

A telerehabilitáció és a digitális technológiák szerepe a légzőszervi betegségek kezelésében és nyomon követésében

DR. FEKETE MÓNICA, DR. POLIVKA LŐRINC, DR. PALMER ERIK, DR. ROZGONYI ZSOLT, DR. LUKÁCSOVITS JÓZSEF, DR. HORVÁTH ALPÁR, DR. SÁNTA BALÁZS, DR. VARGA JÁNOS TAMÁS

Az asztma, a krónikus obstruktív tüdőbetegség (COPD), az intersticiális tüdőbetegségek és a tüdőrák olyan kórállapotok, melyeket változó progresszió jellemez. Egyes betegek hosszabb tünetmentes periódusokat élnek meg, míg másoknál akut exacerbációk fordulnak elő. A gyógyszereket a betegek légzésfunkciójához, az aktuális egészségi állapotukhoz és a fizikális változásokhoz szükséges igazítani. A legmodernebb digitális technológiák alkalmazása a pulmonológiai rehabilitáció során nagyon izgalmas és új lehetőségeket kínál a konkrét betegségek kezelésében, a terápia személyreszabhatóságában, a betegcompliance növelésében a mindennapi tevékenységek közben keletkezett, valós idejű adatok gyűjtése által. A telemedicina, telerehabilitáció és az intelligens eszközök használata fenn tartható megoldást jelenthet a légzőszervi megbetegedések világszerte növekvő terhének csökkentése érdekében.

BEVEZETÉS

A telerehabilitáció és az új digitális, intelligens eszközök egyre növekvő szerepet játszanak a légzőszervi betegségek kezelésében és nyomon követésében.¹ Az új technológiák lehetővé teszik a páciensek számára, hogy otthonuk kényelméből, távoli helyekről vegyenek részt rehabilitációs programokon, és segítsenek a szakembereknek figyelemmel kísérni a betegségüket, megadva a szükséges támogatást.¹ A korszerű, digitális eszközök és online kommunikáció lehetőséget nyújt az egészségügyi szakembereknek, hogy rendszeresen kapcsolatban legyenek a betegekkel, s ez segíthet az információáramlásban, a kérdések megválaszolásában, és növelheti a páciensek adherenciáját a terápiához.^{1,2} Ez nemcsak hatékonyabbá teheti a kezelés moni-

torozását, hanem motivációt és bizalmat is adhat a betegeknek.^{1,2} A 2020-as Covid-19-világjárvány rávilágított arra is, hogy nagyszámú beteg hospitalizációja helyett vagy akár mellett releváns alternatíva az otthoni körülmények között végzett állapotfelmérés, szükség szerinti mélységű diagnosztika, a terápia beállítása és eredményességének követése, ezt követően a beteg rehabilitációjának vezetése, gyógyulásának mérése. Mindezt otthoni környezetben, ahol nem kell a kórház okozta életvitelbeli változásokat vagy kellemetlenségeket elviselni.

Mindezek alaposabb megismerése végett áttekintettük a telemedicinával és a tüdőgyógyászati telerehabilitációval kapcsolatos legújabb publikációkat, melyek új lehetőségeket kínálnak az adott állapotokban érintett betegek kezelésében.



DR. FEKETE MÓNICA

PhD, egyetemi adjunktus, Megelőző Orvostani és Népegészségtani Intézet, Budapest

INHALÁCIÓS TERÁPIA, DIGITÁLIS INNOVÁCIÓK A LÉGZŐSZERVI BETEGSÉGEK KEZELÉSÉBEN

A krónikus légzőszervi betegségek, amelyekkel a pulmonológusok nap mint nap megküzdnek, a leggyakoribb betegségek közé tartoznak, és a betegek száma egyre nő.³ Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) becslése szerint 262 millió ember szenved asztmában, és évente közel 455 000 beteg hal meg idő előtt.⁴ Míg COPD-ben világszerte 64 millió ember szenved, és a betegség 2020-ra – a levegőszennyezés növekedése és az évtizedeken át tartó dohányzás miatt – a világ harmadik leggyakoribb halálórává vált.^{5,6} Asztmában és krónikus obstruktív tüdőbetegségben a fenntartó kezelés nemzetközi irányelvek által javasolt gyógyszerbeviteli módja az inhaláció, mellyel kis dózisok adagolása mellett érhető el a várt hatékonyság, így a szisztémás mellékhatások valószínűsége elhanyagolható.⁷ Krónikus légzőszervi betegségekben a nem megfelelő, 50%-os vagy az alatti adherencia a sikeres kezelés gyakori kekékkötője, ami a két betegség által okozott tünetességet, morbiditást és mortalitást, illetve egészségügyi erőforrásigényt is emeli.⁸

Jelenleg több száz eszköz- és gyógyszer-kombináció áll rendelkezésre a légzőszervi betegségek kezelésére. Az innováció azonban nem korlátozódott az inhalátorok tervezésére vagy a gyógyszerkészítmények fejlesztésére, fejlődést láthatunk a készülékek tervezésében és az inhalátorokkal kapcsolatos digitális technológiában is.⁹ Az okoseszközök forradalmasíthatják a krónikus légúti betegségek kezelését és gondozását.¹

Az asztma és a COPD változó állapotú betegség, teljes tünetmentesség mellett is felléphet akut rosszabbodás, ami lehet átmeneti, de tartós panaszok is kialakulhatnak.¹⁰ A gyógyszereket a rendelőben mért légzésfunkciós értékek, a vizit kap-

csán tapasztalható fizikális eltérések, valamint a tünetek betegek általi értékelése alapján állítják be, ám az asztma és a COPD tünetei bizonyos triggererek, a panaszokat fokozó kóroki tényezők hatására rosszabbodhatnak.¹¹ Hatékonyabb kezelést lehet folytatni, ha ezek a mérések a valós életvitel mellett rendszeresen történnek, ha a beteg a légutak hiperreaktivitását vagy gyulladását otthoni légzésfunkciós eszköz segítségével folyamatosan nyomon követi, a mért értéket rögzíti.¹ Az otthoni légzésfunkciós eszköz és a hozzá kapcsolódó, okostelefonra letölthető applikáció biztonságérzetet ad, mert segítségével pontosan mérni lehet a rendelői légzésfunkciós vizsgálatból jól ismert értékeket. A mért adatok az okostelefonra letölthető alkalmazásban jelennek meg, amely tárolja is az értékeket. Egy esetleges rosszullét esetén, ezeket leolvasva pontosan tudni lehet, hogy a kezelőorvossal egyeztetett terápiás terv szerint mely gyógyszerből milyen mennyiségre van szükség ahhoz, hogy a tünetek javuljanak.

Az otthoni légzésfunkciós eszköz már korai stádiumban észleli, ha romlanak az értékek. Ilyenkor sok esetben a betegek-nél még nem jelentkeznek a tünetek. Ha viszont a mérések alapján látni lehet, hogy például a pollenkoncentráció, a magasabb légszennyezettség vagy akár stresszhelyzet negatívan befolyásolja a betegséget, akkor idejében beavatkozva, a gyógykezelést az előírtak szerint módosítva, vagy szükség szerint távkonzultációban a kezelőorvossal egyeztetve, meg lehet előzni a súlyosabb tünetek kialakulását.¹²

A TELEMEDICINA KÜLÖNBÖZŐ FORMÁI

A WHO meghatározása szerint a telemedicina „magában foglalja az információs és kommunikációs technológiák által meghatározott egészségügyi szolgáltatások biztosítását, különösen, ahol a távolság akadályozza az egészségügyi ellátást”.¹³

Legfontosabb formái a következők:

- Valós időben történő audio- és videokommunikáció, amely az orvost és a páciens azonos pillanatban köti össze (szinkron).

- Különböző egészségügyi adatok (pl. leletek, felvételek) tárolása és továbbítása, jellemzően aszinkron folyamatként (a két fél közötti információcsere nem igényli kettejük azonos időben való jelenlétét).

- Adott paraméter (például vérnyomás, vércukor) távmonitorozása, illetve a különféle viselhető kiegészítők, trackerek, applikációk, szenzorok használata, és a mért adatok továbbítása.

- Tágabb értelemben ide tartozik még a telefonos konzultáció vagy az e-mailben történő tanácsadás, de akár egy interneten elérhető, orvosi témájú hanganyag (podcast) vagy a „kérdézz-felelek” jellegű orvosi oldalakon elérhető tanácsadás is.

- Még tágabb értelemben említhető az Európában egyedülálló Gondosóra program, amely akut rosszullét/elesés esetén vagy akár csak orvosi tanács céljából az időseknek (>65 év) ad segítséget mind mentőszállítást, mind kórházi ellátást, mind pszichés támogatást formájában (<https://gondosora.hu>).

Az új technológiák és a megnövekedett egyéni internetkapcsolat lehetőséget teremtenek a betegeknek megfelelő telerehabilitációs stratégia kialakításához.¹⁴ A telerehabilitációt egyéb krónikus betegségek, például szívbetegség, stroke, cukorbetegség, sclerosis multiplex és arthritis kezelésére is használják.¹⁵ A telemedicina használatához nincs szükség jelentős anyagi beruházásra, csupán egy webkamerára és egy biztonságos internetes portálra a beteg részéről is, amely összekapcsolja az orvost páciensével és a rögzített adatbázissal. Ez a rendszer garantálja a személyes információk biztonságát, miközben lehetővé teszi a kezelő klinikusnak, hogy tárolja a szükséges orvosi feljegyzéseket. Bebizonyosodott, hogy az otthoni, önellen-

őrzött, rendszeres gyakorlás javítja a légzésfunkciót és az egészségi állapotot, sőt az otthoni telerehabilitáció kifejezetten hatékonynak bizonyult az akut exacerbációk és kórházi kezelések, valamint a sürgősségi osztályos felvételek kockázatának csökkentésében.^{17,18}

Azonban a telemedicina nem helyettesíti a személyes konzultációt – ha arra szükség van –, hanem kiegészíti azt. Számos kutató egyetért abban, hogy jelenleg korlátozott az evidencia a telemedicina előnyeivel vagy költséghatékonyságával kapcsolatban, ezért ez további kutatásokat igényel.¹⁹

Konkrét telemedicinális megoldások

1. Tájékoztató megoldások: kormányzati weboldalak, közösségi médiaoldalak, videómegosztók és népszerű szórakoztató mobilalkalmazásokon keresztüli tájékoztatás.

2. Chatbotok, applikációk, automatikus kommunikációra építő megoldások: A chatbotok valós online beszélgetést, interakciót szimuláló programok, amelyek a felhasználó által megadott adatokra előre definiált automatizmus szerint reagálnak. A mobil eszközökön futó applikációk alkalmasak arra, hogy a felhasználó telefonjának cellainformációi és Bluetooth-kapcsolatai segítségével, az igazolt megbetegedettek adatbázisának összevetésével figyelmeztessenek.

3. A szenzorok, aktivitásmérők lehetséges felhasználása: Egyrészt az egyedi felhasználás során a korai diagnosztikában segítségünkre lehetnek a beépített szenzorokból (pl. mozgásérzékelő, pulzusmérő vagy pulzoximéter) származó adatok, amelyek megkönnyítik a telemedicinális vizit során az állapotfelvételt, illetve a későbbiekben a betegség progressziójának – akár távoli – nyomon követését.

4. Online konzultáció: A főszerep a tünetek ellenőrzésének, az állapot súlyosság

szerinti osztályozásának és a súlyos esetek betegútmenedzsmentjének jut. Az első fázisban az egészségügyi szakszemélyzet felméri a beteg állapotát, tanácsot ad az izolációra és a szükséges teendőkre vonatkozóan, illetve, ha szükséges, a legközelebbi szakellátóhoz, sürgősségi ellátóhelyhez irányítja a beteget. Ezzel a betegek a megfelelő progresszivitási szinten kapják az ellátást, ami időt és a finanszírozónak pénzt takarít meg, az egészségügyi rendszer túlterhelése nélkül.

NAGYOBB BIZTONSÁG, JOBB ÉLETMINŐSÉG A TÁVDIAGNOSZTIKAI ESZKÖZÖK SEGÍTSÉGÉVEL

A kutatások azt mutatják, hogy a betegek nagy részének van már hozzáférése az új digitális technológiákhoz, és használja is ezeket a mindennapi életében.^{20,21} Ezenkívül a páciensek nagy többsége szívesen részt vesz telerehabilitációban és bízik is benne.^{20,21} A COPD, különösen előrehaladott stádiumokban, gyakran jár együtt szorongással, depresszióval és a társas támogatás érzésének hiányával.²² A COPD-s betegek, akik mentális zavarokkal küzdenek, gyakran nehézlégzési tünetekkel szembesülnek, ami növeli a sürgősségi egészségügyi ellátás igénybevételének gyakoriságát. A telemedicinális pszichoszociális támogatásról szóló legtöbb kutatás pozitív eredményről számol be,²³ ez valószínűleg a beteg és az egészségügyi szakemberek közötti rendszeresebb kommunikációval van összefüggésben.²⁴ A lehetőség, hogy a COPD-s betegek megosszák tapasztalataikat más betegekkel és az orvosokkal, hasznos lehet a légzési panaszok csökkentése és a mentális egészségük javítása érdekében végzett munka során.²⁵ A dohányzás a COPD legfőbb kockázati tényezője, és kulcsfontosságú a COPD progressziójának megelőzése a dohányzás abbahagyásával. A mobilalkalmazások hatékony kiegészítői lehetnek a pszichofarmakológiai terá-

piának a dohányzásról való leszokásban is. Ezenkívül, ha ezeket az eszközöket be lehet illeszteni az alapellátásba, lehetőség nyílik a kezelésekre kapcsolatos ismeretek bővítésére is.²⁶

TELEMEDICINA AZ ASZTMA KEZELÉSÉBEN: EREDMÉNYEK

A telemedicina lehetőségei különösen fontosak az asztma kezelése során, kifejezetten arra kifejlesztve, hogy könnyen alkalmazható legyen iskolai és vidéki környezetben is. Néhány kutatás pozitív eredményeket mutatott be, például az asztma kontrolljának javulását tapasztalták azoknál, akik telemedicinális ellátásban részesültek (kevesebb tünetes nap és sürgősségi osztályos látogatás/kórházi kezelésszám).²⁷ Azoknál, akik asztmával kapcsolatos oktatást kaptak telemedicinán keresztül, azt tapasztalták, hogy jobban betartják az előírt gyógyszerek szedésére vonatkozó rendelkezéseket.²⁸ A virtuális asztmaambulancia hatékony és költséghatékony e-egészségügyi megoldásnak bizonyult az asztmás gyerekek ellátásának javítására.²⁹ Az új hordozható eszközök, amelyek folyamatosan monitorozzák a fiziológiai paramétereket (pl. pulzusszám, bőrhőmérséklet, véroxigénszint és fizikai aktivitás), ígéretes eszközei lehetnek a távfelügyeletnek.³⁰ Ezek a paraméterek előzetesen jelezhetik, ezáltal megelőzhetik a betegség súlyosbodását, vagy segíthetnek más egészségügyi problémák diagnosztizálásában.

Az egészségügyi mobilalkalmazások, amelyeket okostelefonokon és táblagépeken használnak (pl. mHealth), egyre népszerűbbek. Ezek a rendszerek a jövőben kulcsfontosságúak lehetnek a személyre szabott orvoslásban. Jelenleg a legtöbb alkalmazás főként a gyógyszeres terápiához való adherenciára fókuszál, ilyen például az asztmás betegek kezelésére tervezett mINSPIRERS alkalmazás.³¹ Bár a rendelkezésre álló adatok még korlátozottak, több kutatás szerint ezek az eszközök kifejezet-

ten előnyök az asztma kezelésében és kontrolljában.³² Az egészségfigyelő eszközök, amelyeket a betegek aktívan alkalmaznak, egyre inkább a saját egészségükre való odafigyelés és a megelőző orvoslás kulcsfontosságú eszközeivé válnak. A hordozható eszközök által szolgáltatott adatok lehetőséget teremtenek a személyre szabott eszközök és testre szabott megoldások széles skálájának alkalmazására, amelyek segíthetnek a betegeknek az egészségük javításában és a fitness- vagy étrendi célok elérésében. Ezenkívül elősegíthetik a pontosabb tünetleírások készítését, javítva a diagnózis pontosságát, és bizonyos esetekben egyszerűsíthetik a megfelelő szakorvosi beutalásokat.³⁰ Az új, korszerű technológián alapuló beavatkozások segíthetik az asztma kezelését, megkönnyítve a betegek oktatását, tüneteik monitorozását, a környezeti kiváltó tényezők kezelését, a komorbid állapotok kezelését és a gyógyszeres terápia betartását.³³ Az egészségügyben a precíziós digitális orvoslás új korszakával találkozunk, amely forradalmasíthatja a krónikus légzőszervi betegségben szenvedők gondozását. A telemedicina jelentős kiegészítése lehet az egészségügynek, csökkentve a fekvő- és járóbeteg-ellátás terheit.³⁴

TELEMEDICINA ÉS TELEREHABILITÁCIÓ A COPD KEZELÉSÉBEN

Az Egyesült Királyságban és Ausztráliában végzett kutatások rámutattak, hogy az otthoni légzésrehabilitáció különféle módjai hatékonyan nyújtanak rehabilitációs segítséget.^{35,36} Több kutatás tanulsága szerint a betegek nagy részének van hozzáférése digitális technológiához és használja is a mindennapi életében.²¹ A telerehabilitáció – azaz az otthoni rehabilitáció – hatékony a COPD-s betegek számára, csökkentve az exacerbációk, sürgősségi látogatások és kórházi kezelések számát.¹⁷ A programok általában

különböző gyakorlatokat tartalmaznak, amelyeket klinikai vagy otthoni környezetben lehet végrehajtani videokonferencia segítségével.³⁷ A telerehabilitáció hasonló előnyöket nyújthat, mint az ambuláns tüdőrehabilitáció, növelve az életminőséget és javítva a testmozgás-toleranciát. A videokonzultációk a COPD-s betegek számára elfogadható és biztonságos alternatíváját jelentik a személyes konzultációknak.^{37,38} Az egészségnevelés és az önmenedzselés olyan kezdeményezések, amelyek segítik a betegeket saját kórallapotuk hatékony kezelésében. A digitális technológia lehetőségei tovább növelik a COPD önkezelésének lehetőségeit, különféle digitális eszközök és alkalmazások révén. Az új technológiák alkalmazása a légzésrehabilitációban nagyon izgalmas. A jövőbeli kutatásoknak azonban össze kell hasonlítaniuk a rehabilitáció ezen innovatív módszereit a légzésrehabilitáció hagyományos modelljével. A pulmonális rehabilitációs programokban kulcsfontosságú lehet az élvezeti érték, a szabadidős tevékenységekre összpontosító edzésmódotok hatása – például tai chi, jóga, nordic walking és tánc –, ami fontos lehet azoknak az embereknek a bevonásához, akik nem érdeklődnek a hagyományos, tornatermi alapú testmozgás iránt.

A TELEMEDICINA SZEREPE AZ INTERSTICIÁLIS TÜDŐBETEGSÉGEK (ILD) ELLÁTÁSÁBAN

Az intersticiális tüdőbetegségek csoportja majd 200 különböző intersticiális kórképet/entitást foglal magában.^{39–42} A betegségcsoport jellemzően hosszú lefolyású és progresszív állapotromlást okoz, ami rontja a pulmonális és a kardiocirkulatorikus szervek működését és teljesítőképességét. Jellemzően valamilyen pulmonális fibrózishoz és kisvérköri vérnyomás-emelkedéshez és következményes jobbszívféltelenséghez vezet.^{39,40}

A Covid-19-pandémia segítette a telemedicinális, úgynevezett e-Health-eszközök elterjedését ebben a betegségcsoportban is. Klinikusok szemszögéből kísérelték meg felmérni, milyen eszközök a leggyakrabban használatosak.⁴¹ A felmérés azt mutatta, hogy a legjobban használt telemedicinális eszközök az okostelefonon futó applikációk, ezeket követi az otthoni spirometriai és pulzoximetriai értékek adatátvittele, végül a tapasztalt klinikai tünetek és a szaturáció értékelése.⁴² Az említett vizsgálatban a telemedicinális technológiát csaknem 90%-ban az okostelefon és a testre helyezhető szenzoros eszközök adták. Az eszközök kétharmadát tette ki a spirométer és a pulzoximéter. A kutatók vizsgálták a telemedicinális eszközök felhasználásának célját is, mely mértékét tekintve csökkenő sorrendben mutatta a betegség progressziójának, az életminőség változásának, a gyógyszeres kezelés eredményességének követését, a személyes vizit elhagyhatóságát, az exacerbáció korai észlelését és abból történő kilábalást, illetve a pszichológiai támogatás mértékét.^{39,40} A vizsgált paraméterek gyakoriságának sorrendje: a fennálló tünetek, az oxigénszaturáció, a fizikális aktivitás, az oxigénhasználat, az életminőség, a rescue (elsősegély) gyógyszerek használata, a szívritmus, a légzésszám mérése, illetve a köhögés (audio érzékeléssel) mérése.

A kutatást végző szerzők megállapították, hogy az egészségellátók (ún. healthcare providerek) véleménye szerint a telemedicinális eszközök nemcsak a betegek monitorozására jók, hanem adatgyűjtésre és kutatás végzésére, mert a nyert adatok megbízhatók, elég pontosak, és az állapotot tükrözően „real-time” időben nyertek.⁴² Az értékelést adó egészségügyi ellátók véleménye szerint a telemedicina ezen betegségcsoportban is értékes alternatívája a személyes konzultációknak, sokszor kiváltja azokat.^{39–42} Az irodalom megemlíti a telemedicina határait is: eze-

ket a szerzők értékelése szerint általában a betegellátó egységek nem megfelelő szervezeti struktúrája, a technikai lehetőségek és az idő szűkössége, a túlterheltség, a tréning hiánya, a klinikai hatásosság felismerésének hiánya jelenti.

A betegek oldaláról vizsgálva a telemedicina elterjedésének határait a betegek tudatosságának hiánya, az okostelefon-applikációk kezelésének hiányossága, a telemedicinába vetett bizalom és az internet esetleges hiánya (gondoljunk az alacsony jövedelmű országok rurális vidékeire), az okostelefonokhoz való hozzáférés szűkössége, a kézügyesség hiánya, látásproblémák (az LCD képernyők olvasási nehézsége), és végül nyelvi problémák jelentik.⁴²

Összegezve az e-Health/telemedicina kifejezetten jól és széles körben használható mind a betegek, mind az ellátók részéről, és az eredményességét tekintve is kiváló alternatívája a személyes konzultációnak és vizsgálatoknak a betegek állapotkövetésére, az exacerbációk megjelenésének és az azokból való kilábalás követésére, a rehabilitáció eredményességének mérésére, és a betegek állapotának folyamatos utánkövetésére is.³⁹⁻⁴²

A TELEMEDICINA SZEREPE AZ OTTHONI NEM INVAZÍV LÉLEGEZTETÉSBEN

Az otthoni noninvaszív lélegeztetés (non-invasive ventilation – NIV) jelentősége fokozatosan növekszik az egészségügyi ellátásban, különösen azokban a helyzetekben, amikor a páciensek hosszú távú légzési támogatásra szorulnak. Ez a technika előnyös lehet a krónikus globális légzési elégtelenségben szenvedő betegek számára, pl. előrehaladott COPD-s betegeknél.^{43,44} Az otthoni NIV szorosan összefügg a légzési rehabilitációval, hiszen a noninvaszív lélegeztetés önmagában is egy eszköz a beteg élettani tartalékainak gazdaságos felhasználására, másrészt a tüdőgyógyá-

szati betegség okán otthon lélegeztetett betegek életében kulcsfontosságú a rendszeres légzési rehabilitáció.^{43,44}

A telemedicinális megoldások fontos szerepet játszanak az otthoni NIV alkalmazásában, lehetővé téve a páciensek számára a szakmai felügyeletet és támogatást, valamint az egészségügyi erőforrások hatékonyabb felhasználását. Az otthoni környezetben a páciensek kényelmesebben és kisebb kockázattal kaphatják meg a szükséges ellátást, továbbá csökken a kórházi beutalások okozta kényelmetlenség és a fertőzés kockázata.⁴⁴

Telemedicinális megoldásokkal az otthoni NIV távolról hatékonyan monitorozható és felügyelhető. Az előző fejezetekben említett technikai megoldásokkal valós időben követhetők a beteg objektív élettani paraméterei, valamint online kommunikációval az egyén szubjektív állapota. A jelenleg használt otthoni lélegeztetőgépek online csatlakoznak az internetre, így az orvos valós időben látja gép által mért paramétereket: légzési volumen, légzésszám, percventiláció, géphasználat időtartama stb.⁴³ A kapott információk alapján az orvosok bármikor ellenőrizhetik a páciensek légzési státuszát (a lélegeztetés alatt), illetve az eszközök megfelelő működését, továbbá szükség esetén azonnal intézkedhetnek (pl. a beteg kórházba szállításáról), vagy beavatkozhatnak.⁴⁴ Kisebb probléma esetén lehetőség van a gépi paraméterek módosítására anélkül, hogy a betegnek be kellene vinnie a lélegeztetőgépet a kórházba. A telemedicina a betegbiztonságon és betegkomforton kívül az egészségügyi erőforrások hatékonyabb felhasználását is előmozdítja az otthon nem invazívan lélegeztetett betegek esetében.

Összefoglalva: a telemedicina lehetővé teszi a hatékony és biztonságos otthoni lélegeztetést azáltal, hogy támogatja az orvosokat a betegek szakszerű felügyeletében és gondozásában.^{43,44}

INTELLIGENS INHALÁTOROK ÉS INTELLIGENS ÉRZÉKELŐK – A PULMONOLÓGIA JÖVŐJE

Az intelligens inhalátorok fejlesztése és rutinszerű használata megváltoztatja a COPD kezelési stratégiáját. Az FDA (az Egyesült Államok Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hivatala) már jóváhagyott olyan eszközöket, mint a Teva ProAir Digihaler, amelyek nem csak mérnek, de továbbítják is a légzési adatokat a háziorvoshoz, kezelőorvoshoz.⁴⁵ Az ADAM nevű hordozható eszköz az asztma kezelését segíti, monitorozva a köhögést, légzést, szívfrekvenciát és más paramétereket.⁴⁰ Ezek az eszközök nem csupán figyelmeztetik a betegeket a tünetek eltéréseire, de segítik az orvosokat is a kezelés személyre szabásában.⁴⁶ A Propeller Health, a Cohero Health, az Amiko is fejlesztett intelligens inhalálókat,⁴⁷ valamint az NHS (National Health Service) által ajánlott myCOPD alkalmazás is segíti a betegeket a gyógyszeres kezelés nyomon követésében.⁴⁸

A jövőben a ruházatba helyezett egyéb csatlakoztatott érzékelők várhatók, amelyek mérik a kilélegzett nitrogén-monoxid-frakciót, a fizikai aktivitást vagy a környezetszennyezést is, valamint a fiziológiai paramétereket is figyelemmel kísérik.⁴⁹ Nemrégiben jóváhagyott szabadalmak alapján a Samsung egy okosing kifejlesztésén dolgozik, amely érzékeli és rögzíti a tüdő aktivitását. Az érzékelővel ellátott okosing összekapcsolható a beteg okostelefonjával, és akár asztma, tüdőgyulladás, hörghurut vagy COPD diagnózisának felállítására is alkalmas. A helyes diagnózis érdekében figyelembe veszi a viselő nemét, életkorát, testtömegét és testmagasságát, valamint kórtörténetét is.^{30,50}

Egyes szakértők szerint a következő lépés a jövőre nézve a különböző érzékelők beépítése a ruházatba, amelyek megmutathatják, ha túl sok káros vegyi anyagnak vagy túl sok füstnek, légszennyező anyagnak van kitéve a beteg környezetében.⁵¹

Az eredmény alapján az eszköz tanácsot ad, amely a megelőző és a sürgősségi intézkedések között változhat. A Spire és a Vitali intelligens melltartó például olyan hordható eszközök, amelyek mozgásérzékelőkkel mérik a beteg aktivitását és légzését.⁵² Noha a gyártók nem fedik fel teljes mértékben a mérési alapelveket, az ilyen rendszerek elemezhetik a légzésfunkciót, így a beteg számára visszacsatolást biztosítanak. Az algoritmusok és valós idejű adatalemzés lehetővé teszik a tünetek korai felismerését, így időben történő beavatkozással megelőzhető az állapot romlása. A digitális távmonitorozó eszközök pontosságuk, előrejelző képességük és személyre szabhatóságuk révén megfelelőek a krónikus légzőszervi betegek kezelésébe illesztésre.

A pulmonális rehabilitációnak – még ha távolról nyújtják is – meg kell őriznie sarokköveit, azaz a testmozgást, az oktatást és a viselkedés megváltoztató hatását, és fontosak az eredménymérés lehetőségei, a sürgősségi és a beavatkozási tervek is. A pulmonális telerehabilitáció egységesítéséhez a nemzetközi szervezetek, a tudományos és a szakmai szervezetek közös erőfeszítéseire van szükség.¹⁻³ A személyiségi jogok védelme, az egészségügyi adatok hozzáféréseinek szabályozása és manipulálhatóságának megakadályozása, az egészségügyi adattovábbítási, konvertálási és tárolási biztonság – azaz a kiberbiztonság – is előtérbe kerül.

TELEMEDICINÁS TÖREKVÉSEK A PULMOONKOLÓGIAI BETEGEK ELLÁTÁSÁBAN

A tüdő tumoros betegek ellátása során is egyre gyakrabban merül fel, hogy a telemedicina nyújtotta lehetőségekkel segítsék a munkamenetet. A tüdő tumoros betegek kivizsgálása legtöbb esetben a járóbeteg-ellátás keretein belül történik, így a kommunikációt megkönnyítő megoldások természetesen itt nagy szerepet

játszanak. De az új okoseszközök is egyre nagyobb figyelmet kaphatnak már ebben a fázisban is a jövőben. Már egy 2016-os, a JAMA-ban (Journal of the American Medical Association) megjelent publikáció említi, hogy a hordozható bioszenzorok milyen fontosak lehetnek a beteg fizikai állapotának meghatározásában.⁵² A megfelelő diagnosztikai teendők és a terápia meghatározásánál nagy szerepet kap, hogy a beteg mennyire terhelhető. Jelenleg ennek megítélésére az általános klinikai gyakorlatban a legtöbbet használt módszer szubjektív. Az okosórák és egyéb viselhető szenzorok, aktivitásmérők ezzel szemben objektív képet adhatnak a betegről.⁵³ Egy 2023-ban megjelent cikk pontosan ezt a módszert írja le, hogy sikeresen alkalmazták műtét előtt álló tüdő tumoros betegek fizikai aktivitásának felmérésére.⁵⁴ Ez a fajta monitorozás természetesen a tumoros beteg műtét utáni rehabilitációban és általánosságban a felépülés követésében is segítséget nyújthat.⁵⁵ Egy 2022-ben publikált amerikai kutatás placebo-kontroll csoporttal szemben igazolta a telemedicina eszközeivel véghez vitt és okos eszközökkel monitorozott terápia hatékonyságát.⁵⁶

A kemoterápiában részesülő betegek monitorozását is végezhetjük ilyen eszközökkel. Bár kifejezetten tüdő tumoros betegcsoportot célzó kutatás nem készült, de például ilyen monitorozó algoritmus az OncoSmart, amely a beteg okostelefonján bevitt adatokat és az okosórából nyert adatokat szintetizálva monitorozza a kemoterápiában részesülőket.⁵⁷ Nagyon hasonló a radioterápiás kezelés alatt álló betegeket monitorozó OncoWatch program is.⁵⁸ Mindkét terápiás modalitás lényeges részét képezi a pulmoonkológiai ellátásnak, így fontos lehet ezen törekvések figyelemmel kísérése a jövőben.

A tüdőrák telemedicinális ellátásának a SARS-CoV-2-pandémia adott lendületet. A mortalitási és morbiditási ráta bi-

zonyítottan magasabb volt a daganatos populációban a generális lakossághoz viszonyítva. Éppen ezért nagy kihívás volt a tüdő daganatos betegek kezelése és követése.^{59,60} A pandémia során több tanulmány is készült telemedicinális eszközök használatáról. Chen és társai Cloud SYSUCC applikáció alkalmazásával egy orvosi és páciensfelületet alakítottak ki, az orvosi felületet a kezelőorvos gyógyszer felírására, a beteggel folytatott interakcióra, a beteg követésére és vizsgálatok elrendelésére használhatta.⁶⁰ Több tanulmány a betegek videokonferenciás (Zoom, Microsoft Teams, FaceTime) oktatására fókuszált, a betegek a videokonferenciás hívások során jogaterápiában, életmód-tanácsadásban, telekonzultációban vettek részt.^{61,62} Habár a telemedicina használata a pandémia során a SARS-CoV-2-fertőzés megelőzésének célját szolgálta, a továbbiakban alkalmazandó lehet olyan betegek számára, akik földrajzilag messze vannak az egészségügyi ellátóhelyüktől, vagy fennálló társbetegségeik miatt nehezen tudják azt megközelíteni.⁵⁹⁻⁶³

ÖSSZEFOGLALÁS

A telemedicina alkalmazása a tüdőgyógyászatban jelentős előnyökkel járhat, különféle lehetőségeket nyitva meg a betegek számára.

Az előnyök: A telemedicina lehetővé teszi, hogy a betegek távolról kapcsolatba lépjenek tüdőgyógyász szakemberekkel, különösen olyan területeken, ahol az egészségügyi ellátóhelyek nehezen elérhetők. A betegek könnyebben, rugalmasabban egyeztethetnek időpontot konzultációkra, mivel nincs szükség fizikai jelenlétre a rendelőben. Ezenkívül csökkenthetik az utazással járó költségeket, és könnyebben hozzáférhetnek az egészségügyi szolgáltatásokhoz a kényelmes otthonukból.

Lehetőségek a pulmonológiában: A tüdőgyógyászati konzultációkat virtuálisan (online) lehet lebonyolítani, az orvos

és a beteg online platformokon keresztül kommunikálhat. A távoli betegmonitorozás lehetőséget ad a betegek légzési paramétereinek rendszeres ellenőrzésére és a kezelés hatékonyságának nyomon követésére. A betegek könnyen kérhetnek segítséget más szakemberektől is a távoli elérhetőségen keresztül.

A jövő kilátásai: A technológia folyamatos fejlődése további innovációkat hozhat a telemedicina területén, például a távoli diagnosztika és a mesterséges intelligencia alkalmazását. A tüdőgyógyászati telemedicina lehetőségei révén a betegek gyorsabb diagnózishoz és kezeléshez juthatnak, ami különösen fontos a sürgős esetekben. A telemedicina az egészségügyi rendszerek szélesebb körű integrációját is elősegítheti, lehetővé téve a teljesebb egészségügyi ellátást. A telemedicina által így korszerűbbé válik a pulmonológiai ellátás, növekszik a hozzáférés és a hatékonyság, biztosítva a rugalmasságot, kényelmet és költségmegtakarítást a betegek számára.

Nyilatkozat. A közlemény más folyóiratban korábban nem jelent meg, és nem került beküldésre. A szerzők elolvasták a szerzői útmutatót. Szerzői munkamegosztás: SB, FM, LJ, PL, PE, RZs: irodalomkutatás, cikkírás, kézirat megszövegezése. FM, VJT, HA: kézirat megszövegezése, ellenőrzése, végső formába öntése. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta. A dolgozat nem sérti a Helsinkai deklaráció előírásait. Érdekltség: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Anyagi támogatás: A kutatás a Nemzeti Kardiovaszkuláris Laboratórium (RRF-2.3.1-21-2022-00003 számú) projekt keretén belül az Európai Unió támogatásával valósult meg. A TKP2021-NKTA-47 számú projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.



Levelezési cím:

varga.janos.tamas@semmelweis.hu

A szerzők munkahelye:

¹Semmelweis Egyetem, Megelőző Orvostani és Népegészségtani Intézet, Budapest

²Semmelweis Egyetem, Pulmonológiai Klinika, Budapest

³Chiesi Hungary Kft., Budapest

⁴Budapesti Uzsoki Utcai Kórház, Tüdőgyógyászat

Dr. Fekete Mónika: PhD, egyetemi adjunktus¹

Dr. Polivka Lőrinc: rezidens²

Dr. Palmer Erik: rezidens²

Dr. Rozgonyi Zsolt PhD: klinikai főorvos²

Dr. Lukács József PhD: főorvos⁴

Dr. Horváth Alpár PhD: egyetemi adjunktus³

Dr. Sánta Balázs: orvosigazgató³

Dr. Varga János Tamás: PhD, osztályvezető egyetemi docens²



Irodalom:

1. Fekete M, Fazekas-Pongor V, Balázs P, et al. Role of new digital technologies and telemedicine in pulmonary rehabilitation: Smart devices in the treatment of chronic respiratory diseases. *Wien Klin Wochenschr* 2021;133:1201-1207
2. Haleem A, Javaid M, Singh RP, et al. Telemedicine for healthcare: Capabilities, features, barriers, and applications. *Sensors International* 2021;2:100117
3. Fazekas-Pongor V, Fekete M, Balázs P, et al. Health-related quality of life of COPD patients aged over 40 years. *Physiology international* 2021;108:261-273
4. Vos T, Lim SS, Abbafati C, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet* 2020;396:1204-1222
5. Duan R-R, Hao K, Yang T. Air pollution and chronic obstructive pulmonary disease. *Chronic diseases and translational medicine* 2020;6:260-269
6. Ruvuna L, Sood A. Epidemiology of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Clin Chest Med* 2020;41:315-327
7. Pavia D. Efficacy and safety of inhalation therapy in chronic obstructive pulmonary disease and asthma. *Respirology* 1997;2(1):S5-10
8. Pauwels RA, Rabe KF. Burden and clinical features of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Lancet* 2004;364:613-620
9. Biddiscombe MF, Usmani OS. Is there room for further innovation in inhaled therapy for airways disease? *Breathe* 2018;14:216-224
10. Varga J. Mechanisms to dyspnoea and dynamic hyperinflation related exercise intolerance in COPD. *Acta Physiol Hung* 2015;102:163-175
11. Szucs B, Petrekánits M, Varga J. Effectiveness of a 4-week rehabilitation program on endothelial function, blood vessel elasticity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Thoracic Disease* 2018;10:6482

12. Nicolò A, Massaroni C, Schena E, et al. The importance of respiratory rate monitoring: From healthcare to sport and exercise. *Sensors* 2020;20:6396
13. Brown N. A brief history of telemedicine. *Telemedicine Information Exchange* 1995;105:833-835
14. Inskip J, Lauscher HN, Li L, et al. Patient and health care professional perspectives on using telehealth to deliver pulmonary rehabilitation. *Chronic Respiratory Disease* 2018;15:71-80
15. Piotrowicz E, Korzeniowska-Kubacka I, Chrapowicka A, et al. Feasibility of home-based cardiac telerehabilitation: results of TeleInterMed study. *Cardiology Journal* 2014;21:539-546
16. Caffery LJ, Farjian M, Smith AC. Telehealth interventions for reducing waiting lists and waiting times for specialist outpatient services: A scoping review. *Journal of telemedicine and telecare* 2016;22:504-512
17. Vasilopoulou M, Papaioannou AI, Kaltsakas G, et al. Home-based maintenance tele-rehabilitation reduces the risk for acute exacerbations of COPD, hospitalisations and emergency department visits. *Eur Respir J* 2017;49
18. Sanchez-Ramirez DC, Pol M, Loewen H, et al. Effect of telemonitoring and telerehabilitation on physical activity, exercise capacity, health-related quality of life and healthcare use in patients with chronic lung diseases or COVID-19: A scoping review. *Journal of telemedicine and telecare* 2022;1357633X221122124
19. Ekeland AG, Bowes A, Flottorp S. Effectiveness of telemedicine: a systematic review of reviews. *International journal of medical informatics* 2010;79:736-771
20. Lambert G, Drummond K, Ferreira V, et al. Teleprehabilitation during COVID-19 pandemic: the essentials of "what" and "how". *Supportive Care in Cancer* 2021;29:551-554
21. Seidman Z, McNamara R, Wootton S, et al. People attending pulmonary rehabilitation demonstrate a substantial engagement with technology and willingness to use telerehabilitation: a survey. *Journal of physiotherapy* 2017;63:175-181
22. Kunik ME, Roundy K, Veazey C, et al. Surprisingly high prevalence of anxiety and depression in chronic breathing disorders. *Chest* 2005;127:1205-1211
23. Nazemi M, Kiani S, Zakerabasali S. Tele-mental health during the COVID-19 pandemic: A systematic review of the literature focused on technical aspects and challenges. *Health Science Reports* 2023;6:e1637
24. Rzedkiewicz M, Nasifowski J. Psychosocial interventions for patients with severe COPD – an up-to-date literature review. *Medicina* 2019;55:597
25. Hunter R, Barson E, Willis K, et al. Mental health illness in chronic respiratory disease is associated with worse respiratory health and low engagement with non-pharmacological psychological interventions. *Internal Medicine Journal* 2021;51:414-418
26. Carrasco-Hernandez L, Jódar-Sánchez F, Núñez-Benjumea F, et al. A mobile health solution complementing psychopharmacology-supported smoking cessation: randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth* 2020;8:e17530
27. Halterman JS, Fagnano M, Tajon RS, et al. Effect of the School-Based Telemedicine Enhanced Asthma

- Management (SB-TEAM) program on asthma morbidity: a randomized clinical trial. *JAMA Pediatrics* 2018;172:e174938-e174938
- 28.** Perry TT, Halterman JS, Brown RH, et al. Results of an asthma education program delivered via telemedicine in rural schools. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology* 2018;120:401-408
- 29.** Van Den Wijngaert LS, Kievit W, et al. Online asthma management for children is cost-effective. *European Respiratory Journal* 2017;5;50(4):1701413
- 30.** Greiwe J, Nyenhuis SM. Wearable technology and how this can be implemented into clinical practice. *Current Allergy and Asthma Reports* 2020;20:1-10
- 31.** Pereira AM, Jácome C, Almeida R, et al. How the smartphone is changing allergy diagnostics. *Current Allergy and Asthma Reports* 2018;18:1-10
- 32.** Bonini M. Electronic health (e-Health): emerging role in asthma. *Current opinion in pulmonary medicine* 2017;23:21-26
- 33.** Doshi H, Hsia B, Shahani J, et al. Impact of technology-based interventions on patient-reported outcomes in asthma: a systematic review. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice* 2021;9:2336-2341
- 34.** Persaud YK, Portnoy JM. Ten rules for implementation of a telemedicine program to care for patients with asthma. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice* 2021;9:13-21
- 35.** Nolan CM, Kaliaraju D, Jones SE, et al. Home versus outpatient pulmonary rehabilitation in COPD: a propensity-matched cohort study. *Thorax* 2019;thoraxjnl-2018-212765
- 36.** Holland AE, Mahal A, Hill CJ, et al. Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a randomised, controlled equivalence trial. *Thorax* 2016;thoraxjnl-2016-208514
- 37.** Almojaibel AA. Delivering pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease at home using telehealth: A review of the literature. *Saudi Journal of Medicine & Medical Sciences* 2016;4:164
- 38.** Marquis N, Larivée P, Saey D, et al. In-home pulmonary telerehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a pre-experimental study on effectiveness, satisfaction, and adherence. *Telemedicine and e-Health* 2015;21:870-879
- 39.** Omboni S, Padwal RS, Alessa T, et al. The worldwide impact of telemedicine during COVID-19: current evidence and recommendations for the future. *Connect Health* 2022;1:7-35
- 40.** Pescaru CC, Crisan AF, Marc M, et al. A Systematic Review of Telemedicine-Driven Pulmonary Rehabilitation after the Acute Phase of COVID-19. *J Clin Med* 2023;12(14):4854
- 41.** Althobiani M, Alqahtani JS, Hurst JR, Russell AM, Porter J. Telehealth for patients with interstitial lung diseases (ILD): results of an international survey of clinicians. *BMJ Open Respir Res* 2021;8(1):e001088
- 42.** Nakshbandi G, Moor CC, Johansson KA, Maher TM, Kreuter M, Wijsenbeek MS. Worldwide experiences and opinions of healthcare providers on eHealth for patients with interstitial lung diseases in the COVID-19 era. *ERJ Open Res* 2021;7(3):00405-2021
- 43.** Leonard R, Forte M, Mehta D, Mujahid H, Stansbury R. The impact of a telemedicine intervention on home non-invasive ventilation in a rural population with advanced COPD. *Clin Respir J* 2021;15(7):728-734
- 44.** Duiverman ML, Vonk JM, Bladder G, et al. Home initiation of chronic non-invasive ventilation in COPD patients with chronic hypercapnic respiratory failure: a randomised controlled trial. *Thorax* 2020;75(3):244-252
- 45.** Chrystyn H, Safioti G, Buck D, et al. Real-life inhaler technique in asthma patients using the electronic ProAir Digihaler. *Eur Resp J* 2019;54(63):PA4258
- 46.** Taylor L, Ding X, Clifton D, et al. Wearable vital signs monitoring for patients with asthma: a review. *IEEE sensors journal* 2022;23(3):1734-1751
- 47.** Bodini R, Grinovero M, Corsico A, et al. Digital Therapy in the treatment of asthma and COPD-Epidemiology of development and use of an emerging health technology in Respiratory Medicine. *Eur Resp J* 2019;54(63):PA735
- 48.** Yang F, Wang Y, Yang C, et al. Mobile health applications in self-management of patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis of their efficacy. *BMC pulmonary medicine* 2018;18:1-9
- 49.** Majumder S, Deen MJ. Smartphone sensors for health monitoring and diagnosis. *Sensors* 2019;19:2164
- 50.** Aliverti A. Wearable technology: role in respiratory health and disease. *Breathe* 2017;13:e27-e36
- 51.** Naranjo-Hernández D, Talaminos-Barroso A, Reinas-Tosina J, et al. Smart vest for respiratory rate monitoring of COPD patients based on non-contact capacitive sensing. *Sensors* 2018;18:2144
- 52.** Kuehn BM. Wearable Biosensors Studied for Clinical Monitoring and Treatment. *JAMA* 2016;316(3):255-257
- 53.** Ito K, Suzuki Y, Sakaguchi T, et al. Physical Activity Using a Wearable Device as an Alternative to Performance Status in Patients With Advanced Lung Cancer. *JAMA Oncol* Published online March 28, 2024
- 54.** Raz DJ, Kim JY, Erhunmwunsee L, Hite S, Varatkar G, Sun V. The value of perioperative physical activity in older patients undergoing surgery for lung cancer. *Expert Rev Respir Med* 2023;17(8):691-700
- 55.** Cloß K, Verket M, Müller-Wieland D, et al. Application of wearables for remote monitoring of oncology patients: A scoping review. *Digit Health* 2024;10:20552076241233998
- 56.** Ha DM, Comer A, Dollar B, et al. Telemedicine-based inspiratory muscle training and walking promotion with lung cancer survivors following curative intent therapy: a parallel-group pilot randomized trial. *Support Care Cancer* 2023;31(9):546
- 57.** Troiani T, Napolitano S, Terminiello M, et al. Enabling smart environment for monitoring cancer patients therapy through OncoSmart. *Journal of Smart Environments and Green Computing* 2022;14:189-201
- 58.** Holländer-Mieritz C, Steen-Olsen EB, Kristensen CA, et al. Feasibility of Using Wearables for Home Monitoring during Radiotherapy for Head and Neck Cancer – Results from the OncoWatch 1.0 Study. *Cancers* 2023;15:2422
- 59.** Garavand A, Aslani N, Behmanesh A, et al. Telemedicine in lung cancer during COVID-19 outbreak: A scoping review. *J Educ Health Promot* 2022;31;11:348
- 60.** Chen ZJ, Liang WT, Liu Q, et al. Use of a Remote Oncology Pharmacy Service Platform for Patients With Cancer During the COVID-19 Pandemic: Implementation and User Acceptance Evaluation. *J Med Internet Res* 2021;23(1):e24619
- 61.** Snyder S, Silva RF, Whisenant MS, et al. Videoconferenced Yoga Interventions for Cancer Patients and their Caregivers during the COVID-19 Pandemic: A Report from a Clinician's Perspective. *Integr Cancer Ther* 2021;20:15347354211019111
- 62.** Narayanan S, Lopez G, Powers-James C, et al. Integrative Oncology Consultations Delivered via Telehealth in 2020 and In-Person in 2019: Paradigm Shift During the COVID-19 World Pandemic. *Integr Cancer Ther* 2021;20:1534735421999101
- 63.** Fekete M, Fazekas-Pongor V, Balazs P, et al. Effect of malnutrition and body composition on the quality of life of COPD patients. *Physiol Int* Published online June 29, 2021