orvosi szempontból is hiteles funkciót telepíteni az órába.[2.] Az Apple Watch legutóbbi változatai már az EKG felvételére és a rendellenes szív működés jelzésére is alkalmasak. Jelenleg is futnak azok a klinikai vizsgálatok, amelyek eldöntik, hogy ezek a funkciók orvosi minőségűek-e. A viselhető eszközök egy része nyomokban sem képes teljesíteni a forgalmazók által megadott specifikációt, és ezt a vásárlók/betegek nem tudják eldönteni.

A digitális karórák nagy problémája továbbra is a rövid akkumulátor idő. A Withings ScanWatch több érdekes funkció mellett már 30 napos üzemidőt ígér. Még nagyobb előrelépés lenne, ha sikerülne kifejleszteni az öntöltő órát, amely testhőből nyeri az elektromos energiát. A kísérletek már folynak.

Egyelőre még kísérleti fázisban vannak azok az eszközök is, amelyek orvosi laborparaméterek folyamatos vizsgálatára lesznek képesek (Lab-on-a-chip), azonban a bőr alatti szenzorral működő, folyamatos glukózsztint mérő már napi valóság, amely akár inzulin pumpát is vezérelhet.



6. kép : Multifunkciós okosóra

Digitális élettani adatok, biomarkerek – klinikai vizsgálatok

Vérnyomásunkat megmérhetjük higanyos manométerrel. Ha ugyanezt elektronikus eszközzel tesszük, akkor az értéket digitális formában kapjuk (digitális biomarker). Ennek nagy előnye, hogy az adat tárolható, automatikusan kiértékelhető és továbbítható. Fontos kérdés, vajon milyen gyakorisággal történjen a mérés. Elegendő vajon hetente egyszer mérni a vérnyomást, vagy jobb lenne naponta? Reggel és este is? Vagy még gyakrabban? És milyen életszakaszban: evés előtt-után, kipihenten, fáradtan, stresszes pillanatokban vagy teljes nyugalomban? Fontos lenne tudni az egyes hormonok mennyiségét – ez sem mindegy, mikor kerül sor a detektálásra. A maghőmérséklet ingadozása például pontos információval szolgál a cirkadián ritmusról vagy a női ciklus folyamatáról. Általa precízen meghatározható az ovuláció időpontja. Az amerikai Prima Temp vállalat fejlesztés alatt álló eszköze 6 percenként mér, és ad útbaigazítást a baba tervezésében.

A megszokott paraméterek mellett biomarker lehet az arckifejezésünk, a spontán beszéd (mind tónus, mind tartalom szempontjából), vagy éppen fejtartásunk, járásunk mintázata vagy izzadságunk összetétele. Az AiCure vállalat például telefonon gyűjtött digitális biomarkerek segítségével következtet a skizofrén betegek állapotára.

A fenti eszközökkel a nap 24 órájában, a hét 7 napján, bármilyen gyakorisággal vehetünk fel különböző vitális paramétereket, és ezzel az adatmegbízhatóság és diagnosztika új dimenziója nyílik meg. Ez pedig lehetőséget teremt a betegségek megelőzéséhez. És itt az óriási lehetőség a digitalizációban: Itt fordul át a mai, a betegek ellátására irányuló „betegségügy” az egészség megőrzését célzó „egészségügy” és a prevenció felé.

A nagyszámú digitális biomarker egyszerű mérése, tárolása, elemzése azonban egy új lehetőséget is nyit.

Ha az adatgyűjtés nem a kórház falai között, hanem a beteg otthonában történik, vagyis megspórolható az utazással járó költség, idő és fáradtság, és elmarad a klinikai környezetben óhatatlanul fellépő stressz, vagy megfelelni akarás, akkor a betegek nagyobb távolságból, nehezen megközelíthető kis falvakból is elérhetők. Szívesebben vesznek részt, tovább benntarthatók az ellátásban, és adataik jobban tükrözik a mindennapi valóságot (Real World Evidence: RWE). Legvégső esetben a „virtuális” vizsgálatok során a betegek telefonon írják alá a beleegyező nyilatkozatot és kapnak oktatást, a viselendő szenzorokat és gyógyszert postán küldik, az adatgyűjtés automatikusan zajlik, és a betegnek ritkán, kell találkoznia az egészségügyi személyzettel. A folyamat végén pedig a beteg is információt kap saját adatairól, a folyamatokról, a terápia hasznosságáról, a prognózisról.

Valószínű, hogy a változás fokozatos lesz és az út a hibrid vizsgálatokon keresztül vezet majd, ahol klasszikus és virtuális elemek is jelen vannak.[3.]

A megoldásra váró technikai kérdések egyike, az adatok megbízhatósága. Például, ha a higanyos manométerrel mérjük a vérnyomást, a higanyoszlop magasságával kapcsolatban nincs kétségünk. Ha azonban az érték egy monitoron jelenik meg, kérdések sokasága tehető fel, hogy vajon a mérés és adatközlés között nem torzult-e az információ. És minél összetettebb a rendszer, annál súlyosabb ez a kérdés. Az eszközök kalibrálása, a transzparens adatfeldolgozás és a hiteles eredményközlés a betegek, vizsgálok és hatóságok számára egyaránt létfontosságú.

Adatbázisok

A betegadatok elsősorban és legnagyobb tömegben ezekben a központi adatbázisokban gyűlnek: háziiorvosi rendelők, szakrendelők, kórházak, biztosítók, a klinikai vizsgálatok kapcsán a gyógyszer-vállalatok, kutatóintézetek. Ezek feldolgozása ismét nagy előrelépés a betegségek pontosabb feltárásában, új terápiák alkalmazásában, a megelőzés sarokpontjainak kiválasztásában.

Egy lehetőség például: Az utóbbi időben mind divatosabb családfa kutatás során sokan adnak mintát genetikai állományuk meghatározására. Mint biomarker a hang tónusa, remegése, a beszéd logikája ugyancsak sokat elárul a beteg hangulatáról vagy más betegségeiről, és ezek az információk elvileg minden egyes telefonbeszélgetésben megjelennek. Ha mindezek az adatok egy nagy adatbázisba kerülnének, lehetővé válna, egy adott betegcsoport genetikai elváltozásainak meghatározására, ezzel új gyógyszer célpontok kijelölésére, és ismét csak a megelőzés lehetőségeinek felkutatására.

Ez a megközelítés hatalmas lehetőségeket tartogat akár olyan pusztító betegségek megoldásában, mint a rák vagy az Alzheimer kór.

Egy érdekes példa az adatfeldolgozás új módszereinek hasznosságáról: 2008-ban Google kutatóinak elgondolkodtak, nem lehetne-e a klasszikus influenza előrejelzés (forecast) helyett egy pontosabb, gyorsabb, digitális alapú „jelenjelzést” („nowcast”) adni. Abból indultak ki, hogy amikor valaki az influenza kezdeti tüneteit észleli magán, első reakcióként Dr Google-hoz meg a szociális médiához fordul, és a böngészőben megemelkedik az influenzához kapcsolható kulcsszavak keresésének száma. A Google Flu Trends (GFT) szoros korrelációt mutatott az Amerikai Járványügyi Hatóság (CDC) jelzéseivel, ráadásul néhány nappal gyorsabban dolgozott, mint a tradicionális figyelőhálózat.

2013-ban egy súlyos járvány közepette a GFT jelentősen túlbecsülte a járványt.

Számos feltételezés látott napvilágot, miként történhetett ez. Az egyik magyarázat szerint a híradásokban jelentősen felülreprezentált járvány és a közegészségügyi vészhelyzet kihirdetése New York Államban olyanokat is keresésre készíthetett, akik nem voltak betegek. A másik lehetőség, hogy a keresés alapján nem tartotta magát influenzásnak a beteg, és nem fordult orvoshoz. Vagy orvoshoz fordult, de a szakember nem diagnosztizálta influenzásnak.

Ha sikerülne megfigyelni és detektálni az influenzát kísérő tünetek halmozódását, hőemelkedést, éjszakai tachycardiát, a szívritmus változását, a nyálkahártyák színének megváltozását és duzzadását, a fokozott váladéktermelést, köhögést, tüsszögést, és ezt kellően nagy populációból tudnánk összegyűjteni, és ki lehetne zárnivalahogy a hasonló tünetekhez vezető egyéb betegségeket (pollenallergia), sokkal pontosabb képet kapnánk a járványok lefolyásáról a megjelenéstől a szövődmények ellátásáig.

Ezekből a következtetésekből is hasznos értékelések születhetnek a járvány lefolyását illetően — akár a média hatását, felelősségét is elemezve.

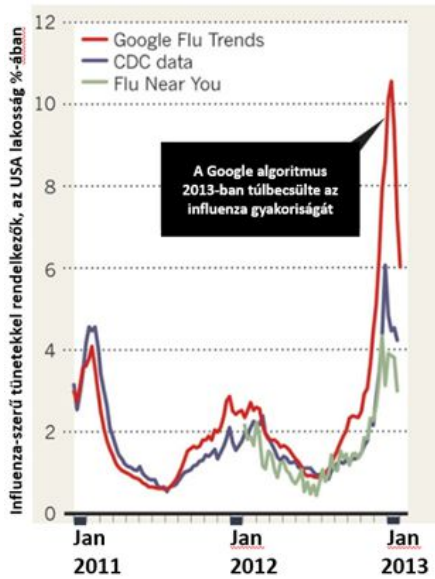
Az óriási adathalmaz kezelése azonban nemcsak technikai, statisztikai kérdés. Jogi szempontból biztosítani kell az adatok teljességét, és visszafordíthatatlan anonimizálását, és védelmét bármiféle hackerekkel szemben is.

Az egészségügyi adatbázisok építése a fejlődő országokban is rohamléptekben halad, ezek révén gyorsan be tudják hozni az egészségügyi ellátás hiányosságait — az elérhetőség, igénybevehetőség, ellátatlanság területén.

Teljesen új jelenség a mesterséges intelligenciára épülő adatelemzés.

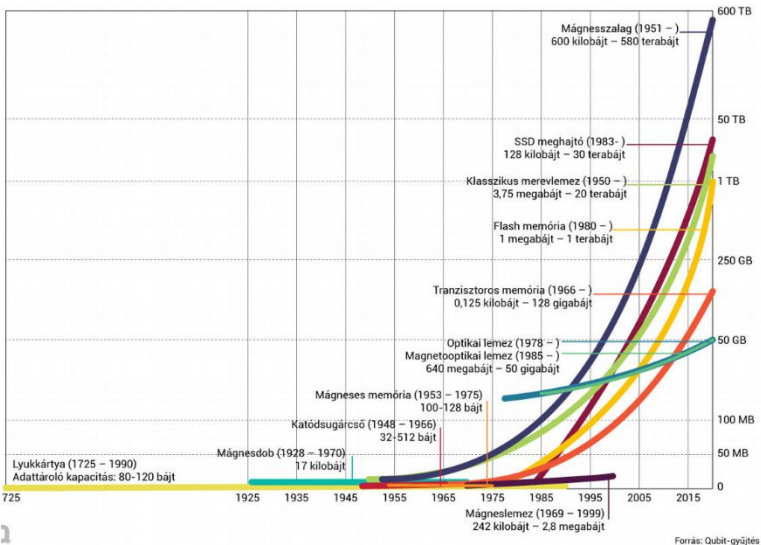
A globális egészségügy által generált adathalmaz 2020-ban elérte a 2300 exabyte-ot (1 exabyte = 1 milliárd gigabyte), és ez a mennyiség évente 50 %-kal növekszik.

3 módszer összevetése az influenza-szerű tünetekkel rendelkezők becslésére



7. kép A Google Nowcastja

Különböző adathordozók és adattárolási kapacitásai



8. kép Az adattárolási kapacitások növekedése exponenciális

Ekkora adattömeg feldolgozása hagyományos eszközökkel már nem lehetséges. Itt lépnek be a gépi tanulás (ML), mesterséges intelligencia (AI), mint megoldások, amelyek egyre nagyobb teret hódítanak például az orvosi képek (röntgen, MRI, vagy éppen bőrgyógyászati felvételek) feldolgozásában.

Ma még a nem elfogadott, hogy a leletek gépi feldolgozása alapján diagnózist állítsanak fel. Helyette inkább második véleményt adnak, és továbbra is az orvosra bízzák a döntést. Az algoritmusok tökéletesítésével azonban rohamosan közeleg az idő, amikor egyes területeken a gép gyorsabb és pontosabb eredményt ad, mint az orvos, ráadásul egy hosszú ügyelet után sem fárad el.[4.]

Új, érdekes terület a Digitális gyógyszerek (Digital Therapeutics, DTx)

A szenvedélybetegségek, szorongás, depresszió, vagy más pszichiátriai állapotok gyógyítására régóta alkalmazzák a terápiás beszélgetést, a pszichoterápiát, amelynek pozitív klinikai hatása egyértelműen igazolt. Azonban ez a kezelési mód csak kevesek számára elérhető, időigényes és drága. Felvetődött, nem lehetne vajon ezeket a beszélgetéseket digitális környezetben sokkal hatékonyabban, tér is idő megszorításoktól függetlenül alkalmazni. Bizonyos formában, a telefonos lelki segélyszolgálatok már működnek, sok magányos, depressziós embernek nyújtva ezzel segítséget, de legalábbis kapaszkodót.

Számos társaság dolgozik azon, hogy ezek a digitális kezelési lehetőségek szakszerű formában is valósággá váljanak. Az első, klinikailag igazolt hatású, okostelefonon vagy számítógépen elérhető digitális terápiát az Amerikai Gyógyszerügyi Hatóság (FDA) 2017-ben hagyta jóvá, szerfüggőség (substance abuse) indikációban. Azon a programon is dolgoznak már, hogy okostelefonon, játékos környezetben figyelemhiányos-hiperaktív gyerekek számára kínáljanak új terápiás eszközöket. És persze van számtalan applikáció, ami segít leszokni a dohányzásról vagy a szükségtelen kalóriabevitelről.

A DTx abban emelkedik ki a szokványos telefonos applikációk közül, hogy hatását a gyógyszerfejlesztésben megkövetelt klinikai vizsgálatokkal igazolják, hatósági elbíráláson és engedélyezésen esik át, s végül egyes elemei receptköteles applikációként jelennek meg. Egyelőre még sok a kérdés (pl. digitális placebo), de óriási előnyük: a mellékhatásmentesség, nagyon sokakat ösztönöz a problémák megoldására. A trendet jól mutatja, hogy tavaly óta Németországban is törvényi lehetőség van terápiás applikációk orvosi felírására és az ár visszatérítésére.

Virtuális valóság (Virtual reality) eszközök

Az egészségügyben a virtuális valóság eszközök eddig nem arattak átütő sikert, azonban stresszoldásban, fájdalomcsillapításban, orvosi oktatásban és a robotsebészethez kapcsolódóan kétségtelenül van/lehet szerepük.

Piacgazdaság

Az egészségügyi ellátók mellett számos olyan vállalat létezik, akik számára az egészségügy egy új, meghódítható piac, és a szektoron kívül gyűjtött tapasztalatuk jól hasznosítható a betegellátásban, megelőzésben. A listán elektronikai, informatikai és telekommunikációs cégek szerepelnek vagy olyanok, akiknek erőssége az adatgyűjtés és -feldolgozás. Például: az Amazon már bevásárolta magát az online gyógyszerküldő szolgáltatás piacára (PillPack), egy bostoni kórházban mesterséges intelligencia eszközök tesztelését végzi, és Alexa, a hangalapú személyi asszisztens jogot szerzett egészségügyi adatok kezelésére is. Az Apple egészségügyi stratégiájának lényege, hogy az iPhone személyes egészségügyi adatbankká váljon, mégpedig úgy, hogy a felhasználónak manuálisan semmilyen adatot se kelljen bevinnie, hanem azok automatikusan töltődjenek le az amerikai központi adatbázisból, az EHR-ből. Az Uber pedig a betegszállításban szeretne pozíciókat szerezni.

Az egészségügyi piacon már elfogadott a mondás, hogy a XXI. század elsődleges nyersanyaga már nem az olaj, hanem az adat, így ezeknek a vállalatoknak is hatalmas lehetőség nyílik az egészségügyben.

Kételyek és aggodalmak

Mennyire sebezhető napjaink online infrastruktúrája?

Az online életünk sok, egyenként sérülékeny tényezőn alapul, de elsősorban négy elem befolyásolja: az eszközök, a hálózatok, az adatközpontok, valamint az eszközök, rendszerek gyártása. Ezekben probléma léphet fel emberi oldalról, természeti oldalról és ezek kombinációjával.

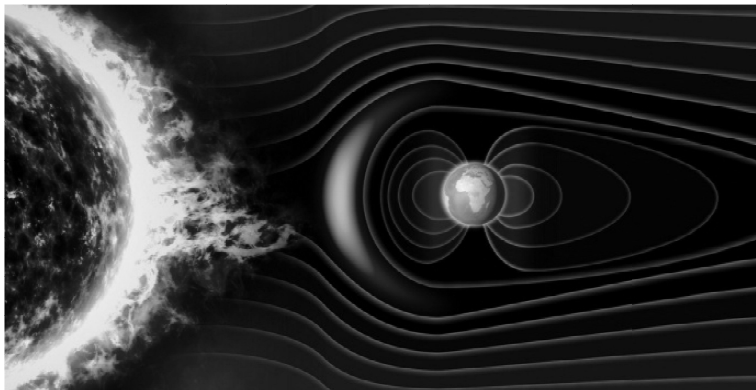
Az emberi hibák kategóriájába tartoznak elsőként a kibertámadások, melyek a világon több száz milliárdos károkat okozva nemcsak gazdasági problémákat idéznek elő, hanem hetekre képesek kritikus infrastruktúrák működését befolyásolni, ahogy azt az amerikai Colonial Pipeline leállása is megmutatta.

A természeti katasztrófák és hatások reális veszélyforrások, amelyben a szupernapviharoknak is hívott jelenségek vezető helyen állnak a globális elektromosáram-kimaradások vagy az internet alapinfrastruktúráját képező tenger alatti kábelek működése szempontjából. Az ilyenkor előálló geomágneses indukciós jelenségeket ráadásul a tengervíz elektromos vezetőképessége tovább erősíti.

Az Internet mellett kommunikációnk egyéb elemeit még súlyosabban érinthetik az ilyen események, például azt a több mint hétezer műholdat, amit részben vagy egészben az online infrastruktúrákban vagy éppen a földi navigációban (GPS) használunk. Az elektromágneses jelenségek hatással lehetnek továbbá az adatinfrastruktúrára — az emberek és gépek másodpercenként nagyjából 2

mega-byte adatot termelnek. Vagyis elveszthetjük azt is, amit eddig készítettünk, ha nem vigyázunk.

Végtelenül kiszolgáltatottak vagyunk a digitális infrastruktúrának: akár egy szuper-napvihar vagy más természeti jelenség is tartósan leállíthatja modern civilizációnk virtuális vérkeringését. Nemrégiben Sangeetha Abdu Jyothi, a Kaliforniai Egyetem adjunktusa „Szupernapviharok: felkészülés egy internetapokalipsziszre” (Solar Superstorms: Planning for an Internet Apocalypse) címmel publikált tanulmányt, melyben a nap működésével együttjáró veszélyeket tárgyalja digitális rendszereink sebezhetősége szempontjából.



9. kép: Napvihar elektromágneses kisugárzása

Az emberiség örökös harcban áll globális, sőt univerzális természeti jelenségekkel, amelyek veszélyeztetik a fennmaradását vagy jólétét. Az online rendszerekkel éppen az a legnagyobb baj, hogy egy teljesen mesterséges koncepción alapulnak, és a jelenlegi kiépítettségük egy exponenciálisan növekvő technológiai fejlődés végterméke. Annak ellenére, hogy pillanatnyilag kevésbé állnak összhangban a természettel és ezáltal jobban is hat rájuk, azért várható ebben változás. Az informatikai rendszerek szívének jelentő adatközpontok 2030-ra akár teljesen klímasemlegesek lehetnek, 2050-re pedig Európa kibocsátása is semleges lehet.

Energiafogyasztás 2–15 %

Az online rendszerek energiafelhasználása és energiakitettsége a másik nagyon sebezhető pont, mivel minden elemüknek szüksége van megbízható, elérhető és stabilan rendelkezésre álló energiára. Maguk az online rendszerek nagyjából 2 százalékot fogyasztanak az összenergiából, de ha ehhez hozzávesszük még a telekommunikációs infrastruktúrát, akkor ez a szám 8–10 százalék is lehet. Az

adatközpontok pedig, amelyekben azt a sok információt tároljuk, amit termelünk és el szeretnénk érni, 15 százalékot vesznek ki az összes energiafogyasztásból. Ezek a számok az elkövetkező évtizedekben drámaian fognak növekedni

Kibertámadások

A rendszerek működésének esetleges hibáit kihasználva a kibertámadások a bonyolult ellátási láncokba épülhetnek be, mint például a több tízezer nagyvállalatot alapjaiban érintő 2021-es SolarWinds-botrány esetében is történt.

Az ilyen problémák sorra ébresztik rá az államok, a technológiai beszállítók és az óriáscégek vezetőit, hogy egy olyan internet- és online rendszert kell építeni, amely ellenállóbb mind a külső, mind a belső hatásokkal szemben. Mivel a tanúsítványok, szabványok és törvények komoly lemaradásban vannak az exponenciálisan növekedő technológiai megoldások mögött, önjavító, részekre osztott és automatizáltan hibatűrő rendszerek fejlesztését kell megelőzni világszerte.

Ez nem könnyű feladat, mivel a mai infrastruktúra alapjául szolgáló megoldásokat több mint ötven éve fejleszti az emberiség, és többségük még ma is használatban van. Az internet strukturális függetlenítése jó megoldásnak tűnik, de ezen belül sok, elsőre megfelelőnek tűnő ötlet fejlesztését leállítják a kutatók. Jó példa erre a Google Loon projektje, amely napenergiával hajtott léggömbökkel oldotta volna meg az internetelérhetőség és rendelkezésre állás kiterjesztését.

Vannak, akik a mikrohullámú távközlési megoldások újbóli használata felé nyitnának. Szintén egyre gyakrabban merül fel a microgridok használata mind az adattárolásban, adatközlésben, mind pedig az energiafelhasználásban.



10. kép: A Google adattároló csarnoka

Úgy tűnik, hogy a megoldás a robusztusabb, homogén rendszerek felől az önálló, autonóm módon működő, internetre kötött eszközök felé mozdul el. A dolgok internete, vagyis az internetet használó eszközök — melyekből közel 30 milliárdot várható 2025-re — van talán a legjobb helyzetben, hogy a mostani állapotokon változtasson. Jelenleg ezek a rendszerek nagyjából egyenlő arányban használnak vezetékes otthoni, céges és mobilhálózatokat. Kiberbiztonsági szempontból még nagyon sérülékenyek, de ezen a fronton tapasztalható előrehaladás.

Az olyan előremutató próbálkozások, mint az időkristályok előállítása és egyéb kvantumkutatói eredmények, 30 éves távlatban akár az önálló intelligens döntéseket hozó és szeparálható hálózatokkal, önálló energiatermeléssel működő rendszereket is elhozhatják.

A formálódó digitális egészségügy eltérő hozzáállást generál az érintettek körében. Mint láttuk, a technológiai cégek nagy nyertesei lehetnek a változásnak. A felhasználók, köztük a betegek többsége nyitottságot mutat, és a digitális szolgáltatásokban, viselhető eszközökben az életminőség javítását, prevenciót szolgáló lehetőséget látnak, habár megfogalmazódnak kételyek a személyes adatok védelme ügyében. Ugyancsak támogatók a biztosítók, akik a technológia révén az egészségügyi költségek csökkenését remélik. Van viszont egyfajta bizonytalanság az orvosok között. Miközben terjedőben van a betegek bevonásának gyakorlata (participatory medicine), a többség inkább veszélyesnek tartja a Dr. Google által kitanított betegeket és az a kérdés is felmerül, vajon a technológia nem veszi el a munkájukat. Gary Kasparov IBM Deep Blue-val szemben 1997-ben elszenvedett veresége óta már nem lehetünk biztosak, hogy ez soha nem következik be. Azonban ma inkább az az uralkodó vélemény, hogy a technológiát kihasználó orvosok magasabb szintű terápiát nyújthatnak majd és a mainál lényegesen több idejük marad az alaposabb, humánusabb betegellátásra. A gyógyszervállalatok, amelyek a légiközlekedéshez hasonlítható, rendkívül szigorúan szabályozott környezetben dolgoznak, még megosztottak. Egyesek már adattudományi vállalkozásként deklarálják magukat, mások (a többség) még inkább kívár.

Akármi legyen is azonban az egyes résztvevők álláspontja, a szakértők egyetértenek abban, hogy a digitális egészségügy fogalmának elkülönítése rövidesen értelmetlenné válik, mert a szektor minden részletét megkerülhetetlenül és mélyrehatóan átformálja a digitalizáció.[5.]

Magyarországon már az orvosképzésben is megjelent a digitalizáció oktatása. A Semmelweis Egyetem keretén belül működik a Digitális Egészségtudományi Intézet.

Az Intézet tevékenységét az elektronikus egészségügy (e-Health) területén fejti ki. Ide tartozik minden, az egészségügyi szereplők által használt informatikai eszköz és rendszer, rendszer- és folyamatszerkezési módszertan, ágazaton belüli és kívüli

adatáramlást és -elemzést lehetővé tevő szabványos megoldás, valamint az ellátásban használt prevenciós, diagnosztikai, terápiás és rehabilitációs informatikai eszköz is.

Kutatási területei a telemedicina, web-fejlesztések egészségügyi célokra, Európai Unió Egészségügyi Együttműködés informatikai részterülete, egészségügyi alkalmazások fejlesztése, adatbányászati és BIG DATA technikák alkalmazása egészségügyi adatbázisokra, egészségügyi hálózatok vizsgálata, adatbiztonság, cloud computing, eLearning.[6.]

Az Intézet 1986-ban indította el a mind a mai napig kötelező számítástechnikai tantárgy oktatását az Egyetem akkori három karán.



11. kép Az Intézet

Káros következmények

A digitalizáció vitathatatlan előnyei ellenére, és a felmerült, megoldásra váró problémák mellett néhány szempontból kifejezetten káros hatású.

Az átlagnépességben ugyanolyan értelmetlen versengés alakult ki, mint a lakások, autók, egyéb vagyontárgyak tekintetében. Sok ember számára fontos, hogy minél kisebb, újabb, drágább, több funkciós eszköze legyen, függetlenül attól, hogy szükséges-e számára, hogy anyagi lehetőségei ezt megengedhetővé teszik-e. Nem egy esetben ez már a játékfüggőséghez hasonló kényszervásárlást indukál.

Lehet már kapni digitális sportkötelet 27 ezer forintért, fogkefét 82 ezer forintért, de „mindentudó” digitális órát is másfél millió forintért. És akkor még nem

is bizonyos, hogy a mért adatok validáltak-e, megfelelnek-e a valós vitális paramétereknek, megfelelően értékelhetők, értékelték-e.

Nemcsak a vásárlás, az adatok figyelemmel kísérése is függőséget okozhat. Fél óránként vérnyomásmérés, naponta többször vércukormérés, folyamatos súly-, hőmérsékletfigyelés, és ha az elvárttól a legkisebb eltérés mutatkozik, azonnal kétségbeesett segítségkérés, orvoshoz rohanás, legrosszabb esetben öngyógyítás. Az állandó stressz, a beszűkült, egy dologra fókuszáló tudat alkalmatlanná teszi a digitális eszköz viselőjét a pontos munkavégzésre, normális emberi kapcsolatok kialakítására, fenntartására, végső soron depresszióba hajszolja.

Stressz és depresszió nélkül is óriási veszélyt rejt magában a digitális mérések értékelése. Egyre többen az eredmények értékelését maguk végzik, ellenőrizetlen internetes tartalmak alapján, ebből állítanak föl diagnózist, és ugyancsak internetes hirdetések alapján gyógyszereket (szalmailag nem bevizsgált, vagy éppen ellenjavallt! gyógyhatású anyagokat, étrendkiegészítőket) választanak. A minap fordult elő, hogy hajléktalan-kórházunkba egy glyomával későn megoperált (a műtét sikeres volt, a glyomát teljes egészében, az agyszövet károsodása nélkül sikerült eltávolítani,) beteg érkezett hemiparézissel. A fél éves öngyógyítás után már az izomelhalás mellett kontraktúra is kialakult, a 41 éves, egyébként egészséges, jó fizikumú nőbeteg teljes rehabilitációja lehetetlen.[7.]

Még ennél is súlyosabb következmény mások gyógyítása! A felelőtlen digitális eszköz tulajdonos abban a boldog tévhitben ringatódza, hogy egy profi gép mindent tud, sőt mindent jobban tud, tanácsokat osztogat, gyógyszereket ajánl, „ha nekem jó volt, neki is jó lesz” alapon. Életveszélyes játék, egészséggel, étellel, amit csak a teljes populációt elérő tájékoztatással, folyamatos információ-átadással lehet megelőzni.

Akik kívül rekedtek: A hajléktalanok

A hajléktalan ember sok tekintetben más, mint az átlagpolgár: életvitelében, elvárásaiban, kommunikációjában, kapcsolataiban. Kicsit társadalmon kívüliek, kicsit saját, különleges társadalmukat építik.

Fölmerül a kérdés: Jó ez nekik?

Bizony, jó lenne sok digitális eszköz számukra. Éppen nekik. Megkönnyíteni az ellátáshoz jutásukat, a folyamatos gondozást, legalább a szövődmények megelőzését.

... de nem nekik nem ez a cél ... Egész más a prioritás az életükben. A hajléktalanok többségének legfőbb napi gondja a táplálék (alkohol, dohány,) megszerzése, és a hálóhely biztosítása. Kisebb gondja is nagyobb annál, mint hogy számolja, hány lépést tett meg, hogyan változik a különböző élethelyzetekben a vérnyomása.

Pénzüik nagy átlagban nincs egyetlen eszközre sem, de lehetne szponzort szerezni, hogy a legkritikusabb életkörülmények között élők számára egy alapfunkciókat mérő okosórát adományozzon, ezzel biztosítva a hajléktalan számára legalább a másod-, harmadlagos szűrést.

Ez azonban inkább újabb stresszforrás lenne a viselőjének: Mit néznek rajta? Mivel büntetik majd? Mit sugároznak bele? Mivel manipulálják ezáltal? Ezek a kérdések valóságosak, már sok hajléktalanban a COVID oltásokkal kapcsolatban fölmerültek![8.]

A másik oldalon gondot jelent az adatok begyűjtése, értékelése. Napi gondjai mellett nem fog a hajléktalan bejönni a rendelőbe, hogy letöltse a méréseket, megvárja az elemzéseket. Pedig mennyi bajt, betegséget lehetne ezzel megelőzni. Nemcsak a páciens életminőségét javítva, de a társadalom számára is rengeteg pénzügyi és munkaerő-forrást megtakarítva. A hajléktalanok beteggyűttműködésének objektív mutatója a gondozás terén, hogy az Oltalom Karitatív Egyesület háziiorvosi rendelőjében 2021-ben ellátott 12 741 betegből 192 jár folyamatos gondozásra.



12. kép Hajléktalan és környezete

És ennek az éremnek 3. oldala is van. Ha van szponzor, együttműködő a hajléktalan, még mindig előfordulhat, hogy nem jut megfelelő vagy elegendő pénzforráshoz... és potom pénzért eladja az eszközt. Újra lehet venni alkoholt, dohányt, ritkább esetben drogot. Vagy másnak jut eszébe, hogy az eszköz anyagi bázis, és ellopja a közterületen szunyókáló, netán alkoholos állapotban lévő hajléktalantól.



13. kép Noninvazív vércukormérő –fejlesztés alatt

A Diabetesz-gondozó által térítésmentesen juttatott vércukormérő talán az egyetlen eszköz, amit néhányan használnak. De a legtöbben ezt is eladják, elvesztik, összetörik, vagy el sem fogadják: „Minek az, csak cipelni kell!” Amely kijelentés egész más értelmezést nyer, ha tudjuk, hogy a hajléktalanszállók írott házirendje szerint egyetlen csomaggal mehet a szállásra a hajléktalan. Nyilván nem a kikukázott élelmiszert, vagy a cigarettacsonkokat fogja kidobálni a degeszre tömött, szétmálló nylon-szatyorból.

Akkor mégis mi jut ebből a hajléktalanoknak?

A hajléktalanok nagyobb része azonban még ismeretekkel sem rendelkezik a digitális eszközökről, azok használatáról.

Az intézményi e-Health egyes elemei: a Telemedicina, a távdiagnózis, a távgyógyítás, az EESZT –n belül az E-recept. A COVID-járvány idején igénybe is vették. Ők is betartották az izolációt, a távolságtartást, többnyire kapualjakban, várótermekben húzódtak meg, amíg ki nem tessékelték onnan is őket. Telefonon kértek segítséget panaszaikra, a recepteket a „felhőből” szedték le, leleteiket e-mailben, SMS-ben küldték. Noha a NNK hangsúlyozta, hogy „A háziorvosi és a házi gyermekorvosi ellátásban a koronavírus-járvány első hulláma során elrendelt korlátozó intézkedéseket az emberi erőforrások minisztere már két éve, 2020. május 4-étől visszavonta, így az alapellátásban semmilyen, a betegellátást, illetve a betegekkel való személyes találkozást érintő intézkedés nincs hatályban”,[9] sokan a járvány elmúltával is élnek ezzel a lehetőséggel.

Digitalizáció a COVID járvány alatt a Hajléktalan-kórházban

A WHO 2020. március 11-től nyilvánította világjárványnak a koronavírus-fertőzést.

A magyar kormány ezen a napon hirdetett veszélyhelyzetet a megfelelő intézkedések bevezetésével. A korlátozások és kötelező tevékenységek (kijárási tilalom, távolságtartás, maszkviselés, látogatási és gyülekezési szabályok) megtartásáról szóló rendelkezést 2021. május 4-én vonta vissza az Emberi Erőforrás miniszter.

Ez alatt az idő alatt a személyes orvos-beteg találkozók is kerülendők voltak, a szakrendelők, kórházak csak a sürgős eseteket látták el, a tervezett műtétek elmaradtak, a szanatóriumok, rehabilitációs intézetek nem fogadtak új betegeket.

Szükségszerűvé vált az e-Health, a Telemedicina alkalmazásának kiterjesztése Magyarországon is. Működött a telefonkonzultáció, a távdiagnózis, az E-recept, kiürültek a rendelők, részben a kórházak is — helyet adva a koronavírussal fertőzőtt súlyos betegeknek.

Hogyan érintette ez a veszélyhelyzet az amúgy is hátrányos helyzetben lévő hajléktalan populációt az egészségügyi ellátás területén? Mennyiben tudták betartani a korlátozó intézkedéseket, mennyire tudták használni a Telemedicina lehetőségeit, mennyiben jutottak megfelelő egészségügyi ellátáshoz?

Az Oltalom Karitatív Egyesület hajléktalanszállóján a megfelelő higiéniai és járványellenes szabályok szigorú betartásáról, a kialakított elkülönítő helyiségek izolálásáról a szociális munkások gondoskodtak.

A Kórház területén látogatási tilalmat rendeltek el, de a betegfelvétel ill. más kórházakból a krónikus és ápolásra szoruló betegek átvétele folyamatos volt.



14. kép Nővérek védőöltözetben a Hajléktalankórházban + a terápiás kutya

A háziorvosi rendelőben ez alatt a 14 hónap alatt 7934 beteg kapott ellátást. Ez jelentősen csökkent az éves 12–13 ezer fős ellátáshoz képest. A telefonkonzultációk viszont fokozatosan emelkedtek, a nulláról a napi 5–7-ig. Ez éves szinten kb. 1000 beteget jelent. Még így is 22–25 %-kal csökkent a betegforgalom, ami azt jelenti, hogy ennyi beteg nem kapott ellátást — vagy a sürgősségi, ill. mentőellátást terhelte alapellátásban is orvosolható panaszaival.

Sajnos egy hajléktalannak még a telefon fenntartása, sokszor a feltöltése is gondot jelent. Így a Telemedicinához pusztán anyagi okok miatt nem jut hozzá.

Néhány vércukormérő kivételével egészségügyi mérőeszköze, különösen hordható digitális eszköze nincs, adatok nélkül pedig utólag — hetekkel, hónapokkal később — sem lehet a pontos/hozzávetőleges diagnózist felállítani.

A hajléktalanszállókon kívül élő hajléktalanknak még az Interneten való tájékozódás lehetősége sem volt adott, mivel az Internetkávézók, kulturális intézmények is bezártak.

Ahogy a kör is körülöttük. Életkörülményeikből, anyagi helyzetükből, minden intézményes ellátáshoz való viszonyukból adódóan az egészségügyi ellátás széles spektrumából lettek kizárva. Akkor, amikor a digitalizációnak köszönhetően egyre több beteget, egyre nagyobb területen, egyre teljesebben képes az egészségügy ellátni személyes találkozás nélkül.

Nem készült még felmérés, hogy az e-Health igénybevételében elszenvedett hátrányok milyen egészségi következményekkel jártak a hajléktalanok körében. Ezeket a hátrányokat kellene minél hamarabb és minél teljesebb körben megszüntetni. Amit csak társadalmi összefogással, állami szervezéssel, az egészségügyi ismeretek általános iskolai oktatásától az egészségügyi ellátók speciális képzéséig bezárólag minden terület bekapcsolódásával lehet megvalósítani.

Irodalom

URBÁN R.: Az orvos, a beteg és az internet háromszöge – IV. , *Telemedicina*
https://www.webdoki.hu/cikk/169177/sp-51/hatarterületi-temak/az-orvos-a-beteg-es-az-internet-haromszoge-iv.html?tfrom=hirlevel&utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=hlv-269&edm=269&edm_sid=8567 [2021.12.27.]

ROZSOS I.: Gyógyulás az okostelefon segítségével, *WebDoki*
https://www.webdoki.hu/cikk/177423/sp-41/termek-a-gyakorlatban/applikaciok-a-gyogyulashoz.html?tfrom=hirlevel&utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=hlv-1&edm=1&edm_sid=9290 [2022.04.14.]

R. KNEBORNE, W. Houston, N. Houghton Medicine, magic and online performance, *The Lancet*, [2021. 11. 20.]

[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)02485-5/fulltext?dgcid=raven_jbs_etoc_email](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)02485-5/fulltext?dgcid=raven_jbs_etoc_email)

WITTMANN I.: Okosesszközökkel elemzett egészségügyi adatok, *MedicalOnline*, http://medicalonline.hu/tudomany/cikk/okosesszkozokkal_elemzett_egeszseguyi_adatok?utm_source=newsletter&utm_medium=medicalonline_orvosi_hirlevel&utm_campaign=31909 [2022. 01. 06.]

L. GASK: ABC of psychological medicine: Consultaion, *BMJ* 2002. 324. 1567–1569. https://www.webdoki.hu/cikk/169177/sp-51/hatarteruleti-temak/az-orvos-a-beteg-es-az-internet-haromszoge-iv.html?tfom=hirlevel&utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=hlv-269&edm=269&edm_sid=8567

NAGY I.: Az okosesszközök előnye a folyamatos egészségmonitoring, *MedicalOnline*, http://medicalonline.hu/informatika/cikk/az_okosesszkozok_elonye_a_folyamatos_egeszsegmonitoring?utm_source=newsletter&utm_medium=medicalonline_hirlevel&utm_campaign=32376 [2022. 03. 30.]

FÜLÖP I.: Könnyen meg lehet vezetni a magyarokat egészségügyi tartalommal *WebDoki* https://www.webdoki.hu/cikk/169177/sp-51/hatarteruleti-temak/az-orvos-a-beteg-es-az-internet-haromszoge-iv.html?tfom=hirlevel&utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=hlv-269&edm=269&edm_sid=8567 [2019. 01. 10.]

SINKÓ E.: Az egészségügyenlőtlenségek felé araszol Magyarország, *WebDoki*, https://www.webdoki.hu/cikk/167620/fokuszban/az-egeszseg-egyenlotlensegek-fele-araszol-magyarorszag.html?tfom=hirlevel&utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=hlv-1&edm=1&edm_sid=8080 [2021. 11. 09.]

Nemzeti Népegészségügyi Központ: Nincs korlátozva a betegekkel való személyes találkozás az alapellátásban, [koronavirus.gov.hu](https://www.koronavirus.gov.hu)

<https://koronavirus.gov.hu/cikkek/nnk-nincs-korlatozva-betegekkel-valo-szemelyes-talalkozas-az-alapellatasban> [2022. 05. 03. 11.10.]

Digitalization in the health care– does it reach the homeless people?

Homeless people are the most harmful population in the society. The digitalization is the highest level of the technique today. How do they meet in the area of health care?

Installation of EESZT (Electronic Health Service Space) makes the information transfer significantly facilitated and accelerated in medical care. The pandemic has multiplied the application of the telemedicine, which has simplified, facilitated and accelerated the work of physicians in primary care, outpatient and hospital care as well. Beside this the distance supervision of lonely elderly has been multiplied and IT systems, disposable devices for medical measurements, digital biomarkers made by mechanical algorithms are available for elaborating screening-prevention and to set up diagnosis. There are some tools provided by health insurance fund to the patients and there are some devices that are available for any patient to fulfil their own expectation by their own purchase.

But all these technical peaks do get to the homeless population? Are the people living at the outskirts of the society able to apply these techniques for their health promotion? Do they want to do so, when their most important problem is to survive? How can the health care staff utilize the wide scale of the high-tech in the homeless care for their screening-prevention and curation? This presentation tries to give answers to all of these questions.

Keywords: homeless, informatics, telemedicine, accessibility, availability