

Digitális Krónika

a digitális ökoszisztéma által kínált nemzetközi jó gyakorlatok a
koronavírus-járvánnyal összefüggésben felmerülő kihívások kezelésére

I.évfolyam 3. szám: 2020. április 27.

Készítette: Digitális Jólét Program

Tartalom

I.) 7 NAP – 7 DIGITÁLIS VÁLASZ.....	2
Svájc.....	2
Csehország.....	2
Egyesült Királyság.....	2
Németország.....	2
Európai Unió.....	2
Egyesült Királyság.....	2
Európai Bizottság.....	2
II.) KÖRKÉP: - e-Egészségügy élesben.....	3
Kik és hogyan használják a digitális egészségügyi megoldásokban rejlő lehetőségeket a legeredményesebben a koronavírus-járvány kezelésére?.....	3
III.) FÓKUSZBAN.....	9
HÁLÓZATKUTATÁS: Az egyik legelismertebb magyar hálózatkutató is segíti a koronavírus ellenszerének megtalálását.....	9
OKTATÁS: A digitalizáció a legjobb lehetőség a mostani válsághelyzetben – de a jobb oktatáshoz emellett sok minden másra is szükség van az OECD felmérése szerint.....	12

I.) 7 NAP – 7 DIGITÁLIS VÁLASZ

Svájc



A levegő koronavírus-koncentrációjának mérésére alkalmas [bioszenzort](#) fejlesztett ki a Szövetségi Anyagtudományi és Technológiai Laboratórium, a Szövetségi Műszaki Főiskola és a Zürichi Egyetemi Kórház, amely megfelelő források esetén egy éven belül széleskörűen alkalmazható lesz.

Csehország



Üzleti és tudományos szereplők együttműködését célzó [innovációs programot](#) indít Csehország – 50 millió korona (CZK) keretösszeggel. A kkv-k által pályázható, 1 millió koronáig elnyerhető támogatásokkal pl. betegek ellátását segítő eszközöket, az egészségügyi dolgozók és a lakosság védelmére szolgáló megoldásokat fejleszthetnek ki.

Egyesült Királyság

A kormány online [információs oldalt](#) készít a kkv-knak, amelyen – egy kérdőív kitöltését követően – a számukra legmegfelelőbb támogatásokat találhatják meg. Ezzel párhuzamosan 250 millió fontos [fejlesztési alapot](#) hoz létre azon startupok számára, amelyek a jövőbeli növekedés motorjai lehetnek.

Németország

Egyetlen alkalmazásba szerveznék a koronavírus terjedésének kontrollját biztosító funkciókat egy, a német szövetségi kormány támogatásával készülő – [fejlesztés](#), amely a kontaktkövetés mellett lehetővé teszi majd például a teszteredmények online megküldését is a felhasználóknak.

Európai Unió



Unió szinten egységes, a tagállamok közötti együttműködést is elősegítő, az adatvédelmi garanciákat magas szinten biztosító kontaktkövető [alkalmazás kialakítását](#) kezdeményezte az Európai Néppárt: mintaként egy fejlesztés alatt álló [svájci kezdeményezést](#) ajánl.

Egyesült Királyság

A társadalmi és gazdasági szempontból kiemelt jelentőségű munkakörben foglalkoztatottak (pl. tanárok, egészségügyi dolgozók, köztisztviselők, kereskedelmi eladók stb.) [elektronikus úton](#) kérhetnek időpontot a vírushordozással való érintettségük tesztelésére saját maguk, valamint teljes családjuk számára.

Európai Bizottság



Az Európai Innovációs Tanács vezetésével ötletversenyt ([#EUvsVirus hackathon](#)) hirdetett az Európai Bizottság, amelyet április 24-26. között rendeztek meg online formában. A hat terület – mint pl. egészségügy, digitális gazdaság és pénzügyek, távmunka stb. – mentén szervezett ötletgyűjtésen indulókat szakértők és mentorok segítik majd ötleteik továbbfejlesztésében, megvalósításában. Az indulók között több mint [150 magyar](#) is volt.

II.) KÖRKÉP:- e-Egészségügy élesben

Kik és hogyan használják a digitális egészségügyi megoldásokban rejlő lehetőségeket a legeredményesebben a koronavírus-járvány kezelésére?

Betegek online kikérdezése a nappalijukból, CT felvételeket értékelő mesterséges intelligencia, a viselhető okos eszközeink által mért napi vérnyomás adatok megjelenése a házi orvos képernyőjén. A digitális fejlődésnek köszönhetően ezek mára egyáltalán nem elrugaszkodott vágyálmok – a konkrét megoldások azonban lassan válnak mindennapi életünk részévé.

Az elmúlt hónapokban ugyanakkor különösen felértékelődött minden olyan megoldás, amely lehetővé teszi számunkra, hogy ne kelljen megjelenünk zsúfolt házi orvosi rendelőkben, ha csak például egy allergia gyógyszer receptjét szeretnénk felírni, vagy gyermekünk bőrén jelent meg egy apró kiütés. Világszerte felgyorsultak azok a digitális fejlesztések, amelyek az ellátórendszer tehermentesítésére, a járvány megfékezésére, valamint az egészségügyi és társadalmi együttműködés elősegítésére irányulnak. Ezen a héten ezeket tekintjük át KÖR-KÉP rovatunkban az egyes országok szemszögéből.

A legújabb e-egészségügyi megoldások sem képesek a vírusfertőzés miatt kórházban lévőket ápolni, valamint helyettesíteni az orvosi ellátást; ugyanakkor az ellátásban dolgozók digitális támogatásával lehetővé teszik, hogy idejük minél nagyobb részét arra fordíthassák, ami a jelenlegi válságos időszakban a legfontosabb: a betegek gyógyítására.

Digitális válaszok korunk legnagyobb egészségügyi kihívására

Spanyolországban a [#MédicosfrentealCOVID](#) („orvosok a koronavírus ellen”) kezdeményezés keretében egy magánegészségügyi szolgáltató, a DKV által felajánlott platformon orvosok regisztrálhatják magukat, megjelölve azon időszávot, amikor a betegek rendelkezésére állnak egészségügyi kérdéseik megválaszolására. A felhasználók az alkalmazás letöltését követően szakterületek mentén kereshetnek orvost, majd ingyenesen chatelhetnek az általuk választott szakemberrel. Jelenleg 859 önkéntes orvos használja a rendszert.

A [Top Doctors](#) platform a koronavírus-járvány okozta veszélyhelyzet alatt **ingyenes telemedicina-szolgáltatásokat** (videokapcsolat betegekkel, chat-szolgáltatás) kínál orvosok számára. A platform angol, spanyol, olasz és orosz nyelven érhető el, és Spanyolországon kívül ma már Mexikóban, Chilében, Kolumbiában, az Egyesült Királyságban és Olaszországban is működik.

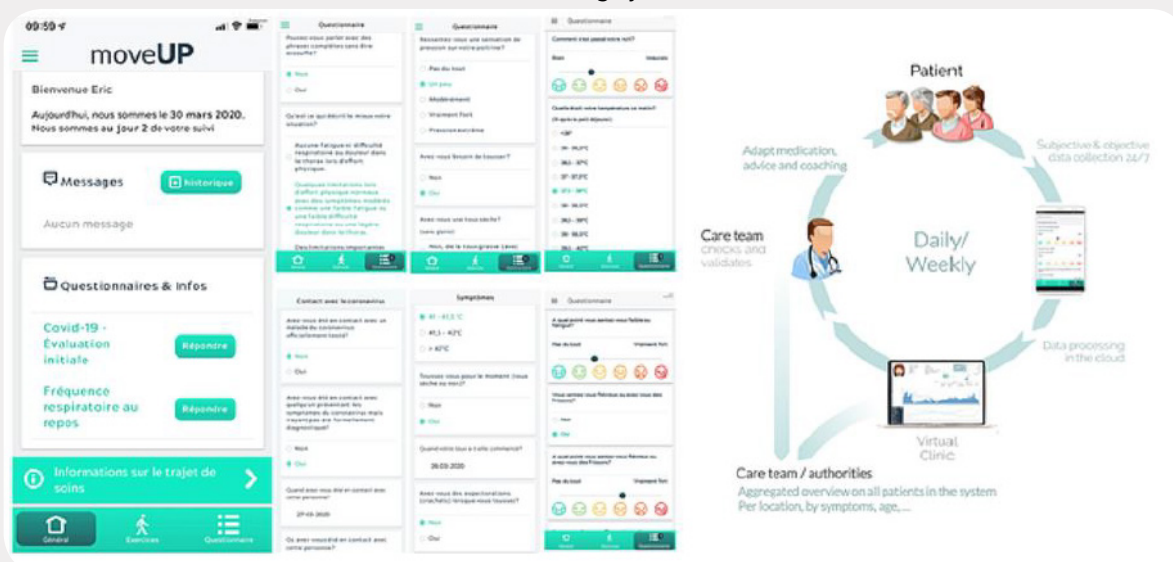
Tekintettel a koronavírus-járvány miatti korlátozott mozgási lehetőségekre, **a krónikus betegségben szenvedők számára több spanyol régió biztosítja a receptek automatikus, digitális úton történő megújítását.** Az andalúziai Egészségügyi Szolgálat (SAS) frissítette a [„Salud Responde”](#) alkalmazást is, amelyen keresztül biztosítható az érintettek folyamatos gyógyszerellátása, valamint a lakosság számára a gyógyszerek felírása.

Olaszországban az Egészségügyi Minisztérium „[itthon maradok](#)” kampányának szerves része az orvosok munkájának támogatását biztosító [Paginemediche](#) oldal, amely chatbot alkalmazást, és online kommunikációs szolgáltatást is biztosít.

[Előbbi](#) célja az egészségügyi ellátórendszer tehermentesítése, valamint a lakosság információellátásának biztosítása. A csevegőalkalmazással a felhasználók tanácsokat kaphatnak a koronavírus-fertőzéssel kapcsolatos vizsgálatok szükségességére nézve – **a tünetek alapján orientálva őket a tényleges szűrésen való részvételre, vagy egyéb egészségügyi ellátás igénybevételére.**

A betegekkel való [online kommunikációt biztosító megoldást](#) az olasz orvosok a veszélyhelyzet időtartama alatt szintén ingyenesen vehetik igénybe, amely fejlett adatvédelmi háttér mellett bárhonnán használható, hiszen nem igényli semmilyen szoftver telepítését. A háziorvosok mellett a szolgáltatás kórházak számára is elérhető.

Belgiumban a [moveUP](#) alkalmazást mind a betegek, mind az orvosok ingyenesen használhatják a koronavírus járvánnyal összefüggésben. A 2019-es bevezetése óta 17 kórház, és számos egyéni orvos által használt megoldás **lehetővé teszi a betegek állapotának követését, üzenetváltások segítségével a betegek informálását és kikérdezését**, emellett a rendszer képek és videók feltöltésével bizonyos alapszintű vizsgálatok elvégzését is támogatja. Az alkalmazás képes integrálni a felhasználók viselhető digitális eszközeiből származó információkat is, valamint elektronikus betegnyilvántartásokhoz is csatlakoztatható.



1. ábra – a moveUP alapvető funkciói, illetve képernyőfotók az alkalmazásból; www.moveup.care, 2020

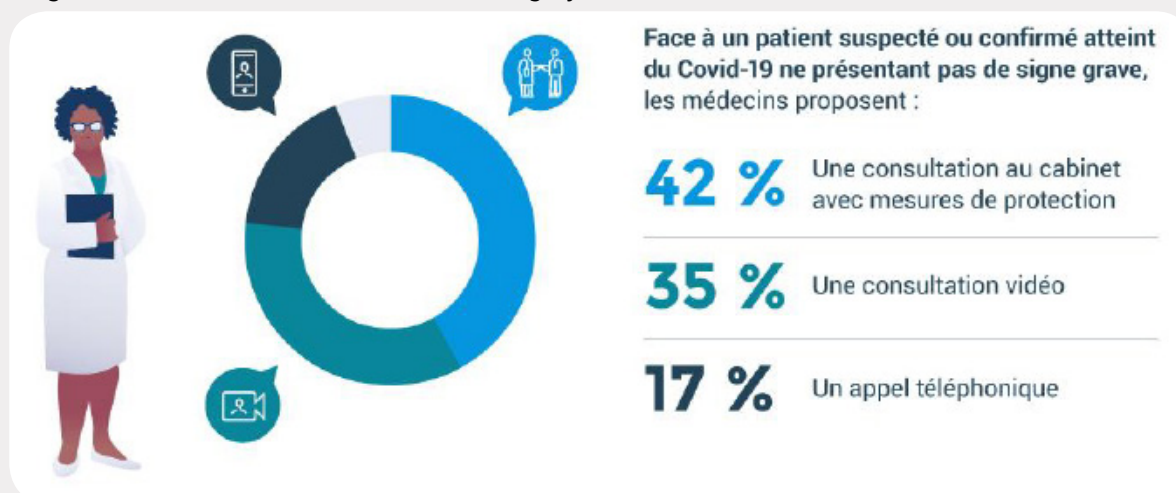
Hasonló funkcionalitással bír egy másik belga megoldás, a [Safelink](#) is: **a felhasználók naponta kapnak** (állapotuk rosszabbodása esetén egy napon belül több alkalommal is) **kérdőívet a rendszeren keresztül**, amellyel jelezhetik állapotuk változását. Az eredményeket egy algoritmus előelemzi az orvos számára, továbbá azt is lehetővé teszi, hogy a szakember egyetlen felületen valamennyi betegének állapotát követhesse, a kritikus betegeket pedig a rendszeren keresztül a megfelelő egészségügyi intézménybe (kórházakba, szakrendelőkhöz) irányíthassa. A felület az orvos napi munkaszervezését is támogatja, valamint értesítést küld arról is pl., ha a beteg 6 órán belül nem válaszolt a részére kiküldött kérdőívre.

Németországban is több alkalmazás támogatja a felhasználókat a koronavírus-járvánnyal összefüggésben az informálódás terén. A [CovApp Charité](#) segítségével **az egyes tünetek azonosítására, valamint az öndiagnózis mellett a további kezelési, vizsgálati, szűrési javaslatok meghatározására** nyílik lehetőség, míg a [Datenspende App](#) a **viselhető okos eszközök segítségével azonosítja a fertőzés egyes tüneteit**, segítve a koronavírus diagnózisát.

Az [iThermot](#) a szingapúri közegészségügyi technológiai ügynökség (Integrated Health Information Systems) és egy orvostechikai startup, a KroniKare fejlesztette ki. A valós idejű szűrőkészülék (amely egy hő és 3D-lézerkamerával felszerelt okostelefont használ) érzékeli az előtte elhaladó egyének homlokának hőmérsékletét, és amennyiben azt magasnak ítéli, úgy jelzést küld a kezelőknek. A két hét alatt kifejlesztett eszköz egy olyan mesterségesintelligencia-rutin alkalmazásán alapszik, amely **értékeli a környezeti hőmérséklet mellett többek között a mért személy távolságát is az eszköztől** – így a hagyományos mérési megoldásokhoz képest pontosabb adatokat biztosít. Egy, az új technológiával felszerelt mérőállomás napi 5.000 embert képes megszűrni.

Segítség azoknak, akik segítenek – az ellátórendszert támogató fejlesztések

Franciaországban az Egészségügyi Minisztérium – a koronavírus járvány okozta kríziskezelés támogatása érdekében – a honlapján [ösztönzi](#) a távorvoslást és távolsági betegkövetést is, ennek támogatására [összegyűjtötte](#) a felhasználásra ajánlott digitális megoldásokat. Ezeket – egyes fejlesztők társadalmi felajánlásainak köszönhetően – az egészségügyi dolgozók ingyenesen vehetik igénybe. Ilyen megoldás például a Franciaországban és Németországban már évek óta sikeresen működő [Doctolib](#) platform is, amelyen keresztül videokonferencia keretében történő betegkonzultációk mellett lehetőség van például a betegellátással összefüggő belső folyamatok menedzselésére is (időpontfoglalás, kommunikáció a betegekkel stb.). A telemedicina-platformokon (a koronavírus járvánnyal kapcsolatosan) igénybe vett szolgáltatásokat az egészségbiztosítás 100%-os mértékben támogatja.

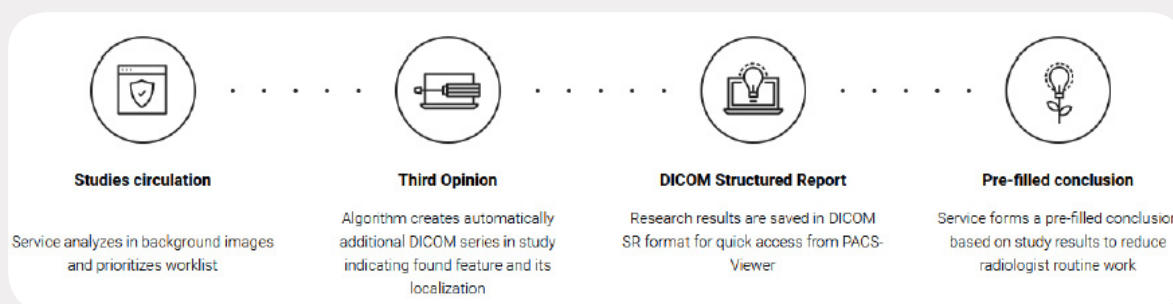


2. ábra – a Doctolib felmérésre a koronavírus-gyanús vagy igazoltan fertőzött személyekkel folytatott vizsgálatok során alkalmazandó csatornákra nézve, amely szerint az orvosok többsége a videokonferenciát, vagy a telefonos alkalmazásokat tartotta célravezetőnek; Doctolib, 2020.

Spanyolországban számos cég és kezdeményezés ajánl fel **3D nyomtatási lehetőséget** a lélegeztetőgépek továbbfejlesztéséhez annak érdekében, hogy minél több beteg ellátható legyen. Közülük is kiemelendő a [Coronavirus Makers](#) kezdeményezés, amelynek keretében eddig több, mint 420.000, az arc és a szemek fizikai védelmét biztosító eszközt, 100.000 FFP2 maszkot, valamint lélegeztetőgépek alkatrészeit gyártották le. A platform összeköti a 3D nyomtatásra szakosodott cégeket, és közvetíti feljűk az egészségügyi intézmények igényeit, valamint szabadon felhasználható sablonokat oszt meg, így bárki gyárthat megfelelő védőeszközöket, ha rendelkezik 3D-nyomtatásra alkalmas eszközzel. Jelenleg több mint 20.000 fő vesz részt a tevékenységben.

Részben a technológián alapszik továbbá **két magyar felsőoktatási intézmény** projektje is: az **Óbudai Egyetem Kutató és Innovációs Központja (EKIK)** és a **Neumann János Informatikai Kar** együttműködésében dolgoznak a szakemberek egy tömeg-lélegeztető rendszeren: az innováció egyszerre 5-50 kritikus állapotú vírusfertőzött, táborigények közötti ellátására is alkalmas lehet, a prototípusa várhatóan májusban készül el, de a **Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnök Karán is elkészült már egy lélegeztetőgép-prototípus**. Emellett több magyar, 3D nyomtatásra képes cég is segíti a vírus elleni védekezést különböző védőeszközök gyártásával.

Egy orosz fejlesztés, a [Third Opinion](#) mesterséges intelligenciát **alkalmazva 30 másodperces vizsgálat keretében ismeri fel a tüdő vírusos megbetegedéseit, valamint a koronavírus lefolyására jellemző tüneteket**. A gyulladáshoz vezető jeleket mutató felvételeket a rendszer egy percen belül prioritizálja is, és automatikusan ütemezi azokat az orvos feladatai közé. Az alkalmazás lehetővé teszi továbbá a betegek kamerarendszeren keresztül történő megfigyelését is, 60%-al javítva így az ápolók reakcióidejét. Telepítése költségkímélő (egy kamera 4.000 rubel, a szolgáltatás díja pedig 100 rubel/kamera) és gyors, 48 óra alatt elvégezhető.



3. ábra – a Third Opinion elemző és értékelő funkciójának működése; <https://thirdopinion.ai>, 2020.

Hasonló, a szakszerű diagnózist támogató fejlesztést dolgozott ki az [Alibaba Damo Akadémia kutatóintézete](#). A több mint 5.000 igazolt eset mintáján alapuló **mesterséges intelligencia rendszer 96%-os pontossággal képes megkülönböztetni a koronavírus szövődményeként létrejött tüdőgyulladásban szenvedő betegek CT eredményeit** az egyéb típusú megbetegedések kórképétől. Az új algoritmus jelentősen csökkentheti a kórházi dolgozók leterheltségét, hiszen a fejlesztők szerint 20 másodpercen belül el tudja végezni azt az értékelési folyamatot, ami egy orvosnak átlagosan 5-15 percébe kerül.

A CT-k helyett a röntgenfelvételeket elemzi a tajvani Nemzeti Cheng Kung Egyetem csapata által kifejlesztett [tanulási modell](#), amely **92%-os pontossággal ismeri fel a koronavírusos megbetegedéseket mutató mellkas röntgenfelvételeket**. Ha a teszt pozitívnak bizonyul, az orvos elektronikus úton is riasztást kap a rendszertől.

Hazánkban a Centipede Labs fejleszt olyan szoftvert a rendelkezésre álló röntgen és CT-eszközökhöz, amelyek a tüdőgyulladásos betegségek esetében **jelentős mértékben automatizálja** a diagnosztikai protokollt.

Németországban [digitális konferenciát rendeztek](#), hogy szélesítsék olyan eszközök és megoldások körét, amelyek igénybevételét az egészségbiztosítás megtéríti, illetve, hogy közös gondolkodást kezdeményezzenek az egészségügyi intézményrendszer és a fejlesztők között a szakmai igényekről, technikai lehetőségekről. Az **intenzív ellátással kapcsolatban országos nyilvántartást** hoztak létre, amelynek [adatai mindenki számára elérhetők](#). A Bitkom nevű digitális szövetség (a fejlesztések támogatása érdekében) egyetlen oldalra gyűjtötte össze az [egészségügyi ellátórendszert támogató megoldásokat](#) – többek között az ingyenesen használható video platformokat, digitális betegnapló alkalmazásokat.

Az Egyesült Királyságban az az egészségügyi ellátás nagy részét biztosító National Health Service (NHS) támogatására számos fejlesztés indult. Az [NHS alkalmazás](#) (amelyen keresztül pl. a háziorvosi időpontok is foglalhatók, vagy vényköteles gyógyszerek felírása is kérelmezhető) felhasználóinak száma 2020. márciusában 111%-al emelkedett (119.512 regisztráció csak ebben a hónapban), míg a vényköteles termékek iránti online kérelmek 97%-al nőttek, **jelentősen csökkentve az orvos-beteg találkozások** számát. Az NHS együttműködik továbbá a Public Health England (PHE) intézettel és a Cambridge University-vel egy új tervezési- és stratégiaimenedzsment-eszköz kidolgozásán is. A [Capacity Planning and Analysis System](#) (CPAS) eszköz gépi tanulási rutinokat használ majd a **valós idejű intézményi adatok elemzésére és előrejelzések készítésére**, amelyeket a kórházak intenzív osztályai (ITU-k) használhatnak fel, hogy **megfelelően tervezhessék és irányíthassák az ellátáshoz szükséges erőforrásokat** (orvosi személyzet, ágyak, lélegeztetőgépek stb.). Az eszköz támogatja majd a regionális és nemzeti kapacitástervezést is, így intézményi szintű adatok **mellett a szakpolitikai döntéshozatalt is segítheti**.

Hollandiában az Albert Schweitzer Kórház kifejlesztett egy digitális [„Covid Dashboard”](#) eszközt a vezetők számára, amely szintén valós idejű információkat szolgáltat többek között az ágykapacitás alakulásáról, a sürgősségi osztály leterheltségéről, a potenciális és ténylegesen fertőzött betegek számáról, a személyzeti erőforrásokról, illetve az egyéni védőeszközök készletéről. A felület **nap mint nap segíti a vezetőket az irányítói és szakmai tervezési feladataikkal összefüggésben**.

A kórházak közötti **betegadat-cseréket** (egészségügyi dokumentációk, zárójelentések, radiológiai felvételek stb.) egy [önálló fejlesztés](#) biztosítja Hollandiában, amelyhez a kórházak 95%-a csatlakozott az elmúlt egy hónapban.



4. ábra – Corona Dashboard képernyőfotók; www.asz.nl; 2020.

Április elején a magyar COVIBED lett a „Hack the Crisis” nemzetközi fejlesztői kezdeményezés hazai versenye „Save Life”, azaz Ments életet! kategóriájának győztese: a védőfelszerelésben is egyszerűen használható innováció az egészségügyi dolgozók számára biztosít pontos adatokat a kórtermek valós idejű leterheltségéről az ágyakon elhelyezett QR-kódok segítségével.

Abu-Dzabi új portált indított az egészségügyi önkéntesek szervezésére. Az egészségügyi dolgozók számára létrejött platformon jelentkezhetnek az egészségügyi végzettséggel bíró, nyugdíjas, vagy akár csak ápolási tapasztalattal rendelkező önkéntesek is, akik szeretnék szaktudásukat és szabadidejüket egyes intézményeknek felajánlani. Hasonló megoldás működik Hollandiában is – az egészségügyi intézmények üres állás-helyeinek betöltésére önálló platformot szerveztek. A civil önkénteseket az Egyesült Királyságban az NHS szintén digitális úton, egy alkalmazáson keresztül gyűjtötte.

A kormányok mellett a digitális vállalkozások is igyekeznek közvetlenül is támogatni az ellátórendszert. Az Airbnb „Open Homes” kezdeményezésének kiterjesztése a világ számos országában (így például hazánkban is elérhető), amelynek keretében a felhasználók az egészségügyi dolgozóknak ajánlhatnak fel ingyenes szállásokat (ezek esetében a közvetítői díjról is lemond a szolgáltató). Sőt, az Airbnb adománygyűjtési kezdeményezése keretében olyan nonprofit szervezeteknek biztosít forrásokat, melyek olyan egészségügyi dolgozókat támogatnak, akiknek az egészségügyi intézmények közelében, vagy családjuktól távol kell maradniuk. A Facebook az Egyesült Királyságban 2050 darab video hívásokra alkalmas eszközt biztosított ingyenesen egészségügyi és szociális intézmények számára.

Hosszú távon komplex rendszerek lesznek szükségesek

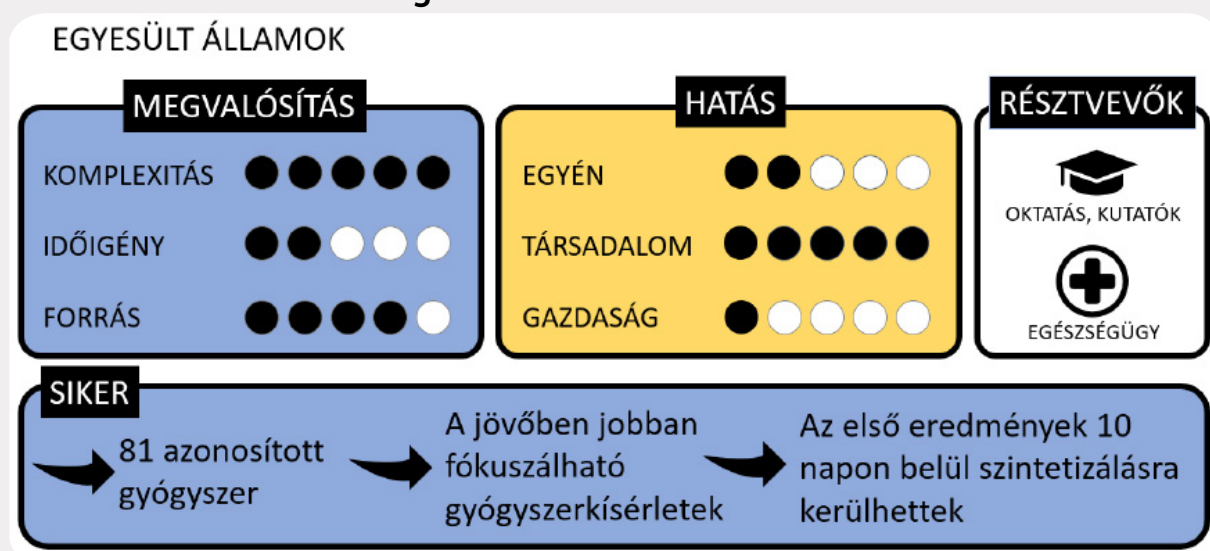
A digitális egészségügyi megoldások alkalmazása terén kétségkívül előnyben vannak azok az országok, illetve intézmények, amelyek már a járványt megelőzően is rendszerszintű alapokkal rendelkeztek az e-egészségügyi megoldások terén.

New Hampshire-ben alakította ki a Dartmouth-Hitchcock szolgáltató azt a [Telehealth](#) központját, amelynek elsődleges célja a lehető (a tartózkodási helyüktől függetlenül elérhető) legmodernebb egészségügyi ellátás biztosítása a régió mintegy kétmillió lakosa számára. A központ **digitális megoldásokon alapuló szolgáltatásai** (pl. [virtuális orvosi konzultációk](#), online betegfelügyelet) a koronavírus-járvány kitörésével jelentősen felértékelődtek – és mintául szolgálnak más intézmények működéséhez is. A páciensek részére letölthető alkalmazás (Virtual Visit) áll rendelkezésre, amelyen keresztül az orvosokat elérhetik – kétirányú, biztonságos audiovizuális kapcsolaton keresztül. A koronavírus-járvány kitörése után **a központ által ellátott esetek száma meredeken megnőtt**, de a digitális működés a régió kisebb (vidéki) kórházait is tehermentesíti a nem sürgős, távellátásban kiszolgálható páciensek átvételével. A központ szakmai konzultációs szolgáltatásokat is nyújt a régió kórházai számára, továbbá webinarium kezdeményezésekkel él a lakosság felé (a hat részes [mentális egészségvédelmi programjuk](#) a napokban indult el).

Belgiumban az **egyes fejlesztéseken túli stratégiai intézkedések szervezésére** egy [koronavírus elleni adat- és technológiai munkacsoportot](#) hoztak létre, amelynek munkájában részt vesz többek között az egészségügyi miniszter, a digitalizációért felelős miniszter, az e-egészségügyi platform képviselője, de a belga adatvédelmi hatóság vezetője is. A munkacsoport célja a vírus, valamint a hatásainak kezelésével összefüggő fejlesztések koordinációja, az elkészült alkalmazások értékelése – ezáltal a jövőbeli fejlesztési irányok meghatározása, a rendszerszintű, komplex fejlesztési tervek megalapozhatósága érdekében.

III.) FÓKUSZBAN

HÁLÓZATKUTATÁS: Az egyik legelismertebb magyar hálózatkutató is segíti a koronavírus ellenszerének megtalálását



Barabási-Albert László hálózatkutató fizikus – akinek a nevéhez fűződik többek között a skálafüggetlen hálózatok modelljének kidolgozása is – a COVID-19 lehetséges ellenszerét orvosi hálózatkutatói eszközök (network medicine) segítségével [térképezte fel bostoni kutatócsoportjával](#).

A hálózatkutatás egy napjainkra kiemelt fontosságúvá vált, **interdiszciplináris tudományterület, mely egyaránt alkalmazható komplex fizikai, kémiai, szociológiai rendszerek leírására.** A hálózatnak nevezett rendszerek csúcsokból vagy másnéven elemekből, illetve élekből, azaz a köztük levő interakciókból, kapcsolatokból állnak, melyekből kialakulnak a hálózatok, vagy másnéven: gráfok. Ezen hálózatok mentén az egyének, valamint a csoportok közötti kapcsolatok és jellemzők határozhatók meg, mint például a **társas kapcsolatok minősége** (társadalmi kapcsolathálók), az internet weboldalainak, szolgáltatásainak összefüggései („link elemzés”) vagy olyan komplex **biológiai/biokémiai struktúrák válnak leírhatóvá**, mint ami a jelen kutatás tárgya.

Barabási kutatócsoportja **az emberi fehérjék és a hozzájuk kötődő vírusfehérjék kapcsolatának vizsgálatával térképezte fel, hogy a már meglévő gyógyszerek, kezelések és azok kombinációi hogyan hatnak a vírus ellen.** A hálózatkutatás módszertana mellett továbbá több, gépi tanuló algoritmust – azaz mesterséges intelligenciát – is alkalmaztak, hogy megértsék a vírus által kiváltott biokémiai mechanizmusokat és azonosítsák a lehetséges gyógyszereket a koronavírus elleni harcban.

A kutatás során vizsgálták, hogy a vírus biokémiai felépítéséből fakadóan **mely szövetekben jelenik meg koncentráltan, ugyanis az ezen területekre fókuszált gyógyszerhatóanyagok nagyobb eséllyel alkalmazhatók azzal szemben.** Az eredmények alapján a koronavírus a tüdő- és szív-érrendszeri szövetekben, több agyi régióban, az emésztőrendszerben (például vastagbél, nyelőcső, hasnyálmirigy) és a reprodukív rendszer szöveiben (például hüvely, méh, here) jelenik meg koncentráltan és ezáltal több komorbiditást (betegségtársulást) jelez előre.

A hálózattudomány és gépi tanulás módszertanát alkalmazó elemzést követően, a kutatásban részt vevő Joseph Loscalzo – a Harvard gyógyszer tudományi kutatója – egyenként megvizsgálta a gyógyszerek közös metszetét és eltávolította a koronavírus kezelése során technikai okok miatt nem alkalmazható, illetve mérgező szereket, így **a végső listán 81 gyógyszer szerepel.**

A gyógyszer tudományi kutatók **az azonosított hatóanyagok alapján klinikai kísérletek során tesztelhetik a kiválasztott hatóanyagokat**, hogy kiválasszák a legalkalmasabbakat gyógyszerek továbbfejlesztéséhez, esetleg új, koronavírus elleni gyógyszerek tömeggyártásához.

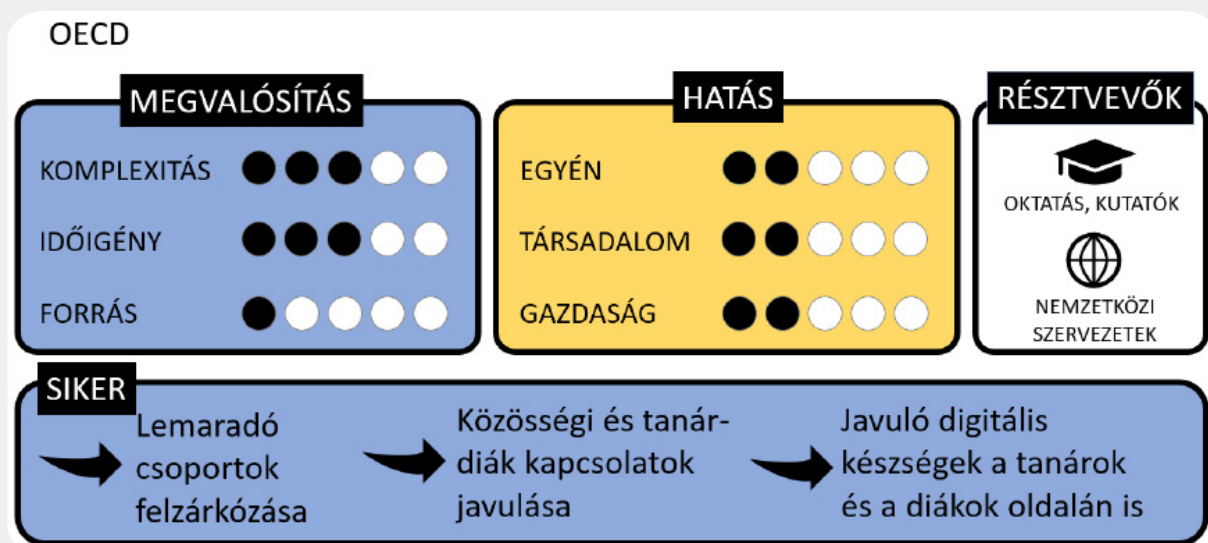
Reference ClinicalTrials.gov

Drug	C-rank	Drug	C-rank	Drug	C-rank
②⑦ Ritonavir	1	Mesalazine	69	Sulfanilamide	265
Isoniazid	2	Pentamidine	92	Hydralazine	269
Troleandomycin	3	Verapamil	98	Gemfibrozil	281
Cilostazol	4	④③ Melatonin	109	④ Ruxolitinib	284
⑦⑥ ⑩⑦⑦ Chloroquine	5	Griseofulvin	112	Propranolol	297
Rifabutin	6	Auranofin	118	Carbamazepine	301
Flutamide	7	① Atovaquone	124	Doxorubicin	309
② Dexamethasone	8	Montelukast	131	Levothyroxine	329
Rifaximin	9	Romidepsin	138	④③ Dactinomycin	335
Azelastine	10	① Cobicistat	141	Tenofivir	338
Folic Acid	16	⑩⑦ Lopinavir	146	Tadalafil	339
Rabeprazole	27	Pomalidomide	155	Doxazosin	367
Methotrexate	32	Sulfinpyrazone	157	Rosiglitazone	397
Digoxin	33	① Levamisole	161	Aminolevulinic acid	398
Theophylline	34	Calcitriol	164	Nitroglycerin	418
Fluconazole	41	① Interferon-β-1a	173	Metformin	457
Aminoglutethimide	42	Praziquantel	176	① Nintedanib	466
⑥⑦ ⑩③ Hydroxychloroquine	44	① Ascorbic acid	195	Allopurinol	471
Methimazole	47	Fluvasztatin	199	⑩③ Ponatinib	491
① ⑩③ Ribavirin	49	① Interferon-β-1b	203	① Sildenafil	493
① Omeprazole	50	Selegiline	206	Dapagliflozin	504
Bortezomib	53	① Deferoxamine	227	Nitroprusside	515
Leflunomide	54	⑦⑧ Ivermectin	235	Cinacalcet	553
Dimethylfumarate	55	① Atorvastatin	243	Mexiletine	559
④ Colchicine	57	⑦⑨ Mitoxantrone	250	Sitagliptin	706
Quercetin	63	Glyburide	259	⑧⑩ Carfilzomib	765
Mebendazole	67	② Thalidomide	262	① ⑧① Azithromycin	786

5. ábra – a koronavírus kezelésére potenciálisan alkalmas gyógyszerek listája a hálózati elemzések alapján;
Network Medicine Framework for Identifying Drug Repurposing Opportunities for COVID-19; 2020

A világ egyik legismertebb hálózatkutató fizikusaként Barabási-Albert László részt vett a Digitális Jólét Program keretén belül elkészített **Digitális Hálózatkutató Program** megalkotásában is, amelynek célja a hálózati tudományok által használt ismeretek és modellek bevezetése az állami működésbe, az igazgatási adatbázisok jobb és eredményesebb feldolgozhatósága, újszerű információk előállítása érdekében.

OKTATÁS: A digitalizáció a legjobb lehetőség a mostani válsághelyzetben – de a jobb oktatáshoz emellett sok minden másra is szükség van az OECD felmérése szerint



Andreas Schleicher, az OECD Oktatásügyi és Készségfejlesztési Igazgatóságának vezetője [nagyon fontos cikket írt arról](#), hogy a koronavírus-járvány teremtette helyzetben az iskoláknak hogyan változott meg a társadalmi, közösségi szerepük, hogyan tölthetik be a digitális eszközök segítségével a járvány előtti társadalmi funkciójukat. A kutatásban Magyarország is részt vett az EMMI koordinációjában.


Véleménye szerint a mostani válsághelyzet **új területeken is felszínre hozta az oktatási rendszerekben tapasztalható egyenlőtlenségeket** – az online oktatáshoz szükséges internetkapcsolattól és digitális eszköztől kezdve a támogatói környezeten át számos tényező értékelődött át. Bár a digitális oktatás kizárólagossá válása **szükséges lépés volt, de felkészületlenül érte a gyermekeket, a pedagógusokat, és szülőket is**, melynek mértéke az OECD 48 országban végzett TALIS felmérése alapján körvonalazható¹.

A kutatás eredményeit tekintve az intézményvezetők **egynegyede érzi úgy, hogy a digitális technológia hiánya vagy nem megfelelőse „elégé” vagy „nagyon” akadályozza a tanulást**. Az egyes országokban mért értékek között azonban jelentős eltérések vannak: például Szingapúrban 2 százalék, Franciaországban és Olaszországban 30 százalék, míg Vietnámban 80 százalék feletti ez az arány. A digitális tanulásra való áttérés nehézsége jelentős mértékben fakadhat továbbá abból, hogy korábban a pedagógusoknak mindössze **53 százaléka adott lehetőséget a diákjainak arra, hogy „rendszeresen” vagy „mindig” IKT eszközöket használhassanak a projektjeikhez vagy az órai munkához**. A pedagógusoknak mindössze 60 százaléka részesült valamilyen szakmai képzésben az IKT területén a felmérést megelőző egy évben, **miközben 18 százalékuk úgy nyilatkozott, hogy nagyon nagy szüksége lenne az ilyen fejlesztésre**.

¹Bár az alsó-középfokú oktatásban dolgozó pedagógusok és intézményvezetők körében végzett adatgyűjtés 2018-ban, jóval a válsághelyzet kirobbanása előtt történt.



A tanulás középpontjában azonban mégsem a technológia áll, hanem a pedagógia, és az, hogy a pedagógusok a feladatot a saját ügyüknek érezzék – **a jelen időszak kihívásainak csak úgy lehet megfelelni, ha az oktatási rendszerek mindent megtesznek a pedagógusok elköteleződésének további erősítése iránt.** Javítani, sűrűbbre kell „szőni” az iskolák és közösségek belső kötelékeit: a tanárok és diákok közötti aktív kapcsolat fenntartása mellett ugyanolyan fontos, **ha nem fontosabb, hogy a pedagógusok közötti kapcsolatok is aktívak maradjanak.** Emellett törekedni kell olyan fórumok kialakítására, szervezésére is, amely a diákok közötti kapcsolatépítést is biztosítja a fizikai távollét ellenére.

Gondolatmenetét egy – a digitális oktatás sikerességét is nagymértékben befolyásoló – meglepő adattal zárja: 2018-ban **az OECD országokban a pedagógusoknak mindössze 26 százaléka érezte úgy, hogy a társadalom megbecsüli azért a munkájáért, amit végez.** Ezen motiváció és társadalmi elismerés hiánya pedig a digitális oktatás jövőbeli lehetőségeit legalább annyira korlátozza, mint a hagyományos oktatási formáét.



A Digitális Jólét Program folyamatos és ütemezett fejlesztéseket készít elő a [Digitális Oktatási Stratégia](#) megvalósítása során a digitális oktatásra való felkészítés, illetve az ahhoz való hozzáférés biztosítása érdekében.

digitális jólét
program



HA SZERETNÉ MEGISMERNI A LEGÚJABB TRENDEKET, HALLGASSA ÖN IS AZ MI STÚDIÓ ADÁSAIT!

Az MI Stúdió a hazai mesterséges intelligencia ökoszisztéma podcastja, ahol heti rendszerességgel a legfelkészültebb szakértőkkel fejthük meg az MI rezdüléseit és mutatjuk be a legújabb trendeket. Keresd a fő podcast lelőhelyeken!

Spotify: <https://open.spotify.com/show/2rFgRDpP9YCGYpeTntV5Pf>

Apple Podcasts: <https://podcasts.apple.com/us/podcast/mi-st%C3%BAdi%C3%B3/id1494222494?ign-mpt=uo%3D4>

YouTube: https://www.youtube.com/channel/UCsQiV_XJKM3xD2HgQflxiTg/videos?view_as=subscriber

**VÉLEMÉNYÉT, HOZZÁSZÓLÁSÁT, JAVASLATAIT várjuk:
DJP Observatory Team observatory.team@djnkft.hu címen**