

Mesterséges intelligenciával támogatott, nem valós idejű teledermatológia hozzáférésre gyakorolt hatásainak vizsgálata és széles körű bevezetésének feltételei Magyarországon

The impact of artificial intelligence-supported store-and-forward teledermatology on equity and conditions for its widespread introduction in Hungary

Székely Orsolya^{1,2} ✉, Dr. Kádár Magdolna Katalin²

¹Semmelweis Egyetem Egészségügyi Közzolgálati Kar Egészségügyi Menedzserképző Központ

²Belügyminisztérium, Egészségügyi Fejlesztéspolitikai és Ágazati Informatikai Főosztály

✉ szekely.orsolya99@gmail.com

A nem valós idejű teledermatológia lehetővé teszi a dermatológiai ellátás biztosítását olyan esetekben is, amikor a személyes ellátáshoz való hozzáférés időbeli, térbeli vagy hiányos ráfordításokból fakadó korlátokba ütközik, amely fokozottan jellemző a különböző okokból hátrányos helyzetű társadalmi csoportokra. A teledermatológia költséghatékonysága a szakirodalom alapján önmagában is számos ellátási esetben igazolt, a mesterséges intelligencia (MI) használatával pedig tovább növelhető az ellátás eredményessége, használatával csökkenthetők az ellátást övező ráfordítások, és a felszabaduló erőforrások további páciensek ellátására fordíthatók. Ebben a kutatásban egy MI által támogatott magán teledermatológiai ellátás 2023. évi eseteit dolgoztuk fel. A 8306 ellátási eset közül 726 eset 5000 lélekszám alatti településről származott, ami arra utal, hogy ez a digitális egészségügyi megoldás elérhető a földrajzi szempontból hátrányos kistérségek lakosai számára is, így javítja a hozzáférésüket. Továbbá a vizsgált ellátás az esetek közel 75%-ában definitív volt, amely így csökkentette a hagyományos, személyes ellátási kapacitásokat terhelő betegforgalmat, ezáltal növelve a jelenléti ellátáshoz való hozzáférést is. Mindez arra utal, hogy az MI által támogatott teledermatológia értékes kiegészítője lehetne a hagyományos bőrgyógyászati járóbeteg-ellátásnak a rendelkezésre álló ellátási kapacitások optimális kihasználásában. Ugyanakkor a technológia közfinanszírozott ellátásba történő integrációja számos területen további vizsgálatot igényel, a megvalósíthatóság koncepcionális, technikai és politikai dimenzióiban.

Kulcsszavak: teledermatológia, digitális egészségügy, mesterséges intelligencia

Store-and-forward (SAF) teledermatology, also known as asynchronous teledermatology, allows the provision of dermatological care in cases where access to in-person care is limited by time or space or missing financial resources, which is particularly prevalent in disadvantaged communities. The cost-effectiveness of teledermatology has been demonstrated in the literature in many cases, and the use of artificial intelligence (AI)

can further increase the effectiveness of care, reduce its costs and the capacities freed up this way could be used to provide service for additional patients. In the present study we analysed cases of an AI-supported, private teledermatology service, which was utilised in 2023. 726 cases of the 8,306 cases originate from territories with less than 5,000 inhabitants, which implies that this digital health solution is accessible to inhabitants of low population territories, therefore increasing the equity of care. Furthermore, the analysed service provided definitive care in nearly 75% of cases, thus decreasing the burdens of the patient flow in traditional, in-person care service, thereby increasing its accessibility, as well. Altogether, the AI-supported teledermatology could be a valuable complementary method to the traditional out-patient dermatology care in the optimal use of the available service capacities. However, the integration of the technology into publicly financed services requires further analyses in many areas, in the conceptual, technical and political dimensions of feasibility.

Keywords: teledermatology, digital health, artificial intelligence

BEVEZETÉS

A Covid-19 járvány beköszöntével a digitális technológiák használata robbanásszerűen terjedt el az egészségügyi ellátórendszerben, az elmúlt években pedig jelentős fejlődésen ment keresztül, és a köztudatba is beépült olyan hazai megoldások révén, mint a digitális időpontfoglaló felületként működő oltási előjegyzési rendszer, vagy a digitális Covid-igazolvány letöltésére alkalmas rendszer [1, 2]. A pandémia ugyanakkor akadályozta a páciensek és orvosok közti személyes konzultációkat, így erőteljes fejlődésnek indult a telemedicinális ellátás is [3]. Belgiumban például 2020. január és február hónapban egyáltalán nem volt telekonzultáció, de 2020. áprilisra már a lefoglalt időpontok 44,4%-át telemedicina útján valósították meg, Dániában és Spanyolországban pedig 2020-ban az összes orvosi konzultációnak közel fele zajlott telekonzultáció útján [3].

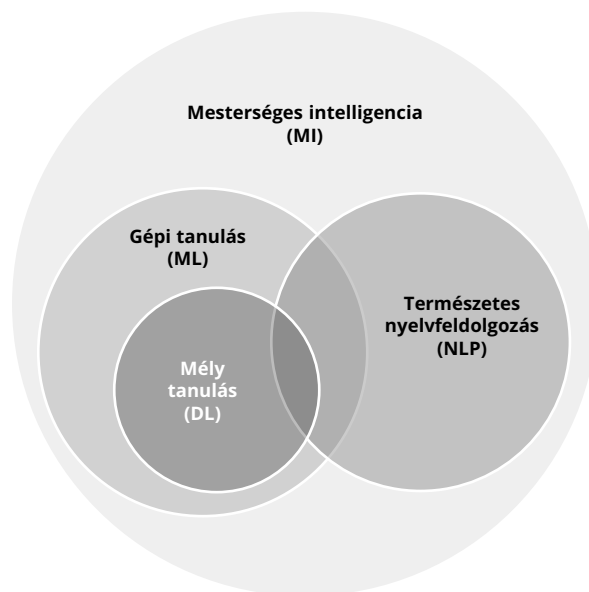
A világjárvány Magyarországon is jelentős változást idézett elő, hiszen a járvány megjelenése előtt az orvosi konzultációk kivitelezésére kizárólag a páciens jelenlétében volt lehetőség, míg a járvány idején és azt követően ez már nem volt a vizsgálatok kötelező eleme [3]. A pandémia alatt ugyanis hatályba léptek a telemedicina használatára vonatkozó rendelkezések [4], amelyek hatására 2020 májusában növekedni kezdett a telemedicina-kóddal közfinanszírozásban elszámolt ellátások száma, különösen a háziorvosi ellátás keretében. Ez 2022. februárban érte el a csúcspontját: a telemedicinális ellátások aránya az összes háziorvosi ellátás arányában 18,70%-ot tett ki, majd ezt követően 13,63% és 16,53% között ingadozott [5]. A járóbeteg- szakellátások esetében ennél kedvezőtlenebb a helyzet. A szabályozások bevezetését követően 6,41% volt a telemedicina-kóddal elszámolt ellátások aránya az összes járóbeteg-szakellátáshoz viszonyítva, majd a kezdeti hullámváltozást követően, 2022. február óta 3% körül stabilizálódott [5]. Az ellátási esetszámok arányából jól látható, hogy négy év alatt nem sikerült áttörést elérni ezen a területen.

A telemedicina fogalmára többféle meghatározás található a szakirodalomban [6, 7]. Egy amerikai definíció szerint a telemedicina a távegészségügy (telehealth) része, amely „elektronikus információ- és telekommunikációs technológiák használatát” jelenti „távolsági egészségügyi ellátás nyújtására, páciens- és professzionális egészségügyi oktatásra, a közegészségügy és egészségügyi igazgatás támogatására” [7]. Ennek megfelelően a távegészségügyi szolgáltatás lehet közvetlen betegellátás, szolgáltató–szolgáltató közötti konzultáció, egészségügyi igazgatási feladat ellátása vagy egészségügyi oktatás [7], amelyek közül a telemedicina a közvetlen betegellátási szolgáltatásokat foglalja magában. A telemedicina legfontosabb formái közé tartozik a valós idejű audio- és videókommunikáció, az egészségügyi adatok és leletek továbbítása, az egészségügyi paraméterek távmonitorozása, valamint tágabb értelemben a telefonos vagy e-mail-en keresztül történő konzultáció is [8]. A telemedicina használati területeit tekintve változatos lehet, támogathatja például a radiológia, a bőrgyógyászat, a patológia vagy a pszichiátriai szakellátók munkáját.

A bőrgyógyászat szakterületén a telemedicina alkalmazásának szakmai megnevezése a teledermatológia, amelynek három fajtáját különbözteti el a szakirodalom: 1) a valós idejű (szinkron) teledermatológiát, amelynek során az orvos élő videókapcsolatot létesít a pácienssel, 2) a store-and-forward (SAF) teledermatológiát, más néven aszinkron teledermatológiát, amelynek során az értékelést megelőzően készített digitális képet vizsgálva azonosítják a problémát [9, 10], valamint a mindkét megoldást ötvöző 3) hibrid teledermatológiát [11]. A hibrid teledermatológia lehetőséget teremt a betegek közötti prioritizálásra aszerint, hogy mely betegnek milyen időfaktorú ellátásra van szüksége [12]. A gyorsabb ellátást igénylő betegek – az előzetesen teledermatológia által végzett felmérés alapján – felkereshetők valós idejű kapcsolat tartás érdekében, vagy akár azonnal személyes ellátásra irányíthatók [13, 14]. A teledermatológia ellátási típusai közül az

utóbbi időben leginkább az SAF-teledermatológia terjedt el, annak köszönhetően, hogy alacsonyabb költség mellett valószínűsíthető, mint a valós idejű teledermatológia, amely több erőforrást és összetettebb koordinációt igényel [15], a hagyományos, személyes jelenlétben alapuló diagnosztika folyamatahoz képest pedig akár 5-10-szeresével is gyorsabb lehet [16].

A telemedicina fejlődése mellett azokat a megoldásokat is kutatják a pandémia óta, amelyek az orvosi döntéshozatalt támogatják, így a mesterséges intelligencia (MI) térnyerése szintén jelentőssé vált az egészségügyben [17, 18]. Az MI-szoftverek több típusa is elterjedt már, így megkülönböztethetünk képelemző algoritmusokat, hangot vagy más biológiai mintát elemző megoldásokat, valamint nyelvi modelleket [19]. Az algoritmusok több kategóriája különíthető el a tanulási funkció technológiája alapján (ld. 1. ábra). Legmagasabb szintje a mély tanulás (deep learning, DL), amely önállóan képes mintázatok megtanulására és felismerésére [20], míg a gépi tanulás (machine learning, ML) során a szoftverfejlesztők határozzák meg a tanulási szabályok alapját képező mintázatot. A természetes nyelvfeldolgozó algoritmusok (natural language processing, NLP) a szövegekben észlelt és tanult logikai kapcsolatokat képesek elemezni. ML-, illetve DL-technológiával kombinálva önállóan is képesek szövegalkotásra (ilyenek lehetnek a kis vagy a nagy nyelvi modellek is). Ezen kívül léteznek más, ML-t nem alkalmazó intelligens algoritmusok, amelyek nagy gyorsaságú keresőmotorral rendelkeznek, és kapacitásuknak köszönhetően nagy adatbázisokat is képesek pillanatokon belül elemezni, statisztikai alapon döntést hozni.



1. ábra
A mesterséges intelligencia (MI) algoritmusok formái (forrás: [20])

A bőrgyógyászatban használt algoritmusok általában fraktálemzésen alapulnak, amelyek az elvárt biológiai rendszerességtől való eltéréseket képesek nagy sebességgel és

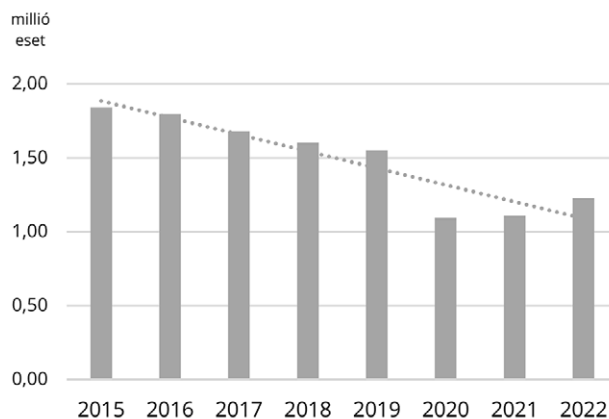
nagy pontossággal felismerni és mérni. Ilyenek például a léziókra jellemző méretbeli, geometriai, vagy textúrára, árnyalatokra vonatkozó eltérések [20, 21]. Ugyan a képalkotó vizsgálat a bőrgyógyászati ellátásnak csak egy része, azt nagy megbízhatósággal képes elvégezni, így akár hosszú távon teljesen átveheti az orvosoktól ezt a monoton feladatot, ezzel növelve az orvosi ellátás hatékonyságát [19].

Az MI-rendszerek eredményességére vonatkozó szakirodalmi adatok azt mutatják, hogy a melanóma diagnosztikájára kidolgozott algoritmusok szenzitivitása meghaladhatja a 70%-ot, specifikitása pedig akár 94% is lehet [11, 21, 22], sőt egyes szerzők már 90%-ot elérő szenzitivitásról is beszámoltak [23, 24]. Az MI a melanóma mellett pikkelysömör, dermatitisz és fekély diagnosztikájára is jól alkalmazható lehet [20]. A diagnosztikai ellátás eredményességének fontos eleme a bőrelváltozásról készített képfelvételek minősége is. Abel-Aal és mtsai. [25] szerint a betegek által készített fényképek 93,4%-os pontossággal megfelelnek az orvos által készített professzionális képfelvételeknek [25], Bourkas és mtsai. [15] szerint pedig a képzésben nem részesülő orvosok is elfogadható, jól használható felvételeket készítettek.

A teledermatológiai megoldások eredményessége és hatékonysága sokat kutatott terület [12, 13, 14, 15, 25], ugyanakkor kevés írás foglalkozott az ellátás hozzáférhetőségére, különösen a hátrányos helyzetű településekről származó páciensek egészségügyi szükségleteinek kielégítésére gyakorolt hatásával [26]. Hasonlóan keveset vizsgált terület a telemedicina és az MI együttes felhasználása, holott számos lehetőség rejlik benne [27, 28, 29]. Az aszinkron teledermatológiát az MI például az anamnézis összefoglalásával, esetleg célzott diagnosztikai kérdésekkel tudja támogatni [13], de az MI alkalmas lehet a bőrelváltozásról készült felvétel előzetes kiértékelésére is. Kézenfekvőnek tűnik, hogy az MI-vel támogatott teledermatológiával érdemben javítható a betegek hozzáférése a bőrgyógyászati szakellátáshoz, tehát a technológia nemcsak az egészségügyi rendszer hatékonyságára gyakorolhat kedvező hatást, hanem az igazságosságot is növelheti.

Magyarországon ennek a közfinanszírozott ellátás keretében különös jelentősége lenne, mivel az állami járóbeteg-szakellátás keretében igénybe vett bőrgyógyászat és nemi-beteg-ellátás teljesítménye elmarad a kívánatostól. Az esetszámok a járvány miatt 2020-ban már majdnem felére estek a 2015-ös év szintjéhez képest, és utána is csak lassú emelkedést mutatnak (ld. 2. ábra), miközben a magánellátás keretében a harmadik legsűrűbben igénybe vett szakellátás a bőrgyógyászat. Ez arra utalhat, hogy a közfinanszírozott ellátáshoz való hozzáférés korlátozott [30], annak ellenére, hogy a bőrgyógyászat területén is adottak a technológiai és jogszabályi feltételek ahhoz, hogy a teledermatológia segítségével növeljük a szakellátáshoz való hozzáférést, akár MI-algoritmussal is megtámogatva. A pandémia ideje alatt a Semmelweis Egyetem és a Szent János kórház működtetett SAF-teledermatológiát, amelynek technikai hátterét egy magáncég biztosította, azonban ez a megoldás a közfinanszírozott ellátás keretében már nem elérhető. Nem meglepő ugyan-

akkor, hogy a magánellátás keretében több szolgáltató is ajánl SAF-teledermatológiát, és ezek közül van olyan szolgáltató is, amelynél a diagnózist MI-alkalmazás segíti.



2. ábra
Járóbeteg-szakellátás megjelenési esetszámai Magyarországon: bőrgyógyászat és nemi-beteg-ellátás (saját szerkesztés, forrás: [31])

CÉLKITŰZÉS

Ebben a tanulmányban a magyar egészségügyben elérhető, MI-ál támogatott aszinkron teledermatológiai szolgáltatásnak az igénybevételi adatait elemeztük azzal a céllal, hogy megvizsgáljuk a bőrgyógyászati szakellátáshoz való hozzáférésre gyakorolt hatását. Bár fizetős magánellátásról van szó, a fizetendő díj nem olyan magas, amely önmagában kizárná az igénybevétel lehetőségét a lakosság többsége számára, miközben a beteg megspórolja az oda-vissza utazás költségét és idejét. Ugyanakkor az igénybevételhez szükség van alapvető technikai feltételekre, és digitális írástudásra, tehát az empirikus adatok információt szolgáltatnak ezek rendelkezésre állásáról, illetve tényleges használatáról, így segíthetik a szolgáltatás közfinanszírozott ellátásba való befogadásával, integrációjával kapcsolatos döntéshozatalt.

Célunk megvizsgálni azt, hogy jelenleg területileg hol keletkezik igény a megoldás használatára vonatkozóan, és ez milyen összefüggésben áll az adott terület lakosságával. A vizsgálat tárgyát képezik továbbá a megoldás használatának generációs jellemzői, valamint az, hogy a szolgáltatás milyen mértékben nyújtott befejezett ellátást. Ez ugyanis azt jelenti, hogy csökken a személyes jelenlétén alapuló bőrgyógyászati szakellátásra nehezedő teher, a rendelkezésre álló szűkös kapacitásokat a valóban csak hagyományos formában ellátható betegek számára szabadítja fel. A kutatás keretében ugyanakkor nem vizsgáltuk az alkalmazott technológia eredményességét és hatékonyságát sem.

ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

Az igazságosság közgazdasági szempontból bármely társadalmi alrendszerben az ott megtermelt javaknak a társadalom tagjai közötti igazságos elosztását jelenti. Az egész-

ségügyben azt vizsgáljuk, hogy a betegek milyen alapon férnek hozzá az ellátáshoz. Minden dominánsan szolidáris rendszerben – így a magyar egészségügyben is – a szükségletalapú hozzáférés tekinthető igazságosnak, a költséghorizontok viselése pedig a jövőbeli helyzettel kell hogy arányos legyen. Ezzel összhangban az igazságosság elemzése során azt vizsgáljuk, hogy az azonos szükségletekkel rendelkezők azonos eséllyel férnek-e hozzá az ellátásokhoz [32].

A hozzáférés esélyegyenlősége összetett fogalom, amelynek több dimenzióját írták le [33, 34]. Ide tartozik a szolgáltatás elérhetősége, rendelkezésre állása, azaz az elégszűdő kínálat, az igénybe vevő oldalon pedig a megközelíthetőség (földrajzi távolság, közlekedéssel való elérhetőség, utazási idő, fizikai és technológiai akadálymentesség), az igénybevétel költségei, valamint a szolgáltatások társadalmi és kulturális elfogadhatósága. Ezek alapján elmondható, hogy a hozzáférhetőség sérül, amennyiben bármely felsorolt tényező nem teljesül.

A telemedicina, célját tekintve, alkalmas lehet a hozzáférhetőség növelésére a hátrányos helyzetű személyek számára, kiszolgálva például a hajléktalanok egészségügyi szükségleteit is [35, 36]. Az ellátáshoz való hozzáférést korlátozó tényezőnek tekinthető a lakóhely (település mérete, gazdasági helyzete) [34], ami a telemedicina alkalmazásával szintén meghaladható [37]. A hozzáférhetőség szempontjából azonban a telemedicina sem kihívásoktól mentes. Az OECD egyik jelentésében [38] kifejezetten aggályosnak tartja az idős, szegény, illetve kistélepüléseken élő páciensek hozzáférését a telemedicina-eszközökhöz [38], emiatt a vizsgálat tárgyát képezheti az is, hogy Magyarországon milyen szerepe van az életkornak a teledermatológia igénybevétele során.

A kutatás keretében először feltérképeztük a Magyarországon elérhető teledermatológiai megoldásokat, különös tekintettel arra, hogy rendelkeznek-e MI-támogatással. Online keresés keretében a Google és Bing platformon, négy szempont szerint azonosítottuk a kutatás szempontjából releváns digitális egészségügyi megoldásokat. Olyan (1) teledermatológiai megoldásokat kerestünk, amelyeknek (2) az ellátói oldalán orvos van, amelyek (3) MI által támogatottak, és amelyek (4) magyar nyelven elérhetők. A keresés eredményeként egy applikációt sikerült azonosítani, amelynek igénybevételei adatait a kutatás keretében végül is feldolgoztunk.

Az azonosított aszinkron, MI által támogatott teledermatológiai megoldás adminisztratív segítséget, illetve döntéstámogatást kínál a vizsgálatot végző szakorvos számára. A páciens a teledermatológiai szolgáltatás igénybevétele során egy online felületen keresztül regisztrál, és egy fényképet tölt fel a megvizsgálatni kívánt elváltozásról. Ezt követően a képfelvétel továbbításra kerül az informatikai rendszer számára, amely MI segítségével az elváltozás típusa szerint rangsorolja a képfelvételt, és a valószínűség szerint sorrendbe állítja a lehetséges diagnózisokat. A képfelvétel ezután az orvoshoz kerül, aki eldönti, hogy az MI által azonosított lehetséges diagnózisok közül melyik helytálló, vagy amennyiben egyik opció sem illeszkedik megfelelően az aktuális tünetekhez, saját belátása szerinti diagnózist határoz meg. Tehát a végső

diagnosztikai döntés teljes mértékben az orvos kezében van. A diagnózis alapján az informatikai rendszeren keresztül az orvos összeállítja a javasolt kezeléstervet, szükség esetén e-receptet állít ki, majd lezárja az ellátást. Ezzel a mozzanattal az informatikai rendszer egy leletet generál, amelyet automatikusan továbbít az Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Térbe (EESZT).

A kutatás alapsokaságának a vizsgált online teledermatológia mindenkor felhasználóit tekintjük, amely szolgáltatást a páciensek magánegészségügyi ellátás keretében vették igénybe. A vizsgált megoldás kapcsán egy 2023. január 1. és december 31. közötti időszakból származó, 8306 elemszámú, véletlenszerű, az ellátási eseteket, az alapsokaságot leképező minta áll rendelkezésre. Az alapsokaság mérete ugyan nem ismert, de a minta elemszáma kellően nagy ahhoz, hogy következtetéseket vonjunk le annak alapján. A minta elemeinek az ellátási eseteket, nem pedig a betegságot tekintjük, ezért előfordulhat, hogy két vagy több eset akár ugyanattól a betegtől származik. A minta reprezentativitását a véletlen gépi szelekció támasztja alá, egyéb reprezentatívítási vizsgálat nem készült.

Az applikáció tulajdonosa egy titoktartási nyilatkozat aláírását követően a kutatás céljából különböző adatokat adott át, amelyekből semmilyen módon nem lehet következtetni a szolgáltatást igénybe vevő páciensre, vagy azok bármely más, a diagnosztikai folyamat során azonosított jellemzőjére, személyes adatára. Egyrészt azért, mert többségében nem elemi, hanem összesített adatokat kaptunk, másrészt pedig azért, mert az elemi települési adatok és a szolgáltatást igénybe vevők visszajelzései anonimizáltak, és más adatokkal nem voltak összerendelhetők.

Adatminőség tekintetében az adatok között különbséget tehetünk aszerint, hogy a vizsgálat melyik fázisában és ki által volt rögzítve az adat. Eszerint megkülönböztetjük a páciens által a szolgáltatás igénybevétele megelőzően rögzítendő adatokat: 1) a páciens lakóhelye, települése, 2) a páciens neve, 3) a páciens születési dátuma, 4) a vizsgált elváltozás fennállásának ideje, illetve a szolgáltatás igénybevétele követően opcionálisan rögzíthető 5) a páciens elégedettsége. Továbbá az orvos által rögzített adatok: 6) a vizsgálat kimenetele, 7) az elváltozás súlyossága, 8) a rákos elváltozás jelenléte, valamint a rendszer által rögzített adatok is azonosíthatók: 9) páciens ellátásra való várakozási ideje.

A minta kapcsán az alábbi adatkategóriák érhetők el: 1) a minta elemeinek megoszlása a páciens lakóhelye (település) szerint, 2) a minta elemeinek megoszlása nemek szerint, 3) a minta elemeinek megoszlása a páciensek életkora szerint, 9 gyakorisági csoportba rendezve, 4) a minta elemeinek megoszlása az elváltozás fennállási ideje szerint, 6) a minta elemeinek megoszlása a vizsgálat kimenetele szerint, 7) a minta elemeinek megoszlása aszerint, hogy súlyos vagy nem súlyos elváltozást azonosított az orvos, 8) a minta elemeinek megoszlása aszerint, hogy rákos vagy nem rákos eredetű elváltozást azonosított az orvos, 9) az átlagos várakozási idő a mintát képező esetek ellátását illetően, 5) a páciensek elégedettsége.

Torzítást jelenthet az, hogy a páciens saját maga végezte az adatbevitelt, és nem volt kötelezően kitöltendő mező a lakóhely, emiatt ez az adat a minta 14%-ából hiányzik. A definiált adatkategóriák nem összerendelhetők, így a torzítás kiszűrésére, a hiányos adatok eltávolítására nem adódott lehetőség. Ugyanakkor az összerendelhetőség hiányából adódóan adatkategóriák között kapcsolati vizsgálat nem készült, csupán leíró jellemzések készültek, amelyek a rendelkezésre álló elemszámok mellett is értelmezhetők.

A vizsgálat során leíró statisztikai elemzést végeztünk. A hozzáférés területi vonatkozásainak vizsgálata érdekében összevetettük a minta esetszámainak vármegyeszintű megoszlását a 2023. évi járóbeteg bőrgyógyászat és nemibeteg-ellátás esetszámainak vármegyei szintű megoszlásával [39]. Továbbá azt is megvizsgáltuk, hogy milyen összefüggés mutatkozik a település mérete és az ott élő lakosság által beküldött esetek száma között. Referenciaként a Nemzeti Választási Iroda [40] lakosságszámra vonatkozó adatait használtuk fel.

A kutatásban vizsgáltuk azt is, hogy az esetek mekkora részében sikerült befejezett (definitív) ellátást nyújtani, mert ez csökkenti a hagyományos ellátási kapacitásokra eső terhelést. Ennek megállapításához egyértelmű szempontrendszerre van szükség az ellátás kimenetének mérésére vonatkozóan. Az elemzett szolgáltatás esetében az ellátás definitív voltának vizsgálata az utánkövetés szisztematikus, klasszikus orvosi értelemben vett formájában nem volt elérhető, viszont két tényező mentén az ellátás definitív jellegét meg tudtuk közelíteni.

Egyrészt a vizsgálat kimenetét reprezentáló adatokat elemezve megállapítottuk, hogy az esetek mekkora aránya volt ellátható önmagában a teledermatológiai ellátás keretében. A lehetséges ellátási kimenetek között ugyan lehet átfedés, az eset dokumentációjába viszont a hierarchia legmagasabb fokán lévő ellátás került. A hierarchia az alábbiak szerint épül fel, a legmagasabbtól kezdve a legalacsonyabb felé: a) klinikai vizsgálat, b) vénýköteles készítmény, c) véný nélküli készítmény, d) egyik sem. Ennek értelmében definitív ellátásban részesült az a páciens, aki legfeljebb vénýköteles készítmény receptfelírásban részesült, és nem igényelt további klinikai vizsgálatot.

Másrészt figyelembe vettük, hogy a páciensek mennyire voltak elégedettek az igénybe vett szolgáltatással. A páciens-elégedettségi értékelés rálátást ad arra, hogy mennyiben sikerült kielégíteni a páciens egészségügyi szükségleteit, hiszen feltételezhető, hogy a két tényező összefüggésben van egymással. Az elégedettséget egy 5-fokú lineáris skála segítségével határozták meg a betegek, amelynek alapján kiszámítható a fogyasztói elégedettségi pontszám (Customer Satisfaction Score, CSAT). Khandelwal [41] szerint a határértékek a következők: 0-40% között nem tekinthető jónak, a fogyasztók inkább elégedetlenek, mint elégedettek; 40-60% között átlagosnak tekinthető; 60-80% között jónak tekinthető, a fogyasztók inkább elégedettek, mint nem; 80% fölött kimagasló elégedettség jellemzi a fogyasztókat. Khandelwal [41]

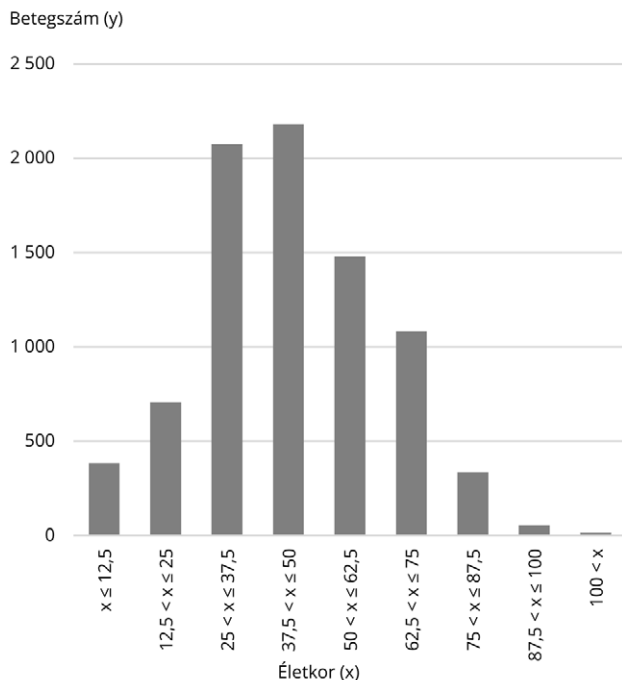
felhívja a figyelmet arra, hogy a CSAT-értéket érdemes a szektoriális átlagértékhez is viszonyítani, amely egy indiai felmérés alapján például 78%-ra tehető [41], míg egy másik, amerikai, kanadai és ausztrál regionális irodákkal rendelkező kutatóközpont 73%-ra becsüli az értéket [42].

Az adatokat a Mac Microsoft Excel program 16.82 verziójával dolgoztuk fel. A program segítségével végeztük el a számítási műveleteket, határoztuk meg a leíró statisztikai mutatók értékeit, valamint készítettük el az adatvizualizációkat.

EREDMÉNYEK

Az eredmények ismertetését a minta demográfiai jellemzőinek ismertetésével kezdjük. A nemek szerinti megoszlást tekintve a beküldők 45,64%-a férfi, 54,36%-a nő volt. Az életkor szempontjából a beküldött esetek 82%-a 62,5 év alatti páciensektől származik, így az esetek többnyire az X, Y, Z és Alpha generációból származnak, a McCrindle-féle generációelmélet [43] alapján (Alpha generáció: 13 év alattiak, Z generáció: 14 év és 28 év közöttiek, Y generáció: 29 és 43 év közöttiek, X generáció: 44 és 58 év közöttiek, Boomer generáció: 59 és 77 év közöttiek, Építők generáció: 78 és 98 év közöttiek, Szövetségi generáció: 99 év fölöttiek).

A legtöbb felhasználó a 25 és 50 év közöttiek korcsoportjába (X, Y és Z generációba) tartozik (ld. 3. ábra). A megoszlási eredményeket befolyásolja, hogy a kiskorúak felvételeit nagykorú szülei – szintén az X, Y és Z generáció tagjai – küldik be kiértékelésre, míg az idősebb korosztály egyes tag-

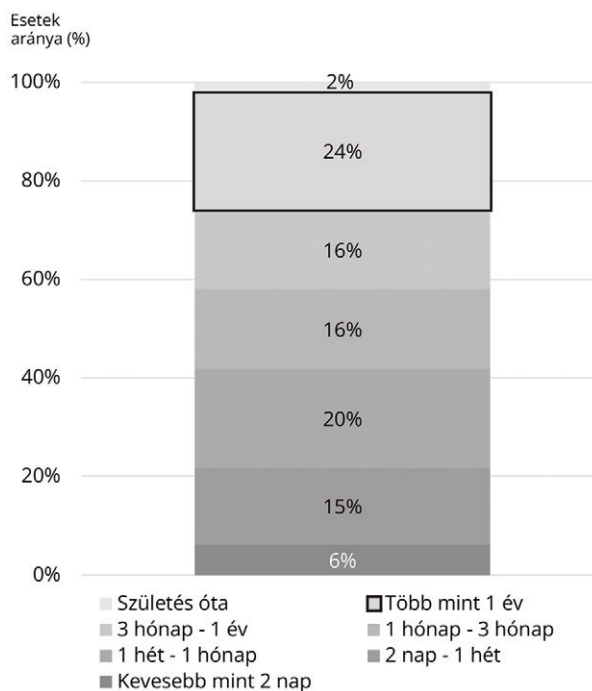


3. ábra
Teledermatológiai szolgáltatást igénybe vevő páciensek megoszlása korcsoportok szerint (forrás: saját szerkesztés)

jai vélhetőleg fiatalabb családtagjaik segítségét veszik igénybe a szükséges adatok és a bőrelváltozásról készített fénykép feltöltése során. A minta 62,5 év fölötti betegeinek aránya a minta populációjának 18%-át teszi ki, amely enyhén alacsonyabb Magyarország 2023. évi 65 év fölötti lakosainak arányánál, amely 2023-ban 20,5% volt [44].

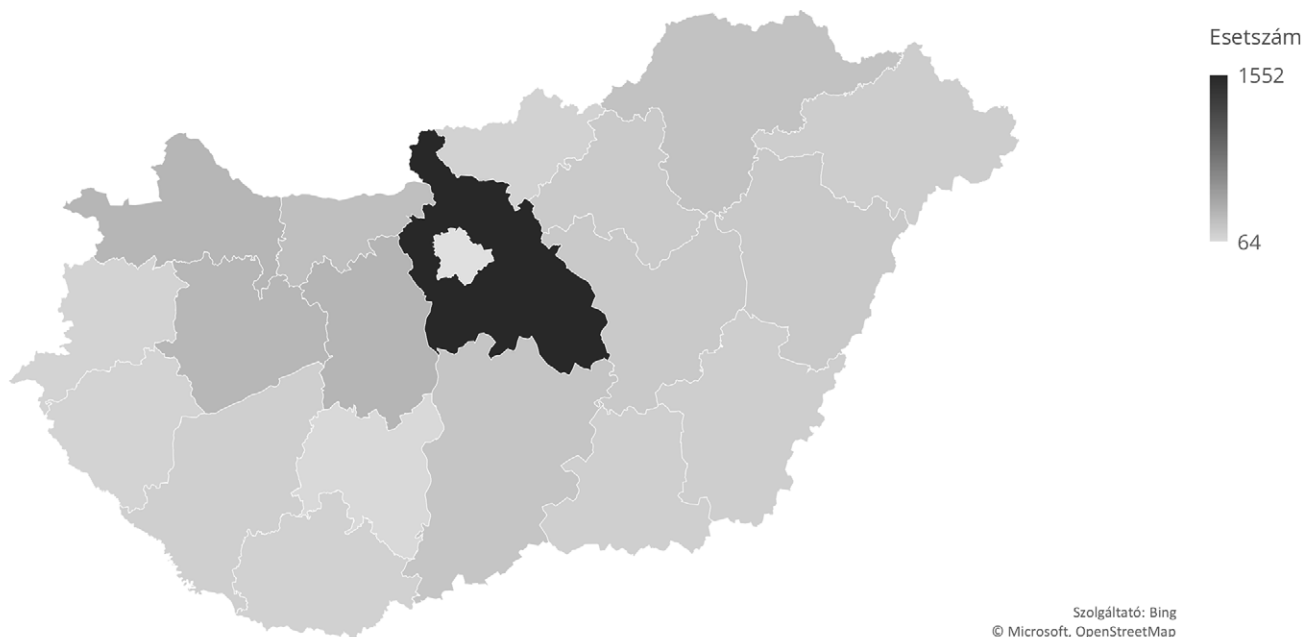
A hozzáférés idődimenzióját tekintve a betegség fennállásának ideje és az ellátás igénybevétele között eltelt időt, valamint az ellátáshoz való hozzáférés érdekében szükséges várakozási időt vizsgáltuk. A 4. ábra azt mutatja, hogy a tüneteket ábrázoló képfelvételeket beküldő páciensek 24%-a esetében több mint egy éve fennállnak a panaszok, és a betegek 58%-a esetében több mint 1 hónapja fennállnak a tünetek, vélhetőleg az orvoshoz fordulást megelőzően. Ezzel szemben az átlagos várakozási idő a tünetek kiértékelésére vonatkozóan 1 óra és 17 perc (a szórás nem ismert).

A minta eseteinek területi eloszlását vármegyék szerint az 5. ábra szemlélteti, míg a 6. ábra a hagyományos járóbeteg-bőrgyógyászat és nemibeteg-ellátás 2023. évi esetszámait szemlélteti vármegyék szerint. Mindkét adathalmazból kizárásra kerültek a budapesti esetszámok, tekintettel azok kiugró értékeire. A két adathalmazt összevetve megállapítható, hogy a teledermatológiai ellátás használati aránya magasabb Pest vármegyében, ahol az előfordulási gyakoriság 1546 esetszámmal a minta összes esetének 32,30%-át teszi ki, a járóbeteg-szakellátás Pest vármegyei esetszámaihoz képest, amely az országos esetszámok 13,68%-a. Ezzel szemben a járóbeteg-szakellátás keretében igénybe vett ellátások arányai a keleti és déli fekvésű vármegyékben, például Hajdú-Bihar vármegyében 63 702 esetszámmal, az összes eset 8,04%-aként, vagy Bács-Kiskun vármegyében 71 730 eset-

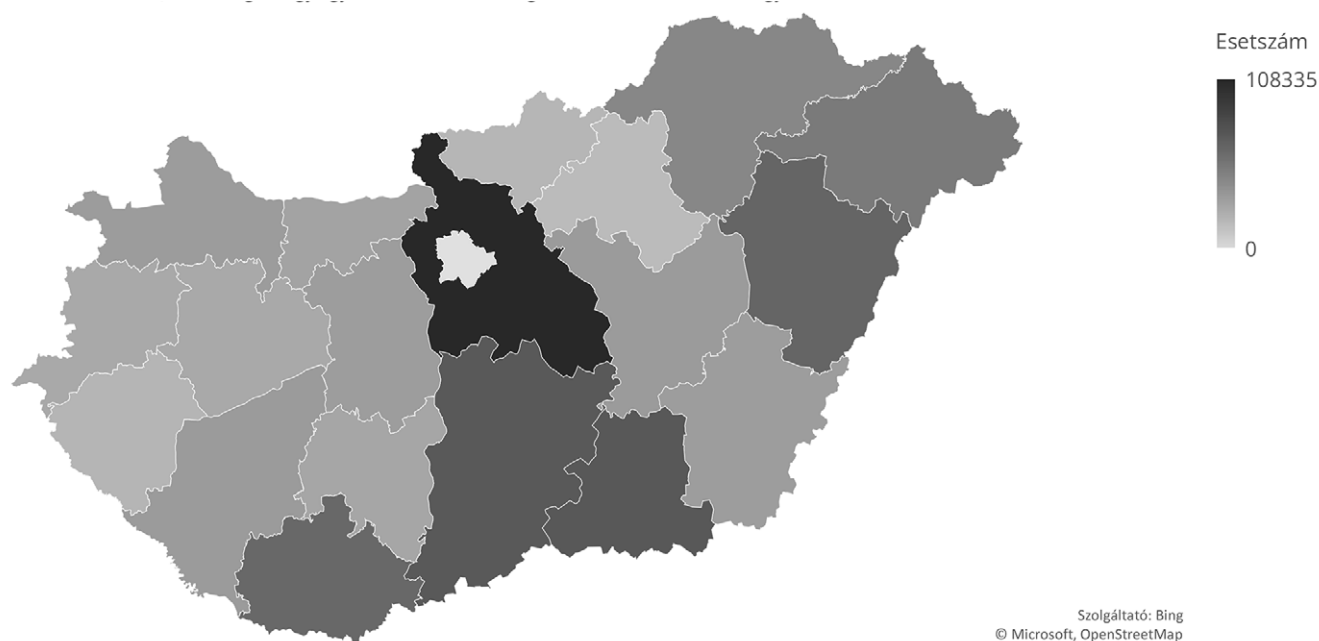


4. ábra
A minta eseteinek megoszlása a tünetek fennállásának időtartama szerint (forrás: saját szerkesztés)

számmal, az összes eset 9,06%-aként magasabbak, mint a teledermatológiai szolgáltatás igénybevétele aránya, sorban 177 esettel a minta 3,70%-aként és 212 esettel a minta 4,43%-aként ugyanazon vármegyékben [39].



5. ábra
A minta esetszámai, vármegyei szerint (Bing, Microsoft, OpenStreetMap által szerkesztve)



6. ábra

Járóbeteg-bőrgyógyászat és nemibeteg-ellátás esetszámai, vármegyék szerint a 2023. évben (forrás: [39], Bing, Microsoft, OpenStreetMap által szerkesztve)

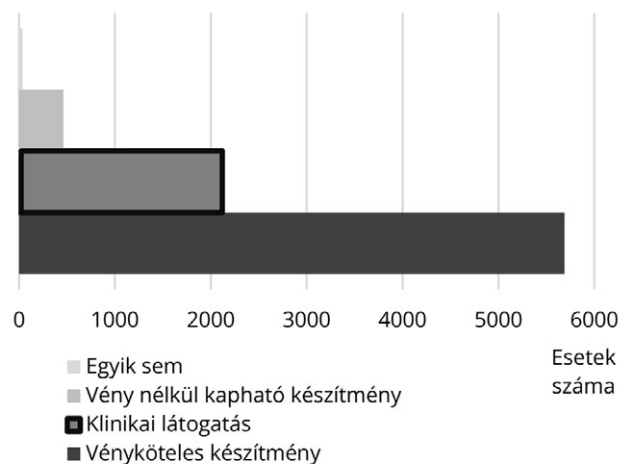
A járóbeteg-szakellátás vármegyék szerinti esetszámai és az MI-támogatott teledermatológia-szolgáltatás vármegyék szerinti esetszámai között fennáll egy erős, pozitív korreláció ($r = 0,65$, ahol r a korrelációs együtthatót jelöli), viszont ez nem utal teljes lineáris kapcsolatra a vármegyénként vizsgált eloszlások között, amelynek lehetséges okait a megbeszélések fejezetben részletezzük.

Az ellátási esetek vármegyei megoszlásán túl azok település szerinti megoszlását is vizsgáltuk (ld. 1. táblázat). A minta legnagyobb esetszáma, 2299, Budapestről származik, amely ugyanakkor Magyarország legnagyobb lélekszámú települése is, 1 589 941 lakóval. A fővárosból származó szélsősen magas esetszám miatt egy szűkített mintát is megvizsgáltunk, Budapest, illetve a budapesti esetek nélkül. A minta elemszáma ezzel 4786-ra csökkent. Győrből például 112, Szolnokról 60, Egerből 30, Kaposvárról 13, Bicskéről 6 és számos más településről csupán egy vagy két eset származik. Az egy eset beküldését a települések vonatkozásában egyedi esetnek tekintjük. Az egy esetet küldő települések között nagyon kis méretűek is vannak, mint például a 302 lakosú Kátoly, a 203 lakosú Terpes vagy a 92 lakosú Sárkánydó.

A minta esetszámai erősen korrelálnak ($r = 0,99$) az adott települések lakosságszámával, amely arra utal, hogy a lakosságszám és az esetszám között erős lineáris kapcsolat áll fenn. A szűkített mintaelemszám esetei továbbra is erősen korrelálnak ($r = 0,87$) a települések lakosságszámával, viszont ez már kevésbé jelentős. A szűkített mintában érzékelhetővé válik az alacsony lélekszámú településekről küldött esetek hatása. A korreláció csökkenése a lineáris kapcsolat gyengülésére utal a szűkített mintában,

amelynek lehetséges okait a megbeszélések részben ismertettük.

A minta eloszlásának jellemzését illetően míg a teljes minta 18,02%-a, a szűkített minta eseteinek már csak 26,87%-a származik 5000 lakosszám alatti településről. A szűkített minta eseteinek fele 2430 vagy annál alacsonyabb lélekszámú településről származik, szemben a teljes mintával, amelynek fele 5399 vagy alacsonyabb lakosságszámú településről származik. Az elmozdulás kellő mértékben alátámasztja a legnagyobb lakosságszámú település eltávolításának szükségességét, igazolva, hogy az egy kiugró értéket jelentett a mintában, jelentősen befolyásolva a minta elem-



7. ábra

A minta eseteinek száma az ellátási esemény kimenetele szerint (forrás: saját szerkesztés)

Sorszám	Jellemző	Teljes minta	Szűkített minta
	Elemszám	7136	4786
1.	Korreláció	Az egy adott településről beküldött esetek száma szorosan korrelál az adott településen érvényes lakcímmel rendelkezők számával. A Pearson-féle korrelációs együttható 0,99.	A Pearson-féle korrelációs együttható a szűkített mintában 0,87-ra csökken, amely szintén szoros összefüggésre utal.
2.	Minimum	A minta elemeinek származása tekintetében a legkisebb lélekszámú település 53 lakost számlált 2023-ban.	
3.	Maximum	A minta elemeinek származása tekintetében a legnagyobb lélekszámú település 1 589 941 lakost számlált 2023-ban. A településről 2350 eset származik.	A szűkített mintában a legnagyobb lélekszámú település, ahonnan a szűkített minta esetei származnak, 191 616 lakost számlált 2023-ban. A településről 112 eset származik.
4.	Átlag, szórás	Egy településről átlagosan 7 eset származik (szórás: 75,25).	Egy településről átlagosan 5 eset származik (szórás: 10,59).
5.	Medián_1	A települések feléről legalább 2 eset származik.	
6.	Medián_2	Az esetek forrását adó települések fele 5399 vagy annál kevesebb lélekszámú település.	A szűkített minta eseteinek fele 2430 vagy annál alacsonyabb lélekszámú településről származik.
7.		A minta eseteinek megközelítőleg 18,02%-a 5000 lélekszám alatti településről származik.	A szűkített minta eseteinek 26,87%-a 5000 lélekszám alatti településről származik.
8.		A községnél kisebb települések tekintetében 127 kisfalu (500 és 1000 lélekszám között), 72 aprófalu és 8 törpefalu (100 lélekszám alatt) szolgál a minta eseteinek forrásaként.	

1. táblázat
A minta elemeinek település szerinti eloszlásának jellemzői (forrás: saját szerkesztés)

számainak település szerinti eloszlását. A 2., 5., 8. állítások esetében nem történik változás a minta esetszámának csökkentésével.

Az ellátás definitív voltának vizsgálata érdekében, az elemzett megoldás esetében, az alapján, hogy a páciensek mekkora arányát volt szükséges további klinikai vizsgálatra utalni, megállapítható, hogy az MI által támogatott aszinkron teledermatológia 74,5%-ban képes volt teljes körű ellátást nyújtani a páciensek számára, 25,5%-ban pedig az orvosok további klinikai ellátást, vizsgálatot javasoltak.

A definitív ellátás további vizsgálata szempontjából, a CSAT alapján, a fogyasztók átlagos elégedettségi szintjét számítva a kapott érték 84,47%, amely Khandelwal [41] mentén 80% fölött kiváló, kimagasló elégedettségnek felel meg, és a nemzetközi ágazati referenciaértékek [41, 42] fölött helyezkedik el.

MEGBESZÉLÉS

Az eredmények megbeszélését az előző fejezetben ismertetett sorrendben végezzük el, majd azt követően rátérünk az országos bevezetés lehetőségének vizsgálatára, a bevezetés körülményeit befolyásoló tényezőkre és további fennálló feltételekre.

A hozzáférhetőség igénybe vevői oldalát elemezve, a fizikai és technológiai akadálymentességet könnyen befolyásolhatja a betegek életkora, mind a hagyományos, mind a vizsgált telemedicinális ellátás esetében. A szakirodalom alapján az idős páciensek számára nehézséget jelenthet a telemedicinális ellátások igénybevétele [38]. Könnyen hiányozhatnak náluk azok a készségek is, amelyek a távoli ellátáshoz szükségesek, mint például a digitális eszközök használatának készsége, ezért jó eséllyel külső segítségre lehet szükségük a hozzáférés érdekében. Mindemellet az életkor az egészségügyi szükségletekre is hatással van, amelyek idősebb korban jellemzően magasabbá válnak, mint az életkorábbi szakaszaiban (a csecsemőkor kivételével, amikor a születéssel összefüggésben magasak az egészségügyi szükségletek). Miközben az idősek egészségügyi szükségletei az átlaghoz képest magasabbak, a vizsgált megoldás eseteinek korcsoportok szerinti megoszlása ezt nem tükrözi. Ez arra mutat rá, hogy a megoldás az életkorból adódó egészségügyi szükségletek kiszolgálásának önmagában még nem elegendő eszköze, és további, az idősek használatát ösztönző támogatások, intézkedések lehetnek szükségesek.

A bőrgyógyászat területén a kifejezett egészségügyi szükségletek könnyen elmaradhatnak az észlelt egészségügyi szükségletektől, amelyre a 4. ábra alapján következtethetünk.

A vizsgált megoldás használói között a betegek 58%-a esetében több mint 1 hónapja fennállnak a tünetek, amely arra utalhat, hogy a bőrgyógyászat területén az igénybevételt meglehetősen befolyásolják a hozzáférés különböző tényezői, és az érintettek minél több akadályba ütköznek a szolgáltatás igénybevételével kapcsolatban, annál inkább hajlandóak tolerálni az észlelt tüneteket. Ebből adódóan később fordulnak segítségért, mint ahogy az egészségügyi szükséglet keletkezik.

A hozzáférhetőséget befolyásoló további tényezőket tekintve fontosnak tartjuk a területi dimenzió részletes megbeszélését is. Elsősorban az esetszámok vármegye szintű eloszlását vizsgálva megállapítható, hogy a járóbeteg-szakellátás esetében egyenletesebb az ellátások eloszlása a vizsgált telemedicinális ellátáshoz képest. A Pest vármegyei esetszám – a Budapest település eltávolításával való korrekciót követően – még mindig kiugróan tekinthető a teledermatológiai ellátás esetében. A vizsgálat során elemzett adatok alapján nem derül ki, hogy az eseteket beküldő páciensek társadalmi-gazdasági szempontból milyen helyzetben vannak, de előfordulhat, hogy az esetek kedvező helyzetben lévő személyektől származnak, akik többnyire Pest vármegyében élnek. Az, hogy a szolgáltatáshoz való hozzáféréssel járó költségek mekkora terhet jelentenek az érintett páciensek számára, jelentősen függ az adott településre jellemző jövedelmi viszonyoktól [45].

Fontos megemlíteni, hogy a vizsgált megoldás a magán-egészségügyi szolgáltatás keretei között érhető el, emiatt szolgáltatási díjhoz kötött. A szolgáltatási díj megfizetése esetlegesen negatívan is befolyásolhatja az igénybevételi hajlandóságot. A szolgáltatási díjra ugyanakkor szezonális kedvezmények is alkalmazhatók, és bizonyos időszakokban például egy vonat- vagy buszjegy árával is megegyező lehet.

A településszintű vizsgálatok tekintetében fontos megállapítás a legnagyobb esetszámú település eltávolításából fakadó korreláció csökkenése. Ez arra mutat rá, hogy míg országos szinten elemezzük az adatokat, az esetek a települések lakosságszámával arányosan merülnek fel. Ezzel szemben, a fővároson kívüli térségekben az esetszámok ugyan még mindig szorosan összefüggenek a települések populációival, a korrelációs együttható ($r = 0,87$) alacsonyabb, tehát a teledermatológiai megoldás használata heterogénebb. Ez azt jelenti, hogy az alacsonyabb lélekszámú településekről több eset is származhat, míg más, nagyobb lélekszámú településekről kevesebb eset származik, és a várható esetszám kevésbé pontosan becsülhető. Összességében a szűkített mintában az esetszámok kevésbé függenek a település nagyságától, és nagy valószínűséggel további tényezők is szerepet játszanak az esetek keletkezésében. Ennek ellenére a teledermatológiai megoldás az egyedi esetekhez könnyedén elér, és több 5000 fő alatti települést is képes kiszolgálni, köztük akár néhány száz és száz fő alatti településeket is, ezzel javítva a dermatológiai szolgáltatáshoz való hozzáférést egyenlő esélyeit.

Az alacsonyabb lélekszámú települések esetében az ellátáshoz való hozzáférés a térbeli dimenzió okán korlátozott lehet, mivel területi szakellátás hiányában több ráfordítással járhat az ellátás igénybevétele érdekében megtett utazás.

Ebből adódóan az alacsonyabb lélekszámú településekben, különösen a törpefalvakban, mint például az 53 lakosságú Égerszög vagy a 87 lakost számláló Keléd, feltételezhetően nagyobb igény keletkezik azokra a telemedicina-megoldásokra, amelyek mentesítik a pácienseket az utazás terhei alól. Ennek ellenére, amennyiben sem az utazási költségek, sem a kedvezményes időszakban érvényes szolgáltatási díj nem megfizethető az érintett betegek számára, a kedvezőtlen helyzetben lévő rászorulóknak továbbra is eleshetnek a dermatológiai szolgáltatástól.

Az igénybe vevői oldalon a hozzáférést szintén befolyásolja a technológiai tényezők szerepe, és ebből a szempontból nem csupán az idősebb korosztály lehet érintett, mint arra korábban már rámutattunk. A társadalmi-gazdasági szempontból hátrányosabb helyzetben lévő személyeknél még akkor sem biztos az ellátáshoz való hozzáférés, ha rendelkeznek fénykép készítésére és a megoldás használatára alkalmas mobil eszközlel, mivel ehhez szükség van a használatához elengedhetetlen digitális készségekre is. Az ennek kitért társadalmi csoportok között vannak a hajlék nélküliek, illetve az alacsony iskolai végzettségűek. A képzettség az innovatív eljárással kapcsolatos percepciókat is befolyásolhatja, ezzel akadályozva a megoldás kipróbálását [46].

A dermatológiai szolgáltatás igénybevétele érdekében az ilyen csoportokba tartozó személyek nagy részének külső segítségre van szüksége. Egy olyan szolgáltatás keretében, ahol a jelenléte és a vizsgálati eszközöket szakképzett ápolók biztosítják, míg a szakorvos valós idejű telemedicinális kapcsolat útján vesz részt az ellátásban, jelentős segítséget nyújthat, támogatva a telemedicina-szolgáltatás igénybevételét. A megvalósításának jó példája a Magyar Máltai Szeretetszolgálat Naszlady Attila Egészségfejlesztési Programja. Egy ilyen mozgó egészségügyi szolgálat esetében azoknak a betegeknek is hozzáférhetővé válik a telemedicinális ellátás, akiknél egyébként technikai és digitális készségekkel kapcsolatos akadályok merülnek fel [47].

Fontos megjegyezni, hogy ebben a vizsgálatban elsősorban az igénybevételi esetszámokból indulunk ki, de az ellátások igénybevétele csak korlátozottan jó mutatója az egészségügyi szükségleteknek. Korlátozó tényező ebből a szempontból, hogy csupán a kifejezett egészségügyi szükségletet reprezentálja, és nem veszi figyelembe az észlelt szükségletet. Emellett az egészségügyi ellátás igénybevételét általános értelemben befolyásolja az egészségtudatosság, a betegségek szociális megítélése és az egészségügyi ellátással kapcsolatos percepciók, mint pszichológiai tényezők. Sőt, a területileg illetékes háziorvos kompetenciája is egy befolyásoló tényező lehet, tekintettel arra, hogy az egyszerű bőrgyógyászati eseteket a háziorvosok kompetenciájuk keretében is kezelni tudják. Ugyanakkor a háziorvosi szolgáltatások a hátrányos településeken igencsak hiányosak lehetnek, figyelembe véve azt, hogy egyes településeken a háziorvosi szolgálat helyettesítésével megoldott, vagy egyáltalán nem érhető el [48].

Ezzel szemben az egészségügyi szükségletek kielégítése már pontosabban becsülhető. Ugyan a páciensek utánkövetéséről nem áll rendelkezésre információ, és nem volt

lehetőség a definitív ellátás szisztematikus vizsgálatára az ellátási eseményt követően meghatározott időpontban, viszont a további vizsgálatot nem igénylő befejezett esetek 74,5%-os részaránya magasnak tekinthető. A szolgáltatás befejezettségét megerősíti az, hogy a páciensek kimagasló aránya, kb. 84,47%-a elégedett a kapott ellátással.

Az MI által támogatott SAF teledermatológiai szolgáltatás rendszerszintű előnyeit tekintve a megoldás hatást gyakorolhat az ellátáshoz való hozzáférés növelésére azáltal, hogy az alacsony lélekszámú települések esetén is képes lehet kiszolgálni a keletkező egészségügyi szükségleteket ott, ahol feltehetően az egészségügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférés korlátokba ütközik az egészségügyi dolgozói létszám, vagy a hozzáférés érdekében szükséges ráfordítások okán. A hozzáférés kapcsán természetesen azt is figyelembe kell venni, hogy a páciensek rendelkeznek-e a megfelelő digitális készségekkel és eszközökkel, amelyek lehetőséget adnak a szolgáltatás igénybevételére, viszont e tekintetben a társadalmi tényezők szerepe is jelentős. Ilyen tényezőnek tekinthető a szociális hálózat, amely segítséget nyújthat akár az eszközkölcsonzés, akár a felhasználói ismeretek bővítése által [49].

A megoldás a nagy lélekszámú és több ellátási esetet biztosító településeken képes a személyes ellátás egészségügyi dolgozók oldalán keletkező adminisztrációs terheknek csökkentésére, amelyek a digitális bőrklinika működtetésének esetén átkerülnek a páciens és az informatikai rendszer oldalára. A páciens bemeneti adatokkal szolgál a tünetek jelentése és a felületre való regisztráció által, az informatikai rendszer pedig automatikusan végzi a lelet generálását és továbbítását az Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Térbe. Ezáltal adminisztrációs szempontból az ellátást végző orvos, illetve a támogató munkát végző egészségügyi szakdolgozó mentesül a dokumentálási terhek alól, így a felszabaduló erőforrások további páciensek ellátására fordíthatók.

Fontos megjegyezni azt, hogy az adminisztráció egy kényelmi funkciónak tekinthető, és egy meghatározott szintű digitális készséget is igényel a páciensek oldaláról. Amennyiben az adminisztrációs folyamatban a betegnek is szerepet kell vállalnia, az negatívan befolyásolhatja a szolgáltatással való elégedettséget, különösen akkor, ha elégtelen digitális készségei hátráltatják a folyamatban.

A megoldás további előnyeit elemezve megállapítható, hogy olyan páciensek számára is képes szolgáltatást nyújtani, akik a valós idejű ellátások esetében térbeli vagy időbeli korlátokba ütköznek, amelyek akadályozzák a személyes ellátáshoz való hozzáférést. Ezáltal előnyös helyzethez jutatja a pácienseket, hiszen lehetőséget ad az ellátáshoz való hozzáférés térbeli és időbeli korlátainak leküzdésére, mindközben megnövelve az észlelt egészségügyi szükségletek kifejezését, és csökkentheti a tünetekkel szemben támasztott toleranciát.

A hozzáférés fizikai dimenzióját tovább vizsgálva korlátozó tényezőként ismerjük el, hogy a digitális hozzáférhetőséget befolyásoló web-akadálymentesítési feltételek, azaz a

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) szabvány [50] alkalmazásának vizsgálatára nem került sor, illetve a CDC Clear Communication Index [51] mentén sem elemeztük a rendszer hozzáférhetőségét. A rendszer bevezetésének további kiterjesztése érdekében mindenképpen szükségesnek tartjuk a WCAG standardnak való megfelelés biztosítását, valamint a CDC Clear Communication Index szerinti önellenőrzést, és szükség esetén további kommunikációs tartalomelemek beépítését a rendszerbe és a kapcsolódó kommunikációs felületekbe.

A hozzáférés szempontjából jelentős feltétel, hogy a páciens oldalán is szükség van a megfelelő hálózati körülmények biztosítására, azaz rendelkezniük kell képfelvétel küldésére alkalmas internethálózattal. Ebből a szempontból elmondható, hogy a háztartások 90,2%-a rendelkezik helyhez kötött szélessávú kapcsolattal, míg 88,6%-uk rendelkezik mobil szélessávú kapcsolattal [52]. A földrajzi internet-hozzáférést, az érintettek technológiai felszereltségét és az infrastruktúrát nem vizsgáltuk, de a megoldás használatának országszintű kiterjesztését megelőzően mindenképpen fontos megvitatandó kérdés, hogy annak során ez a feltétel hogyan biztosítható.

Az MI és a SAF-teledermatológia együttes alkalmazása kevésbé kutatott, jelen elemzésből viszont kiderült, hogy pozitív hatást gyakorolhat a dermatológiai ellátás hozzáférhetőségére, és csökkentheti a bőrgyógyászati tünetekkel szemben fennálló toleranciát, mivel az esetek közel háromnegyede ellátható minimális orvosi beavatkozással, pusztán a nevesített szolgáltatás használatával, amely a páciensek részéről alacsony időráfordítást igényel. Az orvosi munkaerő csökkentésével, a humán erőforrás-ráfordítás minimalizálható, és amennyiben a használt szolgáltatás fenntartási díja alacsonyabb, mint a munkaerő költsége, az pozitív hatással lehet az ellátás termelési hatékonyságára. Ezen felül a páciensek várakozási idejét is jelentősen lerövidíti a személyes ellátáshoz képest. A vizsgált teledermatológiai szolgáltató által kínált ellátás az 1 óra és 17 perc átlagos várakozási idővel gyors ellátásnak tekinthető ahhoz képest, hogy a személyes jelenléthez kötött preventív, illetve diagnosztikai célú ellátás szervezési okokból legrövidebb esetben is néhány napot, de egyes esetekben heteket, akár egy hónapot is igénybe vehet.

A szakirodalomra alapozva, miszerint a teledermatológia triázsolásra is alkalmas lehet, megállapítható, hogy a közel 75%-os eredményességgel működő megoldás kellő megbízhatósággal tudná ellátni a betegek közötti prioritizáló funkciót. Úgy gondoljuk, hogy amennyiben az MI által támogatott SAF-teledermatológia országos kiterjesztése megvalósulna, oly mértékű humán erőforrás szabadulhat fel, elsősorban az adminisztratív terhek csökkentése és a döntéstámogató funkciónak köszönhető gyorsabb döntéshozatal által, amely lehetővé tenné a jelenleg ellátásra várakozó páciensek várakozási idejének lerövidülését is, sőt, lehetőséget nyújthat arra, hogy az elengedhetetlen és a preventív célú kezelést igénylő esetek között prioritási sorrend legyen felállítható.

Az országos kiterjesztést illetően meghatározó lenne egyrészt a hazai telemedicina szervezési gyakorlata, azaz a telemedicina ellátás nyújtására jogosult egészségügyi dolgozók körének meghatározása, valamint az ellátási célkitűzések és azok megvalósítása mellett fennálló elfogadható kockázatok, mint például a rosszul azonosított elváltozások elfogadható kockázata, a specificitásban mérve. Ezeknek a feltételeknek a vizsgálata egy-egy önálló tanulmány témájának is megfelel.

A cikk célkitűzéseinek megvalósítását korlátozta az, hogy a különböző adatkategóriák nem voltak egymással összerendelhetők, illetve az esetek számának település szerinti megoszlása hiányosan állt rendelkezésre. Szintén egy korlátozó tényező, hogy az 1000 lélekszám alatti települések nem kerültek megvizsgálásra egyenként a társadalmi fejlettség szempontjából. Emiatt arra sem tudunk megbízható becslést adni, hogy az esetek beküldő páciensek milyen társadalmi-gazdasági helyzetben vannak, és pontosan a hozzáférés mely dimenziójában jelent segítséget számukra a szolgáltatás.

Mindezek ellenére jelen kutatás hiánypótló abból a szempontból, hogy az MI és a SAF-teledermatológia kombinált alkalmazását elemzi, különös tekintettel az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférésre gyakorolt hatására, tapasztalatai pedig jól felhasználhatók a közfinanszírozott ellátás további fejlesztésére.

KÖVETKEZTETÉSEK

Összességében elmondható, hogy az MI által támogatott SAF-teledermatológia alkalmas lehet az alacsony lélekszámú térségekben az egészségügyi szükségletek kiszolgálásának kiegészítésére, még úgy is, hogy az egészségügyi szükségletek becslése ebben a vizsgálatban, csupán az igénybevételi adatokra alapozva, nem lehet teljesen pontos. Jelen használati keretek között a hozzáférhetőséget megnöveli egyes társadalmi csoportok számára, ezzel csökkentve a tünetek felmerülése és az orvoshoz fordulás között eltelt időt, miközben a várakozási idő lerövidülése okán a kezelés is a megfelelő időben kezdhető el. Az MI által vezérelt döntéstámogató funkciónak köszönhetően, a megoldást a közfinanszírozott ellátásban való használat esetén, széles körben alkalmazható lehet a személyes jelenléti igénylő ellátásra szoruló páciensek kiszűrésére, a köztük való prioritásképzésre, ezáltal csökkentve a jelenléti ellátásra háruló terheket. A megoldás alkalmazásának köszönhetően felszabaduló erőforrások az ellátási kapacitás növelésére fordíthatók, javítva az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférést.

A kutatás során több nyitott kérdés is maradt, amelyek további elemzések témái lehetnek. Jelen vizsgálat egy szűk területre fókuszál, a hozzáférhetőségre, viszont annak sem érinti minden tényezőjét. Indokolt lenne továbbá egy egységes értékelési és elemzési keretrendszer kidolgozása és vizsgálata, amely specifikusan a telemedicina technológiai bevezethetőségét tűzi ki célul, tekintettel az abban rejlő lehetőségekre. A szakirodalom rámutatott arra, hogy még egy jól

definiált elemzésben is számos, az adott technológiára és a bevezetés körülményeire egyedileg jellemző, közvetlen és közvetett behatás érvényesül, mint például a megoldás megbízhatósága, a szolgáltatás szervezése. Sőt, jelen kutatásból is jól kirajzolódik az, hogy a megállapítások csak a fentebb ismertetett korlátok mellett értelmezhetők. Így az egységes értékelés és összehasonlíthatóság mellett az egyéb tényezők mentén való egyedi értékelés is erősítheti egy szakpolitikai döntés megalapozottságát.

Az országos kiterjesztést megelőzően szükséges azt is mérlegelni, hogy milyen további egészségpolitikai szempontok teljesülnek az ellátáshoz való hozzáférés érdekében, például milyen további segítség nyújtható, amely biztosítja a könnyű igénybevételt, vagy esetleg szükséges lenne a bemeneti adatok körének bővítése a páciens biztonságának növelése érdekében (pl. információt szolgáltatni a képfelvételt szolgáló eszköz típusáról). Elengedhetetlen megvizsgálni azt is, hogy a szolgáltatás milyen módon illeszthető a meglévő finanszírozási rendszerhez, és ki kell dolgozni azt a módszertant, amely mentén a megoldás beépülhet a közfinanszírozásba.

A megvalósíthatóság feltételei közé tartozik a kiberbiztonsági elvárásoknak való megfelelés az informatikai rendszer oldaláról, különös tekintettel arra, hogy az online hálózat használatával megvalósított információátadás jelentős kockázatokat hordoz magában, például zsarolóvírus-támadásokat, amelyek akár a szolgáltatásnyújtás akadályoztatásához is vezethetnek [53]. Ezzel együtt fontos a kiberbiztonsági tudatosság megteremtése és megkövetelése a páciensek részéről, akiknek a szerepe szintén jelentős a biztonság megőrzése szempontjából. Figyelembe kell venni a társadalom demográfiai jellemzőit is, például azt, hogy a férfiak gyakrabban olvasnak információtechnológiai híreket, és jobban tájékozottak lehetnek a kibertér veszélyeiről. Ezen információk ismeretében célzott kiberbiztonsággal kapcsolatos intézkedések megvalósítása is a szakpolitikai programcsomag részét képezheti [54].

Az országos alkalmazás ennek megfelelően szakpolitikai döntés függvényében valósulhat meg, hiszen döntéshozói hatáskörben megítélendő kérdés az, hogy a megoldás bevezetése, annak technikai megvalósítása milyen szempontok mentén történhet, például mi az az elvárt megbízhatósági szint, amely mellett a rendszer biztonságosan alkalmazható döntéstámogatásra [54]. A technikai megvalósítás részét kell hogy képezze a megoldás fejlesztési folyamatának vizsgálata, illetve az, hogy megfelel-e a környezet által támasztott jogi, etikai, információ-, adat- és kiberbiztonsági szempontoknak, rendelkezésre áll-e klinikai vizsgálatokból származó evidencia az ellátás definitív jellegére vonatkozóan [55]. Továbbá országos kiterjesztés esetében elengedhetetlen a páciensek oldalán keletkező technikai feltételek szigorú meghatározása, mint például a szélessávú hálózat használata, az ellátáshoz szükséges infokommunikációs eszköz típusa és funkciója, és e feltételek ellenőrzése, mivel a nem megfelelő minőségű bemeneti információ (elváltozásról készült képfelvétel) ronthatja az ellátás minőségét, amely

mellett kockázatosná válhat az orvosi döntéshozatal és felelősségvállalás. A telemedicina alkalmazását megelőzően a pácienseket oktatni, tájékoztatni kell a kommunikációs csatorna minden sajátosságával kapcsolatban, amely az infokommunikációs eszközök használatából és a távoli hozzáférésekből fakad.

Az országos bevezetést megelőző szakpolitikai döntésnek figyelembe kell vennie a szolgáltatásnyújtás kereteit, és tágabb környezetben ágazati és társadalmi kontextusba kell helyezni a problémát. A kitekintés során mérlegelendő, hogy mennyiben járul hozzá a megoldás az olyan környezeti kihívások kezeléséhez, mint például az idősebb egészségügyi munkaerő jelensége, vagy a vidéki települések negatív vonzereje okán betöltetlenül maradó pozíciók helyzete. Mindezen szempontokat összevetve mérlegelni kell, hogy a megoldás használatához szükséges előkészületeket, ráfordításokat. Amennyiben az előzetes elemzések pozitívnak bizonyulnak, érdemes lehet a megoldást egy rövid ideig, meghatározott körben kijelölt intézmények bevonásával, pilot formában megvalósítani, majd ezt követően hozható döntés a megoldás használatának széles körű kiterjesztéséről.

A telemedicina-ellátást Magyarországon jelenleg a 2020. évi LVIII. törvény 37. cikke átmeneti szabályként írja le [56], ez viszont nem tér ki a telemedicina-ellátás technikai feltételeire, az igénybe vevők és ellátók digitális kompetenciájára és az szolgáltatásnyújtásra vonatkozó jogosultságokra, a telemedicina ellátásszervezési szempontjaira, illetve a páciens adatainak védelme érdekében betartandó feltételekre sem. Mindezen tényezők megvizsgálása elengedhetetlen ahhoz, hogy a fent ismertetett digitális technológia, egy MI által támogatott aszinkron teledermatológiai megoldás használatának országos kiterjesztése feltérképezhető legyen, és azonosíthatóvá váljanak az esetlegesen szükséges szakpolitikai beavatkozások.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönet illeti Czabán Samut, aki az adatok értelmezésével, valamint szakirodalmi javaslatokkal segítette az elemzés megvalósulását, valamint Milbacher Dánielt, aki közös gondolkodással járult hozzá a célkitűzések meghatározásához. Köszönjük Dr. Palicz Tamás szakmai mentori segítségét.

IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] EESZT Lakossági Portál: COVID vaccination appointment booking. 2023. <https://www.eeszt.gov.hu/hu/covid-oltas-idopontfoglalas> (Letöltés ideje: 2024.03.5.) [COVID oltás időpontfoglalás.]
- [2] Vakcinainfó: The vaccination procedure. 2022. <https://vakcinainfo.gov.hu/az-oltas-menete> (Letöltés ideje: 2024.03.11.) [Az oltás menete.]
- [3] OECD: The future of telemedicine after COVID-19. https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=1178_1178746-yy7ysc5k0j&title=The-future-of-telemedicine-after-COVID-19 (Letöltés ideje: 2024.07.28.)
- [4] 57/2021. (II. 10.) Korm. rendelet. <https://njt.hu/jogszabaly/2021-57-20-22> (Letöltés ideje: 2024.03.11.)
- [5] Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő, NEAK: Telemedicine care data between May 2020 and July 2024, 2024. [Telemedicina ellátás esetszámai 2020. május és 2024. július között].
- [6] WHO, International Telecommunication Union: National eHealth Strategy Toolkit. International Telecommunication Union. 2012. <https://iris.who.int/handle/10665/75211> (Letöltés ideje: 2024.03.09.)
- [7] RTEC: Telehealth: Current Definitions and Future Trends. 2022. <https://idhi.uams.edu/rtec/wp-content/uploads/sites/4/2022/05/Telehealth-Definitions-Paper-06MAY2022-1.pdf> (Letöltés ideje: 2024.03.09.)
- [8] Györffy Z, Békási S, Szathmári-Mészáros N, Németh O: The potential of telemedicine in the COVID-19 pandemic in the light of international and Hungarian experiences and recommendations. *Orvosi Hetilap*, 2020; 161(24): 983–992. <https://doi.org/10.1556/650.2020.31873> [A telemedicina lehetőségei a COVID–19-pandémia kapcsán a nemzetközi és a magyarországi tapasztalatok és ajánlások tükrében.]
- [9] Kaliyadan F: Teledermatology. *StatPearls – NCBI Bookshelf*. 2022, October 3 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459382/> (Letöltés ideje: 2024.03.9.)
- [10] Campagna M, Naka F, Lu J et al.: Teledermatology: An updated overview of clinical applications and reimbursement policies. *International Journal of Women's Dermatology*, 2017; 3(3): 176–179. <https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2017.04.002>
- [11] Lee JJ, English, JC: Teledermatology: a Review and update. *American Journal of Clinical Dermatology*, 2017; 19(2): 253–260. <https://doi.org/10.1007/s40257-017-0317-6>
- [12] Wang RH, Barbieri JS, Nguyen HP et al.: Clinical effectiveness and cost-effectiveness of teledermatology: Where are we now, and what are the barriers to adoption? *Journal of the American Academy of Dermatology*, 2020; 83(1): 299–307. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.01.065>
- [13] Jobbágy A, Varga NN, Hamilton-Meikle PK et al.: Digitalisation and modern imaging technologies in dermatology. *Bőrgyógyászati És Venerológiai Szemle*, 2023; 99(1): 25–30. <https://doi.org/10.7188/bvsz.2023.99.1.3>

- [14] Jones L, Oakley A: Store-and-Forward Teledermatology for Assessing Skin Cancer in 2023: Literature review. *JMIR Dermatology*, 2023; 6, e43395. <https://doi.org/10.2196/43395>
- [15] Bourkas AN, Barone N, Bourkas ME et al.: Diagnostic reliability in teledermatology: a systematic review and a meta-analysis. *BMJ Open*, 2023; 13(8), e068207. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-068207>
- [16] Koncz A: How an A.I.-Based skin Checking app can work with a national healthcare System. *The Medical Futurist*. 2022, September 14 <https://medicalfuturist.com/how-an-a-i-based-skin-checking-app-can-work-with-a-national-healthcare-system/>
- [17] Chang Z, Zhan Z, Zhao Z et al.: Application of artificial intelligence in COVID-19 medical area: a systematic review. *Journal of Thoracic Disease*, 2021; 13(2): 7034-7053. <https://doi.org/10.21037%2Fjtd-21-747>
- [18] Nawaz F, Khan AR, Boillat T: AI-enhanced solutions during COVID-19: Current trends and future innovations. *Annals of Medicine and Surgery*; 80(104158). <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104158>
- [19] Li Z, Koban KC, Schenck TL et al.: Artificial intelligence in Dermatology Image Analysis: Current developments and future trends. *Journal of Clinical Medicine*, 2022; 11(22): 6826. <https://doi.org/10.3390/jcm11226826>
- [20] Omiye JA, Gui H, Daneshjou R et al.: Principles, applications, and future of artificial intelligence in dermatology. *Frontiers in Medicine*, 2023; 10. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1278232>
- [21] Chuchu N, Takwoingi Y, Dinnes J et al.: Smartphone applications for triaging adults with skin lesions that are suspicious for melanoma. *The Cochrane Library*, 2018; 2018(12). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd013192>
- [22] De A, Sarda A, Gupta SD, Das S: Use of artificial intelligence in dermatology. *Indian Journal of Dermatology*, 2020; 65(5): 352-357. https://doi.org/10.4103/ijd.ijd_418_20
- [23] Young AE, Xiong M, Pfau J et al.: Artificial Intelligence in Dermatology: A primer. *Journal of Investigative Dermatology*. 2020; 140(8): 1504–1512. <https://doi.org/10.1016/j.jid.2020.02.026>
- [24] Han SS, Kim MS, Lim W et al.: Classification of the clinical images for benign and malignant cutaneous tumors using a deep learning algorithm. *Journal of Investigative Dermatology*, 2018; 138(7): 1529–1538. <https://doi.org/10.1016/j.jid.2018.01.028>
- [25] Abdel-Aal SME, Lotfy RA, El-Khateeb EA: Evaluation of efficiency and reliability of teledermatology. *QJM: An International Journal of Medicine*, 2023; 116: Supplement_1, June 2023, hcad069.243. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcad069.243>
- [26] Saleh N, Hay RA, Hegazy R et al.: Can teledermatology be a useful diagnostic tool in dermatology practice in remote areas? An Egyptian experience with 600 patients. 2016; 23(2). <https://doi.org/10.1177/1357633X1663>
- [27] Giansanti D: The Artificial Intelligence in Teledermatology: A Narrative Review on Opportunities, Perspectives and Bottlenecks. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023; 20(10): 5810. <https://doi.org/10.3390%2Fijerph20105810>
- [28] Marsden H, Kemos P, Venzi M et al.: Accuracy of an artificial intelligence as a medical device as part of a UK-based skin cancer teledermatology service. *Frontiers in Medicine*, 2024; 11: 1302363. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1302363>
- [29] Fernandes JG: Artificial Intelligence in Telemedicine. In: Lindströmer N, Ashrafian H (eds): *Artificial Intelligence in Medicine*. Springer, 2022; 1219-1227. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64573-1_93
- [30] 24.hu: A magánegészségügy lesz az új közegészségügy? 2021. <https://24.hu/belfold/2021/10/04/a-magan-egeszsegugy-lesz-az-uj-kozegeszsegugy-x/> (Letöltés ideje: 2024.03.09.)
- [31] Központi Statisztikai Hivatal, KSH: 4.1.2.4. Occurrence rates of outpatient specialty care by county and region. 2024. https://www.ksh.hu/stadat_files/ege/hu/ege0047.html (Letöltés ideje: 2024.03.09.). [4.1.2.4. Járóbeteg-szakellátás megjelenési esetszámai vármegye és régió szerint.]
- [32] Hurley J: An Overview of the Normative Economics of the Health Sector in: Culyer A J, Newhouse J P.: *Handbook of Health Economics*. Volume 1A, Elsevier Science B.V., 2000; Chapter 2.
- [33] Gulliford M, Figueroa-Munoz J, Morgan M et al.: What does “access to health care” mean? *Journal of Health Services Research & Policy*, 2002; 7(3): 186–188. <https://doi.org/10.1258/135581902760082517>
- [34] Uzzoli A, Vitrai J, Bakacs M, Gémes K et al.: The chance of getting better quality care depends on where you live – Spatial disparities in access to care in Hungary, through the example of cataract surgery. *Tér És Társadalom*, 2011; 25(2): 88–105. <https://doi.org/10.17649/tet.25.2.1815> [A lakóhelytől függ az esély a jobb minőségű – Az ellátáshoz való hozzáférés területi egyenlőtlenségei Magyarországon, a szürkehályogműtétek példáján.]
- [35] Békási S, Girasek E, Györffy Z: Telemedicine in community shelters: possibilities to improve chronic care among people experiencing homelessness in Hungary. *International Journal for Equity in Health*, 2022; 21(181). <https://doi.org/10.1186/s12939-022-01803-4>
- [36] Népszava: Digital doctor for the most deprived. 2023. https://nepszava.hu/3215767_digitalis-doki-a-legeleset-tebbekert (Letöltés ideje: 2024.03.09.) [Digitális doki a legelesettebbekért]
- [37] Gao J, Fan C, Chen B et al.: Telemedicine Is Becoming an Increasingly Popular Way to Resolve the Unequal Distribution of Healthcare Resources: Evidence From China. *Front Public Health*, 2022; 10(916303). <https://doi.org/10.3389%2Ffpubh.2022.916303>

- [38] OECD: The COVID-19 Pandemic and the Future of Telemedicine. OECD Health Policy Studies, 2023; 45-46. <https://doi.org/10.1787/ac8b0a27-en>
- [39] Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő, NEAK: Out-patient statistics – Summary by country, by profession in 2023. https://www.neak.gov.hu/pfile/file?path=/letoltheto/altfin_dok/altfin_virt_dok2/jaro/jaro_statiztika/jaro_2023&inline=true (Letöltés ideje: 2024.08.29.). [Járobeteg statisztika – vármegyénkénti, szakmánkénti összesítő 2023. évben]
- [40] Nemzeti Választási Iroda: Lakosságszám statisztika - 20182/6153411/20230901+lakoss%C3%A1gsz%C3%A1m+statisztika.xlsx/6648a176-2c30-2ccc-68b9-04e56f5f9d2f?version=1.1&t=1697545528857 (Letöltés ideje: 2024.03.04.)
- [41] Khandelwal M: How to calculate CSAT score effectively? 2024. <https://www.surveysensum.com/blog/how-to-calculate-csat-score> (Letöltés ideje: 2024.03.09.)
- [42] Voxco: The Comprehensive Guide to CSAT Benchmarks by Industry, 2024. <https://www.voxco.com/blog/what-is-the-benchmark-for-csat-scores/> (Letöltés ideje: 2024.07.21.)
- [43] McCrindle M: The ABC of XYZ: Understanding the Global Generations. 2018. ISBN: 978 0 9924839 0 6. https://www.researchgate.net/publication/328347222_The_ABC_of_XYZ_Understanding_the_Global_Generations (Letöltés ideje: 2024.03.03.)
- [44] Eurostat: tps00010. Population by age group. 2024. <https://doi.org/10.2908/TPS00010> (Letöltés ideje: 2025.01.18.).
- [45] Oladipo JA: Utilization of health care services in rural and urban areas: a determinant factor in planning and managing health care delivery systems. African Health Sciences, 2014; 14(2): 322-333. <https://doi.org/10.4314%2Fahs.v14i2.6>
- [46] Call VRA, Erickson LD, Dailey NK et al.: Attitudes Toward Telemedicine in Urban, Rural, and Highly Rural Communities. Telemedicine and e-Health, 2015; 21(8), 644-651. <https://doi.org/10.1089/tmj.2014.0125>
- [47] Magyar Máltai Szeretetszolgálat: Mobile clinics on the spot, remote check-ups: telemedicine in catching-up municipalities, 2023. <https://maltai.hu/cikk/hir/4829> (Letöltés ideje: 2025.01.03.) [Guruló rendelők a helyszínen, vizsgálat a távolból: telemedicinális rendelés a felzárkózó településeken]
- [48] Kovalcsik T: Nearly one million people are missing general practitioners in the territory of residence, and 1.2 million people are missing general pediatrician, 2024. <https://telex.hu/valasztasi-foldrajz/2024/10/17/egeszsegugy-terkep-keves-haziorvos-gyermekorvos-foldrajz> (Letöltés ideje: 2025.01.03.) [Közel egymillió ember lakhelyén nincs háziorvos, 1,2 millió pedig nincs házi gyermekorvos]
- [49] Radó N, Girasek E, Békási S, Györffy Z: Digital Technology Access and Health-Related Internet Use Among People Experiencing Homelessness in Hungary: Quantitative Survey. J Med Internet Res, 2022; 24(10): e38729. <https://doi.org/10.2196/38729>
- [50] Web Accessibility Initiative: WCAG 2 Overview, 2005. Utolsó frissítés: 2024.12.12. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/#whatis2> (Letöltés ideje: 2025.01.19.) [51] Centers for Disease Control and Prevention: CDC Clear Communication Index – A Tool for Developing and Assessing CDC Public Communication Products. 2019. <https://www.cdc.gov/ccindex/pdf/clear-communication-user-guide.pdf> (Letöltés ideje: 2024.07.21.)
- [52] Központi Statisztikai Hivatal, KSH: 12.1.1.14. Proportion of household internet connection types 2024. https://www.ksh.hu/stadat_files/ikt/hu/ikt0016.html (Letöltés ideje: 2024.07.21.). [12.1.1.14. A háztartások internetkapcsolat típusainak aránya [%]]
- [53] Palicz T, Sas T, Szabó Z et al.: Cases of ransomware attacks in Hungarian hospitals, IME: Interdiszciplináris Magyar Egészségügy, 2021; 20(1), 32-38. <https://doi.org/10.53020/IME-2021-105>
- [54] Palicz T, Bonnyai T, Bencsik B et al: Security awareness in cyberspace - results of the 2020 national public survey. Belügyi Szemle, 2022; 7(2), 395-418. <https://belugyiszemlejournal.org/index.php/belugyiszemle/article/view/971/972>
- [55] Balogh J, Szócska M, Palicz T et al.: Development and deployment of artificial intelligence-based solutions in healthcare – from artisanal manufacture to production line?, IME: Interdiszciplináris Magyar Egészségügy, 2022; 21(2), 56-63. <https://doi.org/10.53020/IME-2022-206>
- [56] 2020. évi LVIII. törvény. <https://njt.hu/jogszabaly/2020-58-00-00> (Letöltés ideje: 2024.07.21.)

A SZERZŐK BEMUTATÁSA



Székely Orsolya a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen szerezte meg műszaki menedzser alapképzettségét, majd 2022. szeptembertől a Semmelweis Egyetem Egészségügyi

Menedzserképző Központ mesterhallgatója. Az alapképzés ideje alatt 10 hónapot töltött a Müncheni Műszaki Egyetemen. Tanulmányai és közösségi tevékenységei eredményeinek elismeréseként háromszor részesült Nemzeti Felsőoktatási Ösztöndíjban.



Kádár Magdolna Katalin okleveles népegészségügyi szakember, az egészségtudományok doktora. Főiskolai diplomáját 2009-ben a Szegedi Tudományegyetem Egészségtudományi és Szociális Képzési Karán szerezte, a mesterképzést 2013-ban a Debreceni Egyetem Népegészségügyi Karán végezte el. 2021-ben a Semmelweis Egyetem Patológiai Tudományok Doktori Iskolájában védte meg doktori értekezését. Kutatási területe a kora gyer-

mekkor komplex fejlődésének, egészségi állapotának követése volt, fókuszálva az alapellátási adatokban rejlő hasznosítási lehetőségekre és a nyomon követés digitalizációjának megteremtésére. Informatikai szoftverek tervezésében, IT-fejlesztések koordinálásában közel 10 éves tapasztalattal rendelkezik. Munkájában kiemelt figyelmet kap a hazai digitális egészségügy alakulása, 2023-tól a Belügyminisztérium Egészségügyi Finanszírozásért és Fejlesztésért Felelős Helyettes Államtitkárságán belül működő e-egészségügyi osztály koordinálása. Jelenleg az Egészségügyi Fejlesztés-politikai és Ágazati Informatikai Főosztály vezetője.