

Ujdonságok a fizioterápiában

Prof. dr Bender Tamás

Fizioterápia helyzete

A mai molekuláris biológia és a nanotechnika idején sem tekinthető anakronisztikus tudománynak, és nem negligálható a modern technikák mellett sem olyan kezelési forma, melyből éves szinten sok-sok millió kezelés történik Magyarországon. A fizioterápia hazánkban mindig klasszikusan osztrák és német orientáltságú volt (mint sok egyéb tudomány Európában), és az elmúlt évtizedekben keveredett az angolszász kezelési módokkal. Mivel a hivatalos orvosi nyelv az angol (legalább is az orvosi adatbázisokban megjelenő tudományos cikkek full textjét tekintve), talán a német nyelven íródott fizioterápiás cikkeket érte a legnagyobb „csapás”. Sok, úgymond klasszikus Magyarországon használt eljárás (pl. Kowarschik galván vagy az ún. stabil galván) szinte alig használt kezelési eljárás a világ nagy részén (arról nem is beszélve, hogy sosem történt velük kontrollált klinikai vizsgálat), de persze az empirikus tapasztalatok miatt nagyon népszerű kezelésnek számítottak.

Fizioterápia helyzete

A terápiás ultrahang nálunk döntő többségében statikus üzemmódú kezelést jelent, míg a világ legtöbb országában általában pulzáló terápiás ultrahangot használnak (hasonlóan a rövidhullám-kezeléshez). A méltán hungarikumnak számító súlyfürdőkezelést szinte alig használják más országban. A lökéshullám terápia egyre inkább használatos kezelési eljárás a mozgásszervi betegek kezelésében, de még alig taglalják fizioterápiás könyveink. Rengeteg a dogma és a tévhit a fizioterápiában, ami sajnos rögzült az orvosok gondolkodásmódjában. Ilyen például a kétnaponta történő kezelések, a bűvös 10 kezelési szám, a pacemakeres vagy implantátummal rendelkező beteg fizioterápiája. 1993-ban a reuma és a fizioterápia szétvált, és a fizioterápia ráépített 2 éves szakvizsga lett. Nőgyógyász, reumatológus, sportorvos, traumatológus stb. tette le a szakvizsgát.

Fizioterápia helyzete

Ha a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő (NEAK) honlapját tanulmányozzuk, egy évben több millió ultrahang-, iontoforézis-, fürdőkezelést végeznek (és ezek csak normatív támogatásúak), nem beszélve a kórházi vagy egyéb magánszférában történő kezelésekről. Gyógytornában csak a normatív járóbetegeken végzett beavatkozások száma évente 20 millió felett van, de masszázsból is 2,5 millió beavatkozást végeznek. De pl. finanszírozott eljárások között szerepel pl. a moxibustio- és a hengergalván kezelés.

HURRY,
STOP HIM!

X-RAY
DEPARTMENT

search ID: mfm582

©.Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com



Fizioterápia helyzete

Hazánkban, akárhogy is nézzük, azon degeneratív mozgásszervi betegek, akik igénylik a fizioterápiákat, még mindig a reumatológiai szakrendelőkben jelennek meg (vagy a háziorvos küldi oda őket). Sem a külföldön jól bevált alapellátás, sem akár a konzervatív ortopédia nem látja el őket nagy számban. És bár korszerűbb, érdekesebb, és legfőképpen oki kezeléseket nyújtanak a gyulladásos reumatológiai betegeken alkalmazott gyógyszeres terápiák, de a magyar reumatológiai szakrendelők döntő többsége degeneratív mozgásszervi betegségek fizioterápiájával foglalkozik.

Gyógytorna



Gyógytorna hatása RA-s betegek sarcopeniájára

9 RTC tanulmány ami igazolta, hogy az RA-lefolyására pozitívan hat a gyógytorna, viszont a terápiás hatás csökkenőben van, a hosszabb idő óta fentálló RA- nál. Liao et al. 2021

A gyógytorna gyakorlatok intenzitásának hatása, a lumbalis és csípő BMD-re posztmenopauzális osteoporosisban

33 tanulmány:63 beavatkozás gyógytorna(19 alacsony, 40 mérsékelt 4 nagy intenzitással végzett gyakorlatok). A lumbalis gerincen végzett nagy intenzitású gyakorlatok magasabb BMD-t eredményeztek, az alacsony és mérsékelt intenzitású gyakorlatok egyforma hatással voltak a lumbalis gerincen mért BMD-re. A combnyak BMD-re a nagy intenzitású gyakorlatnak nem volt hatása, viszont a mérsékelttől erős intenzitással végzett gyakorlatok növelték az összcsípő BMD-t, de az alacsony intenzitású gyakorlat nem befolyásolta. Az ellenállásos gyakorlatok és nagyobb behatású gyakorlatok a legerősebb osteogenezis fokozóak. Kistler-Fischbacher et al. 2021

Gyógytorna Obezitás

A résztvevőket véletlenszerűen osztották be a vízi HIIT(nagy intenzitású) csoportba (n=17) vagy a szárazföldi HIIT csoportba (n=11) egy négyhetes edzésintervencióra, heti 3 alkalommal. Minden egyes beavatkozási program egyórás volt, beleértve 20 perc bemelegítést, 30 perc HIIT-et és 10 perc nyújtást és relaxációt. A négyhetes mozgásintervenciók után mindkét csoportban szignifikánsan csökkent a testtömeg, a BMI, a testzsírtartalom, a derékkörfogat, a csípőkörfogat és a testvíztartalom ($p<0,05$), és szignifikánsan nőtt a zsírmentes testtömeg ($p<0,05$). Mindkét csoport szignifikáns hatást mutatott a csökkenő, szisztolés vérnyomás ($p<0,05$), diasztolés vérnyomás ($p<0,01$), valamint a növekvő vitális kapacitás és a teljes energiafogyasztás ($p<0,05$) tekintetében. A vízi HIIT csoport szignifikáns hatást mutatott a nyugalmi pulzusszám csökkentésében ($p<0,05$), de a szárazföldi HIIT csoportban nem volt szignifikáns változás a nyugalmi pulzusszámban ($p=0,364$). Ting Liao et al.

Gyógytorna Obezitás

Az alacsony sűrűségű lipoprotein-koleszterin mindkét csoportban szignifikánsan csökkent ($p < 0,05$). Továbbá a vízi HIIT csoportban szignifikánsan jobb javulás ($p < 0,05$) mutatkozott a sovány testtömeg, a derékkörfogat, a derék-csípő arány, a vitálkapacitás és a teljes energiafogyasztás tekintetében, mint a szárazföldi HIIT csoportban. A jelen vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy rövid távon (4 hét) mind az Aquatic, mind a Land(száraz) HIIT beavatkozás javíthatja a túlsúlyos és elhízott serdülők testösszetételét, fizikai funkcióját, vérnyomását és alacsony sűrűségű lipoprotein-koleszterinszintjét (LDL-C). Továbbá a vízi HIIT jobb lehet a szárazföldi HIIT-nél az elhízott serdülők testsúlykontrolljában. Ting Liao et al.2024.II

Myositis és gyógytorna(I)

A myositis csökkent életminőséggel jár, ami az izomállóképesség és -erő jelentős károsodásával jár együtt, ami a myositisben szenvedő betegek kardinális jellemzője. Ennek a randomizált, kontrollált vizsgálatnak az volt a célja, hogy megvizsgálja a nagy intenzitású ellenállásos edzés hatását a myositisben szenvedő betegek életminőségére. Harminckét, már kialakult, stabil myositisben szenvedő beteget randomizáltak 16 hét nagy intenzitású ellenállás-edzésre (intervenciós csoport) vagy 16 hét szokásos ellátásra (kontrollcsoport). Az elsődleges eredmény az életminőség volt, amelyet a Short Form-36 egészségügyi kérdőív fizikai komponens összefoglaló pontszámának (PCS) változásaként értékelték a kiindulási értéktől a beavatkozás utáni értékig. A másodlagos kimenetek közé tartoztak a funkcionális képesség mérései, mint például a funkcionális index 3, valamint az IMACS (International Myositis Assessment and Clinical Studies Group) betegségaktivitási és károsodási mérőszámok, beleértve a 8-as manuális izomtesztet (MMT8).

Myositis és gyógytorna(II)

Az elsődleges végeredmény PCS javulást mutatott a nagy intenzitású ellenállásos edzés javára, a csoportok közötti különbség 5,33 (95% CI 0,61; 10,05) volt ($p = 0,03$). Ezenkívül a funkcionális index 3 a csoportok közötti különbség azt mutatta, hogy a nagy intenzitású ellenállóképességi edzés nagyobb javulást eredményezett 11,49 (95% CI 3,37; 19,60) ($p = 0,04$), valamint a csoportok közötti javulás az MMT8-ban 1,30 (95% CI 0,09; 2,51) ($p = 0,04$). A 16 héten át tartó nagy intenzitású ellenállásos edzés hatékonyan javította az életminőséget a myositisben szenvedő betegeknél. Az izomállóképesség és az izomerő klinikai mérései szintén javultak a nagy intenzitású ellenállás-edzés hatására, miközben a betegek betegségremisszióban maradtak. Következésképpen a progresszívan beállított, nagy intenzitású ellenállás-edzés megvalósítható, és nem okozza a betegség súlyosbodását, miközben előnyös a myositisben szenvedő betegek részére. Jenesen et al. 2024

Physical Therapists



Make America
Gait Again

Vizalatti torna



Vízalatti torna és derékfájás

Összesen 113 krónikus derékfájásban szenvedő embert vontak be a tanulmányba. A résztvevőket véletlenszerűen besorolták a terápiás vízalatti tornagyakorlatok vagy a fizikoterápiás kezeléskeben részesülők csoportjába (transzkután elektromos idegstimulációban és infravörös hőterápiában részesült). Mindkét beavatkozást hetente kétszer 60 percig végezték 3 hónapos és 12 hónapos nyomonkövetéssel. A fizikoterápiás módszereket alkalmazó csoporthoz képest a terápiás vízi gyakorlatok csoportja jobban javult (12 hónapig !!). Peng et al. 2022

Taping



Kinesio-Taping és térd OA

8 tanulmány 416 beteg. KT jobb mint más
taping(placebo taping vagy nonelastic taping)
4 hétig. 6 hét múlva már nem volt különbség.
Wen Hao Luo et al.2021

Kinesio-Taping és Sportsérülés

Ez a tanulmány, olyan cikkek áttekintése, amelyek a KT hatását értékelték a fájdalomra, a teljesítményre/funkcióra, az erőre és a sérülések megelőzésére sportolók vagy fizikailag aktív egyének: A reviewben ötven, a KT hatékonyságára vonatkozó tanulmányt vettek figyelembe. Tíz cikk foglalkozott azzal, hogy a KT hogyan hat a sportolók fájdalmára, 24 a KT sportolók teljesítményére gyakorolt hatását vizsgálta, 12 az esetleges erőnövekedésre irányult, 8 a propiocepciót és az egyensúlyt értékelte, 3 cikk pedig a sérülések megelőzésével foglalkozott. Hét cikkben két témát vizsgáltak, ezért ezeket a cikkeket eredményeink két különböző szakaszában szerepeltettük. Összességében a publikációk 54%-a egyetértett abban, hogy a KT nem hatékony, 46%-a talált némi bizonyítékot a hatékonysága alátámasztására. Deghan et al. 2024

Kinesio-Taping PPS

A patellofemorális fájdalom szindrómát (PPS) a patellofemorális ízület olyan állapotaként határozzák meg, amely fájdalommal, funkcionális deficittel, crepitusszal és instabilitással járhat. Összesen 13 tanulmányt vontak be a kvalitatív elemzésbe. A PEDro-skála átlagos pontszáma 5,30 pont volt. A cikkek többsége a fájdalom csökkenését tükrözi a KT után, míg az olyan változók, mint a funkcionalitás, az izomaktivitás és a biomechanikai módosítás nem mutatnak pozitív hatást. Úgy tűnik, hogy a KT pozitív hatással van a fájdalomra a PPS-ben szenvedő személyeknél. A többi vizsgált változóval kapcsolatban azonban a bizonyítékok ellentmondásosak. (Otero et al. 2023)

Ultrahang

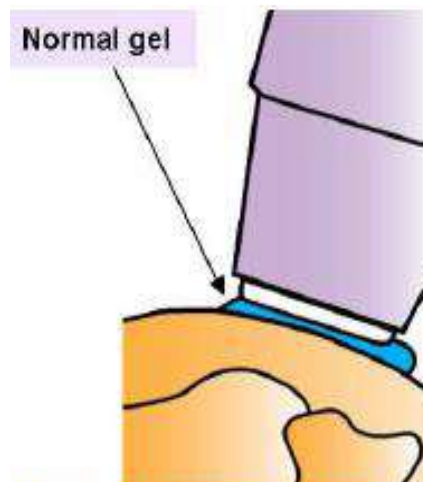


Figure 9 Contact surface when applying a traditional applicator and normal gel



Figure 10 Contact surface when applying a StatUS applicator and the special gel pad

Az ultrahang típusai

Ultrahang típusa	Intenzitás	Hatásmechanizmus	Klinikai alkalmazás
Nagy intenzitású	5-300W/cm ²	- Hőmérséklet emelése - Szövetkárosítás	- Sebészetben - Calculus fragmentáció - Szövetstimuláció
Közepes intenzitású	1-3 W/cm ²	Hőmérséklet emelése	- Ízületi merevség, fájdalom és izomgörcs csökkentése - Izom-mobilitás fokozása
Alacsony intenzitású	1-50 mW/cm ²	- Jelenleg nem ismert teljes mértékben - Nagyon minimális hőmérséklet emelkedés $\ll 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ - Az akusztikus nyomáskülönbségek és a sejtmembrán permeabilitásának változásai valószínűleg szerepet játszanak	- A magzat, létfontosságú szervek és a csont nem-invazív vizsgálata. - Nyílt sebek, akut/szubakut gyulladások, szalagok, idegek és csont gyógyulásának elősegítése

Az ultrahangsugárzás dozírozása (német fizioterápia)

- kis dózis $0,3 \text{ W/cm}^2$
- közepes dózis $0,3\text{-}1,2 \text{ W/cm}^2$
- nagy dózis $1,2\text{-}3,0 \text{ W/cm}^2$

magyar fizioterápia

$0,1\text{-}2,0 \text{ W/cm}^2$

1 W/cm^2 felett hegek

Nyakfájdalom és ultrahang

12 RTC (705 beteg): 7 tanulmány UH + más fizioterápiás kezelés vs más fizioterápiás kezelés egyedül. A fájdalom csökkent, de életminőségi változás nem volt. 5 tanulmány UH az egyik lehetőség, placebo a másik. A UH csökkentette a fájdalmat, a placebo nem. Qing et al. 2021

Pulzáló UH hatása a fájdalomra a synovialis
hártya vastagságára, és porc vastagságra

96 beteget két csoportra osztottak: UH és
placebo UH, heti 3x, 8 hétig, 12 hetes
nyomonkövetés.

Dopplerrel vizsgálva a porcvastagságot és a
synovialis membránt, semmi különbség nem
volt a két csoport között. Nincs hatás.

Karakas et al. 2020

UH és csípőartrozis

71 beteg akik fix fizioterápiás csomag kezelésben részesültek: (gyógytorna, masszázs és balnoterápia)4 csoportra osztottuk. Kontinuális UH (1) pulzálóUH (2) UH+ TENS (3) placebo US(4). A kettős-vak, randomizált, kontrollált, utánkövetéses vizsgálatunk szerint csípőízületi artrózisban a hagyományos kombinált kezelés (gyógytorna, balneoterápia, masszázs) fájdalomcsillapító hatású, emellett javítja a mozgásfunkciót és az életminőséget. A különböző módozatú (folyamatos, pulzáló, elektroterápiával kombinált) ultrahangkezelések fájdalomra, funkcióra és életminőségre kifejtett hatása között nem találtunk különbséget. Mivel a placebo csoportban is klinikailag szignifikáns javulást észleltünk, illetve a csoportok változása között nem volt különbség, azt valószínűsíthetjük, hogy a hagyományos kezelés hatását a kiegészítő ultrahangkezelés nem növeli, így csípőízületi artrózis kezelésére önmagában a hatás nem bizonyított.

Király et al. 2021

Ultrahang mozgásszervi betegségekben

117 cikket tekintettek át és 10 olyan vizsgálatot azonosítottak, amelyek megfeleltek a befogadási kritériumoknak. E tanulmányok közül hétben az elsődleges mozgásszervi rendellenesség az osteoarthritis volt, míg három tanulmány a vállfájdalomra és az impingementre összpontosított. A legtöbb vizsgálat azt jelezte, hogy az ultrahangterápia jelentősen csökkentette a fájdalmat. A metaanalízis azt mutatta, hogy az ultrahangterápia szignifikánsan hatékonyabb volt, mint más beavatkozások a térdpanaszok esetében ($I^2 = 51\%$, $Z = 2,65$, $p = 0,008$). A váll rendellenességei esetében azonban mind az ultrahang, mind más beavatkozási módszerek hatástalannak bizonyultak ($I^2 = 93\%$, $Z = 0,73$, $p = 0,46$). A jelenlegi bizonyítékok alátámasztják az ultrahangterápia hatékonyságát a fájdalom csökkentésében és a rehabilitáció segítésében a térdbetegségek esetében. A vállbetegségek esetében azonban vegyes eredmények születtek. Guan et al. 2024

Mágnesterápia



PEMF és protézis(csipő,térd,váll)

A review adatai szerint, korai gyulladásban az első napokban, a műtét után hasznos a kezelés, nincs mellékhatás Lullini et al. 2020

PEMF és derékfájás

69 krónikus derékfájásban szenvedő betegre terjedt ki. A betegeket két csoportra osztottuk: azokra, akik lumbális transzcután elektromos idegstimulációban, infravörös és ultrahangos kezelésben részesültek, és azokra, akik ezen felül PEMFT-ben részesültek. A két csoport kezelés előtti VAS- Quebec Back Pain Disability Scale (QBPD) pontszámai között nem mutatkozott szignifikáns különbség ($p > 0,05$). Mindkét csoport második és harmadik mérési pontszámai szignifikánsan alacsonyabbak voltak, mint az első mérési VAS- és QBPD pontszámok ($p < 0,001$), de a második és harmadik mérési pontszámok között nem volt szignifikáns különbség ($p > 0,05$). A VAS- és QBPD pontszámok csoportközi összehasonlítása szerint a PEMFT-csoport második és harmadik mérési pontszámai szignifikánsan alacsonyabbak voltak, mint a kontrollcsoporté ($p < 0,001$). Úgy tűnik, hogy a PEMFT képes enyhíteni a fájdalom intenzitását és javítani a fogyatékosságot a krónikus alacsony hátfájásban szenvedő betegeknél. A PEMFT hatékony és biztonságos lehetőségnek tekinthető, amely a klinikai gyakorlatban gyakran előforduló krónikus derékfájás enyhítésére szolgáló rutinszerű fizioterápiás módszerekhez adható. A PEMFT hatékonyságát igazoló további vizsgálatok megerősíthetik a krónikus derékfájás kezelésében elfoglalt helyét. Öztürk et al. 2024

Lézer kezelés



Lézer és krónikus derékfájás

148 krónikus nem specifikus derékfájásos beteget két csoportra osztottak: 74 lézer 74 placebo lézer, 3x egy héten összesen 12x. A nyomonkövetés 3, 6, 12 hónap múlva történt, A valódi lézer nem volt jobb, mint a placebo (össz. 220 J) Guimares et al. 2021

Lézer és térd OA

Olyan randomizált, kontrollált vizsgálatokat vontak be, amelyek a különböző hullámhosszúságú LLLT hatását vizsgálták a KOA-ban (Knee OA) szenvedő betegek fájdalmának enyhítésére. Tizenhárom tanulmány 673 KOA-s résztvevővel megfelelt a felvételi kritériumoknak. Összességében az LLLT jobb volt a placebo LLLT-nél a fájdalom enyhítésében (SMD = 0,96, 95% CI 0,31-1,61), de nem javította a funkciót (SMD = 0,21, 95% CI - 0,11-0,53) vagy a merevséget (SMD = 0,07, 95% CI - 0,25-0,39). A KOA fájdalom csökkentésében az LLLT leghatékonyabb hullámhossza a 904-905 nm (SUCRA, 86,90%) volt, amelyet a több hullámhosszúság (MWL) (SUCRA, 56,43%) és a 785-850 nm (SUCRA, 54,97%) követett. Fan et al. 2024



#waveyourpainaway

Shock Wave Therapy Clinic

Lökéshullám



Tennis- / Golferellenbogen



Schulerschmerz



Trippler-Behandlung



Iliotibiosyndrom



Achillodynie



Bersenschmerz

Lökéshullám

- Pattanó új
- Achilles tendinitis
- Csontosteonekrozis
- CREST syndorma
- Plantar fascitis
- Kalcifikáló tenditnitis
- Epycondilitis

Lökéshullám terápia

Kezdetben a lökéshullámot vesekőzúzásra használták, a 80-as évektől alkalmazzák mozgásszervi elváltozásokban. A vesekőzúzásnál a kövek szétzúzása a cél, a mozgásszervi betegségeknél a hatás mikroszkópikus extra és intracelluláris változást okozva vezet a szöveti regenerációig. Az FDA (USA) 2000-ben engedélyezte a lökéshullámot plantar fasciitis kezelésére. A kezelés elve, hogy nagy nyomású levegő felhasználásával mechanikus energiát állít elő, mely hullám formában terjed a szövetekben. A legfontosabb tényezők a nyomáseloszlás, az energia sűrűség és a leadott összenergia. A készülékben előállított kompresszoros nagy nyomású levegő egy kezelőfej segítségével kerül kontaktusba a kívánt testrésszel.

Lökéshullám terápia

Behatolása a szövetekben több cm mélyen is lehetséges. Általában 2-5 kezelést adunk diagnózistól függően, heti egy alkalommal(1000-től 3000 impulzusig 0.25-0.84 mJ/mm leadott teljesítménnyel). Míg az ultrahang bifázisos hullámon 0,5 bar nyomással ad le energiát, addig a lökéshullám esetén unifázisos hullámmal akár 500 bar nyomásig is kezelhetünk. A mechanizmus még nem teljesen ismert, bár fájdalomcsillapításban és gyulladáscsökkentésben a NO-t moduláló valamint az érnövekedési faktorokra gyakorolt hatás (VEGF) játszhat szerepet. Az angiogenezist stimuláló faktorok fokozása a vaszkuláris regenerációban, így a mikrokapillárisok dilatációjában érvényesülhet.

Lökéshullám terápia

A hagyományos kezelések hatékonyságának javításának szükségessége, valamint az extrakorporalis lökéshullám-terápia (ESWT) ígéretes hatása a limfangiogenezisre in vitro és állatmodellekben, emlőrákkal összefüggő nyiroködéma által érintett nők bevonásával végzett vizsgálatokra készített. Öt tanulmány felelt meg a beválasztási kritériumoknak. A tanulmányok között nyilvánvaló heterogenitás alakult ki, ami erősen korlátozta összehasonlításukat. Más kezelési módokkal összehasonlítva az ESWT szignifikáns hatást mutatott a mért eredményekre. Egyértelmű, hogy további magas színvonalú tanulmányokra van szükség ahhoz, hogy kijelenthessük az ESWT hatásait és lehetséges előnyét más konzervatív terápiákkal szemben, az emlőrákkal kapcsolatos lymphedema kezelésében.(Miccinilli et al. 2020)

Lökéshulláma Coccygodyniában

6 hónapos nyomonkövetéses tanulmány, ahol összehasonlították a Szteroid injekciót és Lökéshullámot. 3 hétig heti egy lökéshullám, és szteroidinjekció. A lökéshullám jobb, és tartósabb volt a hatása. Ahadi et al.2021

Lökéshullám és combfejnekrozis

A metaanalízisben kilenc cikk szerepel 409 pácienssel. A HHS (Harris csípőpontszám) összesített eredményei nyolc, 337 csípővel végzett vizsgálatban azt mutatják, hogy az ESWT után magasabb Harris-pontszámot ér el, mint a kezelés előtt (MD = -19,95; 95% CI: -26,27, -13,64), és a különbség statisztikailag szignifikáns ($p < 0,01$). A VAS (vizuális analóg pontszám) összesített eredményei hét, 253 csípővel végzett vizsgálatban azt mutatják, hogy az ESWT alacsonyabb VAS-t ér el a kiinduláshoz képest (MD = 2,77; 95% CI: 1,88, 3,65), és a különbség statisztikailag szignifikáns ($p < 0,01$). Az ESWT hatással van a fájdalomcsillapításra, és korlátozott hatással van a mozgásfunkciókra. Hatása jobb lehet, mint bizonyos műtéti eljárásoknak (magdekompresszió és magdekompresszió csontátültetéssel). De nem tudja csökkenteni a combcsontfej léziós területét MRI-n, és megállítani a betegség progresszióját. Mei et al. 2021

Lökéshullám



ESWT:plantar fasciitis metasztázis esetén

75 éves nő metasztatikus emlőrák, de a plantaris fasciitis területén nem volt met. 5heti 1x ESWT 80%-ban javított a fájdalmán. Nem volt mellékhatás. Zdravkovic et al. 2021

Lökéshullám PSS

60 olyan szisztémás szklerózisos beteget elemeztek, akiknél a digitális fekélyek a meglévő kezelés >4 hetes időtartama után sem tűntek el: 30 beteget lökéshullám-terápiával, 30 beteget pedig hagyományos kezeléssel kezeltek. A 8 hetes kezelési időszak után megfigyelt fekélyszám-csökkenést hasonlították össze a lökéshullám-terápiás és a hagyományos kezelési csoportok között. A 8 hetes kezelési időszak után a fekélyek számának átlagos csökkenése 0,83 (szórás [SD] 2,79) volt a hagyományos kezelési csoportban, szemben a lökéshullám-terápiás csoportban tapasztalt jelentősebb, 4,47 (SD 2,65) csökkenéssel. A vizsgálat eredményei az extrakorporális lökéshullám-terápia hatékonyságát jelzik a szisztémás szklerózissal összefüggő, korlátozott terápiás lehetőségekkel rendelkező, refrakter digitális fekélyek esetében. Ez a terápia nem invazív és biztonságos, és korlátozás nélkül alkalmazható más terápiákkal kombinálva, így új terápiás módszerként. (Ishi et al. 2024)

Hat-e az ESWT szteroid indukálta osteonecrosisban?

Egy prospektív, randomizált, kontrollált vizsgálatot, hogy a HF-ESWT (A csoport) képes-e jelentősen megelőzni a glükokortikoidok által kiváltott ONFH előfordulását. MRI-vel vizsgálták, hogy a beavatkozást követő 3, 6 és 12 hónapban minden résztvevőnél jelentkezik-e ONFH. A beavatkozás eredményeinek értékelésére folyamatos pontozást alkalmaztak: a 10 cm-es vizuális analóg skálát (VAS) a fájdalom értékelésére, a csípő Harris-pontszámot (HHS) pedig a csípőízület funkciójának értékelésére használták. A végső elemzésbe 153 beteg (89 nő és 64 férfi) került be, akiket az A csoportba (75 beteg) vagy a B csoportba (78 beteg) soroltak be. A betegek $45,0 \pm 13,0$ évesek voltak. A két csoport között jelentős különbség volt az ONFH betegek MRI diagnózisában (2 eset az A csoportban, 9 eset a B csoportban; $p = 0,034$). A csoportok között szignifikáns különbséget találtak a HHS segítségével mért kétoldali csípőfunkcióban 6 hónap (bal $p = 0,026$; jobb $p = 0,033$) és 12 hónap (bal $p = 0,018$; jobb $p = 0,038$) után. A 3 hónapos funkcionális eredmények és a VAS mérése során azonban egyik ponton sem volt különbség. Ez a vizsgálat megerősíti, hogy a HF-ESWT sikeresen alkalmazható a glükokortikoidok által kiváltott ONFH valószínűségének csökkentésére. (Yang et al 2022)

ESWT hatása a boka plantarflexiós spaszticitására(stroke)

3 csoportra osztották a betegeket: radialis lökéshullám, placebo lökés, és kontroll. Heti 2x kezelés, 2 hétig emellett konvencionális rehabilitációs terápia. Rövid ideig tartó de szign.javulás történt a kezelésben részesülteknél, mint a többi csoportban. Aslan et al. 2021

Fokuszált lökés és exostosis calcanei

Prospektív, randomizált vizsgálat a fókuszált extrakorporális lökeshullám-terápia (f-ESWT) hatását vizsgálták a fájdalom intenzitására és a meszesedés méretére, összehasonlítva az ultrahangos kezeléssel. Összesen 124 calcar calcanei-vel diagnosztizált beteget vontak be egymás után a vizsgálatba. A betegeket két csoportra osztották: a kísérleti csoportba (n = 62), amely az f-ECWT-vel kezelt betegekből állt, és a kontrollcsoportba (n = 62), amely a standard ultrahangterápiás módszerrel kezelt betegekből állt. A kísérleti csoport páciensei tíz terápiás alkalmazást kaptak hét napos különbséggel. A kontrollcsoportba tartozó betegek tíz egymást követő napon tíz ultrahangos kezelést kaptak két hét alatt. Mindkét csoportban minden beteget Visual Analog Scale (VAS) segítségével teszteltek a fájdalom intenzitásának mérésére a kezelés kezdete előtt és végén. A meszesedés mértékét minden betegnél értékelték. A fájdalom intenzitása minden betegnél csökkent. A kísérleti csoportban a meszesedés mérete a kezdeti 2-15 mm-es tartományról 0,0-6,2 mm-re csökkent. A kontrollcsoportban a meszesedés mértéke a kezdeti 1,2 és 7,5 mm érték után sem változott a kezelés végére. Egyik beteg sem tapasztalt semmilyen mellékhatást a terápia során. A standard ultrahang terápiával kezelt betegeknél nem volt statisztikailag szignifikáns csökkenés a meszesedés méretében. Ezzel szemben az f-ESWT-vel kezelt kísérleti csoportban a meszesedés mértéke jelentősen csökkent. Topalovic et al. 2023

Balneoterápia



Nem
birtam a
térdemet
behajlítani,
de itt a
vizben
megy.

Nekem
beállt a
derekam, de
itt a vizben
felengedett.

Nekem
vizezési gondjaim
voltak, na de itt
a vizben



SLE és Balneoterápia

A randomizált, kontrollált, követéses vizsgálatba három reumatológiai központban remissziós/alacsony betegségaktivitású SLE-betegek kerültek be. A standard ellátáson (SOC) túlmenően a harminc SLE-s beteg közül 16 kapott balneoterápiát (3 hetes időszak, 15 alkalommal, 30 percig), és tizennégy beteg kapott csak SOC-t. Előre validált felmérési eszközöket használtunk, beleértve a Lupus Life Quality of Life (LupusQoL), Short-Form Health Survey (SF-36), Work Productivity és Activity Impairment-Lupus (WPAI-Lupus) kérdőíveket. Az SF-36 kérdőívek alapján a fizikai állapot számos aldomainje jelentősen javult a tanfolyam után; a javulás tartós maradt ($p=0,019$). Az általános egészségi állapot szignifikánsan javult a tanfolyam végére ($p=0,001$). A LupusQoL kérdőív szerint a fizikai egészség és a fájdalom javuló tendenciát mutatott röviddel a gyógyfürdő kezelés után. A WPAI-lupus kérdőív változásai a napi aktivitás rövid távú javulását jelezték a megfigyelési időszak végére. Nem észleltek mellékhatásokat. A termálvizes terápia hatékony, jól tolerálható, kiegészítő, nem gyógyszeres módszer lehet SLE-s betegek nem gyulladásos panaszaira. A fizikai állapot rövid távon javult, míg a fáradtság a kezelés ellenére sem javult. Frisch et al. 2022

Balneoterápia és IL-6

14 napos balneoterápia befolyásolja-e a gyulladásos állapotot, az egészséggel összefüggő életminőséget (QoL) és az alvás minőségét, a mögöttes általános egészségi állapotot, valamint a váz- és izomrendszeri betegségekben (MD) szenvedő betegek klinikailag releváns előnyeit. Az MD betegeknél javult az egészséggel összefüggő életminőség 5Q-5D-5L ($p < 0,001$), EQ-VAS ($p < 0,001$), EUROHIS-QOL ($p = 0,017$), B-IPQ ($p < 0,001$) és HAQ alapján. -DI ($p = 0,019$) balneoterápia után; az alvás minősége is javult (BaSIQS, $p = 0,019$). **Az IL-6 szérumkoncentrációja jelentősen csökkent a 14 napos balneoterápia után ($p < 0,001$).** A balneoterápia hatékony alternatív kezelés lehet az MD betegek egészségi állapotának kezelésében, a gyulladásos állapotok csökkenésével, **valamint pozitív hatással van a fájdalom csökkentésére**, a beteg funkcionalitására, az életminőségre, az alvás minőségére és a fogyatékoság észlelési állapotára. Silva et al. 2023.

Balneoterápia térd OA

Összességében 17 tanulmányt vontak be a reviewbe. Mindezeket a vizsgálatokat olyan felnőtteken vagy idős betegeken végezték, akik térdre, csípőre, kézre vagy ágyéki gerincre lokalizált osteoarthritisben szenvedtek. A kezelés mindig a termál ásványvizes balneoterápia volt. Az összes bevont vizsgálat eredménye megegyezik, és az összes vizsgált tünet és jel javulását mutatta. Különösen a **fájdalom** és az életminőség volt a fő értékelt tünet, és mindkettő javult a termálvizes kezelés után a reviewben szereplő összes vizsgálatban. Protano et al.2023

Iszap és serotonin

A cél az volt, hogy értékeljék a peloidokkal végzett balneoterápia (peloterápia) hatását a keringő serotonin- és dopaminkoncentrációra egy idősebb, OA-ban szenvedő egyének csoportjában, miután összehasonlították alapállapotukat egy megfelelő korú kontrollcsoportéval. Egy peloterápiás programot (10 nap) végeztek egy 16 idős, OA-ban szenvedő betegből álló csoportban, melynek során értékeltük a keringő serotonin és dopamin koncentrációkra gyakorolt hatását (ELISA-val mérve). A peloterápia után a serotonin koncentrációja jelentősen csökkent, ami potenciálisan hozzájárult a balneoterápia korábban közölt gyulladáscsökkentő hatásaihoz. Galvez et al.2024

Veli bej FÜRDŐ



Balneoterápia és krónikus derékfájás

A 137 krónikus derékfájásban szenvedő betegek egyik csoportja rendszeres járóbeteg-ellátásban, a másik csoport pedig 42°C-os termál-ásványvízbe merítéssel balneoterápiában részesült a rendszeres járóbeteg-ellátás mellett 15 alkalommal. 3 hét. A VAS fájdalompontszám, az Oswestry index, az EQ-5D-5L index és az EQ-VAS szignifikánsan javult a balneoterápiás csoportban a kezelést követően a 3. héten ($p < 0,001$) és a 12. héten ($p < 0,001$) a kiindulási értékhez képest. szignifikáns különbség a csoportok között a 3. héten ($p < 0,001$) és a 12. héten ($p < 0,001$). A fájdalom VAS-pontszáma mozgáskor $66,82 \pm 11,48$, $26,69 \pm 21,49$ és $20,09 \pm 23,29$ volt a balneoterápiás csoportban, és $63,67 \pm 14,77$, $67,35 \pm 15,44$, $67,35 \pm 15,44$ egymást követő 3. $\pm 15,44$ és 70. A PASS((Patient Acceptable Symptom State) mindkét csoportban nőtt a 3. és a 12. héten az alapvonalhoz képest, szignifikáns különbséggel a csoportok között a 3. és a 12. héten a balneoterápiás csoportban. Eredményeink a 42 °C-os termál ásványvízbe való fürdés hatékonyságára utalnak krónikus derékfájás esetén. Tefner et al. 2023

Balneoterápia és fibromyalgia

11 RCT(n = 672). Nagy a paraméterek heterogenitása, alacsony és mérsékelt az evidencia a fájdalom és életminőség javulására, de a tenderpontok érzékenysége és a depresszió néhány tanulmányban javult. Cao et al. 2021

Balneoterápia Covid rehabilitációban

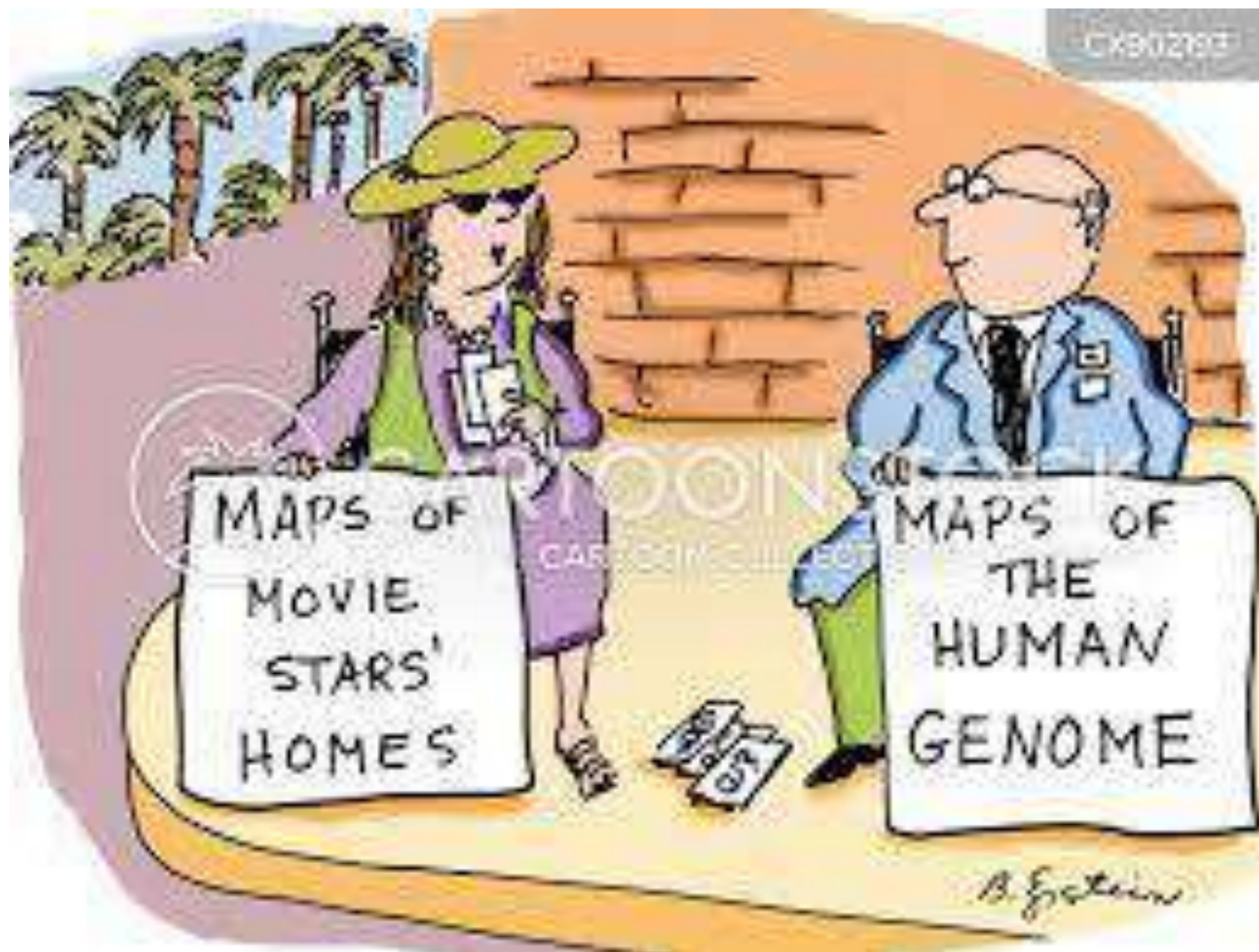
2011-2021 közötti pozitív adatok, hogy az inhaláció (termál víz) és termálvizes fürdő hatásos a felső légúti betegségek rehabilitációjában, és így ajánlható covid rehabilitációban. Maccarone et al. 2021

•

COVID-19 tüdőgyulladásban érintett 29 beteg kardiorespiratórikus rendszerének funkcionális állapotának felmérése révén, a betegek kéthetes fürdőkúrában részesültek, amely ásványvíz ivást, erdőterápiát, edzésterápiát, mechanoterápiát, haloterápiát, normobár oxigénellátást, mellkasi masszázst és inhalációt foglalt magában. Egy ilyen komplex gyógyfürdő (termikus) terápia után a betegek az általános alkalmazkodási képessége és testmozgás tolerancia növekedését mutatott. Efimenko et al. 2021

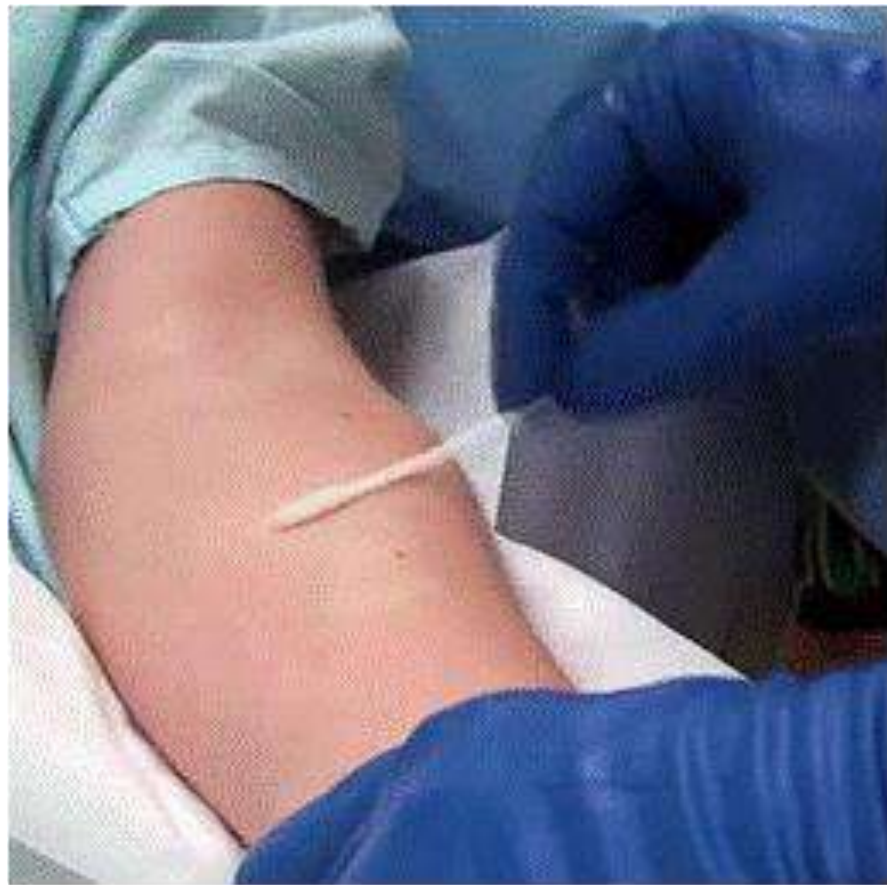
Mikrobiom és balneoterápia

A vizsgálat a **hévizi** Szent András kórház beteginél történik(járó vagy fekvő)akik 30 percig fürödtek 10 alkalommal a hévizi tóban(Hőmérséklet 34C és kéntartalom 4mg/l).A tóban fürdött psoriasisos betegek (n:15) psoriaticus plaqqal fedett és ép területéről vennénk mintát így egy betegnél:két mintavétel történt fürdés előtt és kettő fürdés után (összesen 60 minta). **A lakitelki** vizsgálat célja: hogyan befolyásolja a natriumbicarbonatos víz egészséges emberek bőr mikrobiom rendszerét. A résztvevők 10 alkalommal 30 perces gyógyfürdőkezelést kaptak, míg a kontroll 10 alkalommal 30 perces csapvízben fürödtek.



Módszer

A résztvevők 3 héten keresztül, heti öt alkalommal 30 perces balneoterápiában részesültek a Hévízi-tóban, a vizsgálat ideje alatt a víz hőfoka 36°C volt vizsgálatban fizioterápiában nem részesültek, új szisztémás és egyéb lokális gyógyszeres terápia indítása a balneoterápia alatt nem volt megengedett. Vizsgáltuk az Alfa-diverzitást Shannon, Simpson és Chao1 indexeket, a Béta diverzitást Bray-Curtis indexet, a relatív nemzetségszámot és a PASI-indexet.



Hévíz



A Hévízi-tó kénes vizének hatása psoriasis vulgarisban szenvedő betegek bőrének mikrobiom összetételére.

Eredmények

- Az alfa diverzitás vizsgálata során a genusok diverzitásában a két vizsgált minta között különbséget nem észleltünk. A balneoterápia hatására a genusok diverzitása nem változott.
- A béta-diverzitás vizsgálata során nem volt szignifikáns különbség a nemzettségek összetételében a psoriasis és a lézió által nem érintett területek összehasonlításakor, és a balneoterápiát követően.

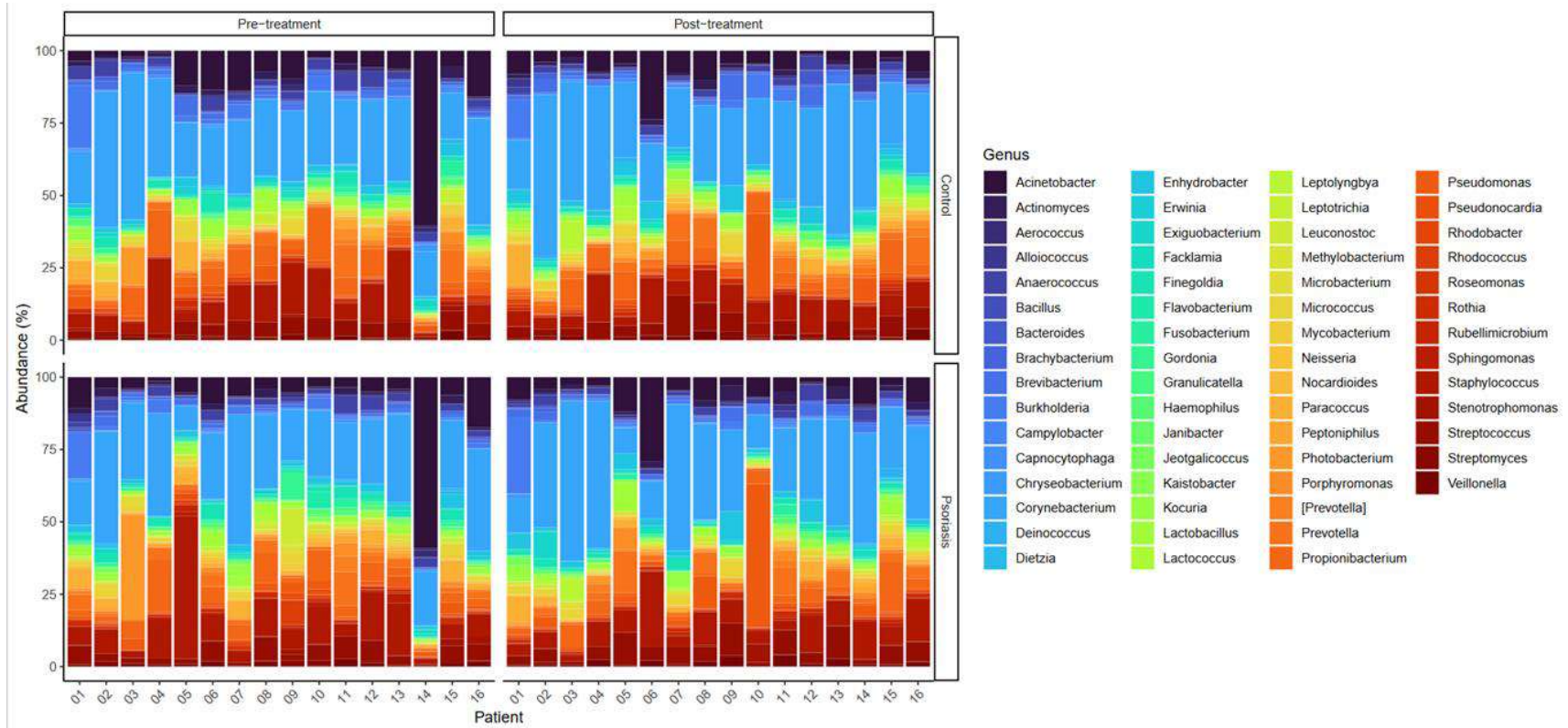
Eredmények

A betegek közül ötnek volt a betegség aktivitása 10-es PASI felett, a balneoterápia hatásra kettő betegnek csökkent a betegség aktivitása, míg az enyhe betegség aktivitásúak mindegyikének javult a PASI értéke.

Eredmények

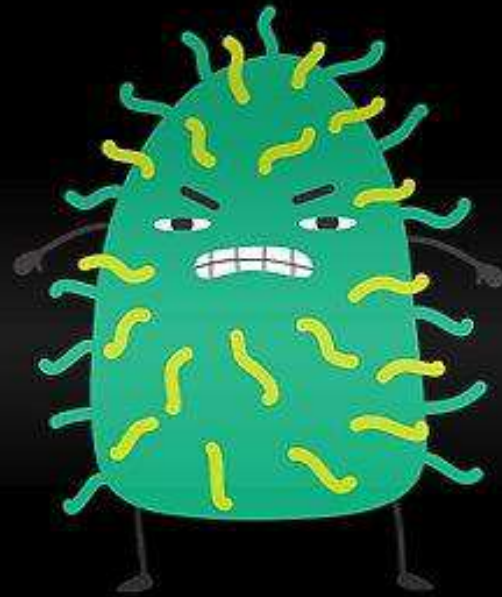
A nem érintett bőrterületen a *Leptolyngbya* nemzetség abundanciája nőtt, a *Flavobacterium* nemzetsége csökkent, a pikkelysömörös plakkról vett mintákban is látható ugyanez a tendencia, de ez nem volt szignifikáns.

Relatív nemzetség szám



A nem érintett bőrterületen a *Leptolyngbya* $p < 0.0001$ nemzetség száma nőtt, a *Flavobacterium* $p = 0.0496$ nemzetség száma csökkent, a pikkelysömörös plakkról vett mintákban is látható ugyanez a tendencia, de ez nem szignifikáns.

- Öt fajta Cyanobacterium törzset izolálva antioxidáns, gyulladáscsökkentő és antiproliferatív hatást igazoltak (macrophages RAW 264.7, human keratinocytes HaCaT cell lines) ami ígéretesnek tűnik a psoriasis lokális kezelésben.(Lopes et al. 2020)
- Flavobacteria: Kóroki szerepük nem tisztázott, de mint Gramm-negatív baktériumok számos infekció forrásai lehetnek. Rheumatoid arthritisben a bél Flavocbacterium tartalma nagyobb, mint az egészséges kontrollé.(Yu et al. 2022)
- Leptolyngbya in vitro antioxidáns,in vitro és in vivo anticancerogen hatását írták le. (Li et al. ,Senousy et al.2020)

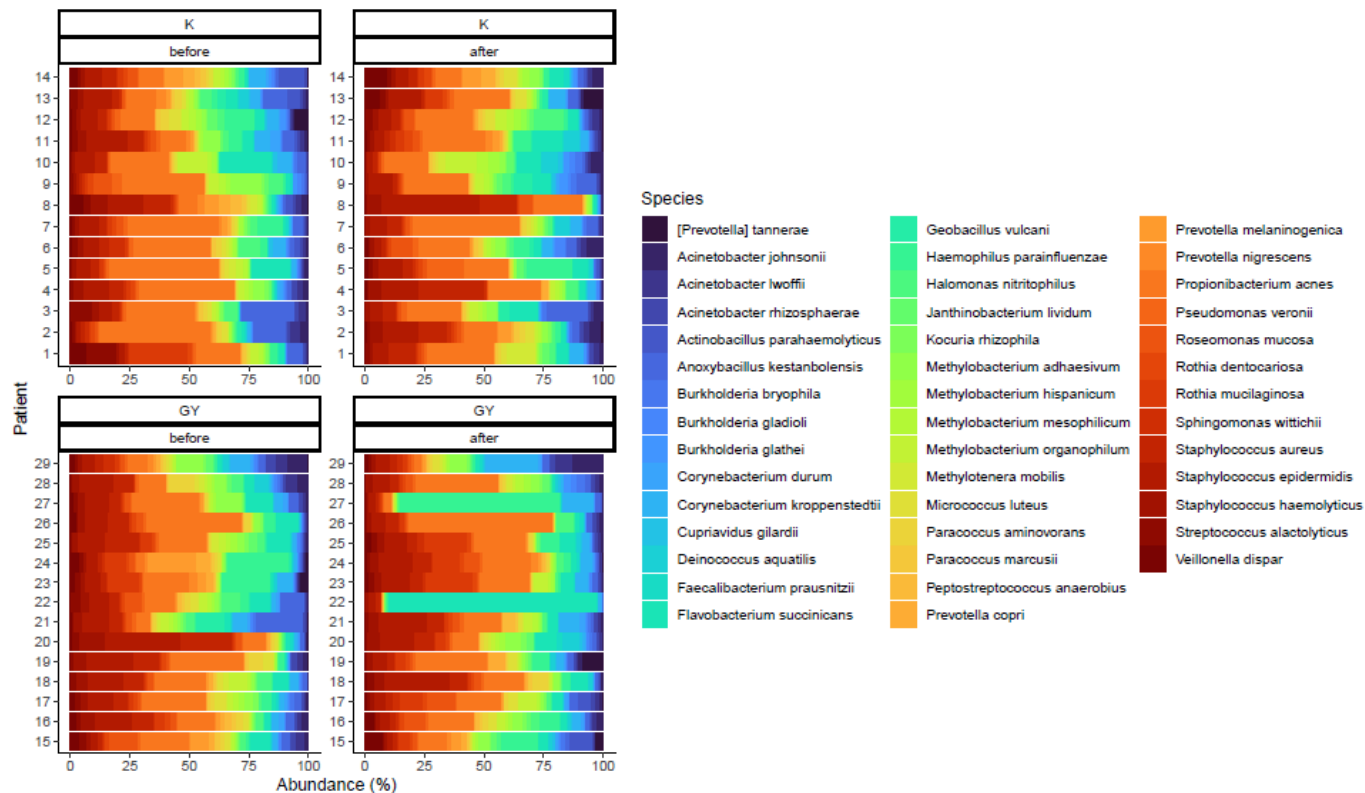


BACTERIA
THE ONLY CULTURE
SOME PEOPLE HAVE

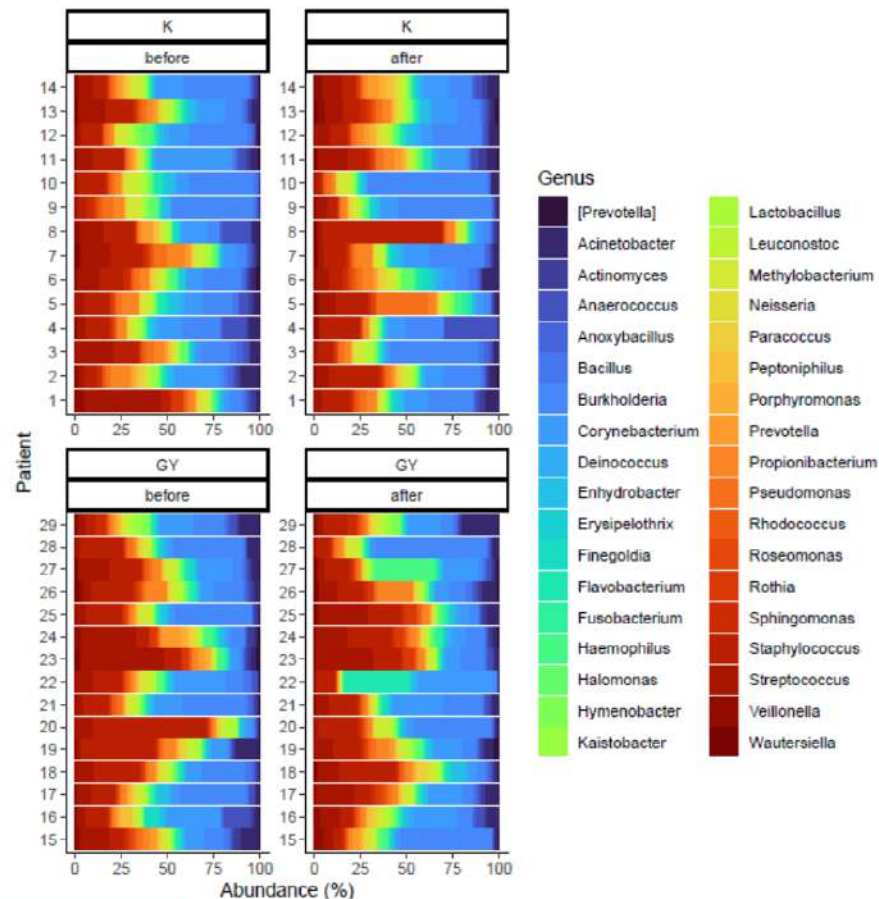
Lakitelek

- A vizsgálat célja: hogyan befolyásolja a Lakitelki natriumbicarbonatos víz(1012mg/l) egészséges emberek bőr mikrobiom rendszerét csapvizes kontrollal összehasonlítva.
- A résztvevők 10 alkalommal 30 perces gyógyfürdőkezelést kaptak (34C°vízben), míg a kontroll 10 alkalommal 30 perces csapvízben fürdött.
- A mintavétel non-invazív módszerrel, steril pálcával történt. A mintavétel a jobb oldali fossa cubitiból történt minden betegen.

A core-bacteriome (a minták legalább 10%-ában min. 1%-al jelen lévő fajok) abundanciái mintánként



A core-bacteriome (a minták legalább 10%-ában min. 1%-al jelen lévő Genusok) abundanciái mintánként



*Genus szinten:*gyógyvízben fürdés utáni lelet a fürdés előttivel összehasonlítva

- *Deinococcus* szignifikánsan. nőtt. A *deinococcus*:a sugárzásnak ellenáll(UV és gamma sugár) és aránya negatívan korrelál, a bőr gyulladásos megbetegedéseivel.Chen et al.2021(előnyös hatás)
- *Rothia* tendencia nőtt.A *Rothia dentocariosa* and *Rothia mucilaginosa* Gram-positive baktériumok a normál garat és szájüregflórában vannak jelen. Tsuzukibashi et al. 2017

Species szinten –gyógyvizben fürdés utáni lelet a fürdés előttivel összehasonlítva.

- *Rothia mucilaginosa* szignifikánsan nőtt. A *Rothia mucilaginosa* egy gyulladáscsökkentő baktérium a légzőszervi rendszerben krónikus tüdőbetegnél. Rigauts et al.2022 (előnyös hatás)
- *Paracoccus aminovorans* és a *Paracoccus marcusii* tendencia csökkent. Human önkéntesek a karon létrehozott kísérleti pustulosus infekciónál, nagyobb számban volt *paracoccus* jelen, mint a gyógyult részen. Rensberg et al.2015(előnyös hatás)

Genus szinten:a gyógyvíz és a kontrollcsoport, fürdés előtti és utáni értékének összehasonlítása

- **A Rothia szignifikánsan nőtt** A férfiak 86%-ban a normál nyálflórában van (Fusobacterium, Haemophilus, Neisseria, Porphyromonas, Prevotella, Rothia, Streptococcus and Veillonella).
- **Hemophilus(parainfluenzia)** tendencia nőtt, de nem a pathogen törzsek illetve nem lehet mind klasszifikálni.
- **Pseudomonas** tendencia csökkent(számos opportunista baktérium található a szájüreg, a genitális rendszer és a torokban). A pseudomonas az egyik legerősebb kórokozó (előnyös hatás)
- **Neisseria** szignifikánsan nőtt(12 törzs van, nem pathogenek csak 2, nem klasszifikálhatók,klinikai tünet nem volt).
- **Flavobacterium** tendencia csökkent(a hévizi kénes víznél is)

Species szinten: a gyógyvíz és a kontrollcsoport fürdés előtti és utáni értékének összehasonlítása

- *Gebacillus vulkani* szignifikánsan csökkent. Erősen termophilikus. A termostabil enzimek (amylaze és lipaz felépítésében játszhatnak szerepet. Margaryan et al. 2018. Klinikai hatása nem ismert.
- *Burkholderia gladioli* tendencia csökkent. Leírtak bőrtályogot, melyet a *Burholderia* okozott. Wang et al. 2022, így ennek csökkenése (előnyös hatás)

Mi ennek a jelentősége?

- A Lakitelki egy natriumbicarbonatos gyógyviz (eddig Szelén és Kéntartalmú vizzel történtek vizsgálatok)Nyilván nemcsak az ásványianyagtartam, de koncentráció is befolyásoló tényező lehet a mikrobiomösszetételre.
- A csapvíz és a vizsgált gyógyviz között sziginifikáns különbségek voltak a bőr mikrobiom vizsgálata során egészséges betegeken. Későbbiekben érdekes lehet bőrgyógyászati betegségeken(psoriasis, atopias dermatitis stb.) ennek vizsgálata

Balneoterápia hatása bélmikrobiótára

Ezért ez a tanulmány a bél mikrobiotára összpontosított, és célja az volt, hogy megvizsgálja a bélmikrobióta változásait egészséges emberekben, miután különböző típusú fürdőkben fürödtek. Beppu melegforrásait (egyszerű, kloridos, hidrogén-karbonátos, kénes és szulfátos típusú) használva 136 egészséges japán felnőtt vett részt a Kyushu területén élő, és hét napon át ugyanabban a meleg forrásban fürödtek. A 7 napos fürdési periódus előtt és után székletmintákat gyűjtöttünk, és 16S rRNS szekvenálással határoztuk meg a bélmikrobióta relatív abundanciáját. Az eredmények azt mutatták, hogy a *Bifidobacterium bifidum* relatív abundanciája szignifikánsan megemelkedett hét egymást követő nap fürdőzés után a bikarbonátforrásban. Az egyszerű, hidrogén-karbonátos és kénes forrásokban való fürdés után más bélmikrobióta jelentős növekedését is megfigyelték. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a különböző melegforrásokban való fürdés eltérően befolyásolhatja az egészséges egyének bélmikrobiótáját. Takeda et al. 2024

Review balneoterápia és RR



Ebben az áttekintő tanulmányban a hidroterápia, a balneoterápia és a vérnyomásra gyakorolt hatását vizsgálták. A hidroterápia mint a kiegészítő terápiás módszerek egyike hatékony lehet a vérnyomás csökkentésében. Ez a javulás a szívfrekvencia szabályozásával, a vérnyomást szabályozó hormonok felszabadításával, illetve a baroreceptorok vagy kemoreceptorok aktivitásának szabályozásával érhető el. A gyógyszeres kezelés mellett a magasvérnyomás-betegek nem gyógyszeres kezeléseket is alkalmaznak a kezelésük során, beleértve a hidroterápiát, a balneoterápiát és az otthon végzett meleg vizes lábfürdőket. (Jazani et al. 2023)

Balneoterápia és RR

Japán kohorsz 99 ≥ 65 éves betegből állt, akiket 2021. december 1. és 2022. november 30. között vettek fel a Kyushu University Beppu Hospitalba, akik képesek voltak önállóan járni, és akik kórházi tartózkodásuk alatt ≥ 3 napig használták a forró forrásokat. **Mind a szisztolés, mind a diasztolés vérnyomás változása szignifikánsan csökkent az éjszakai fürdőzés csoportjában (n = 21) a déli (n = 26) és a délutáni (n = 52) csoporthoz képest. Az éjszakai melegvizes fürdőzés szignifikánsan összefüggött, a másnap reggeli szisztolés vérnyomás csökkenésével az idősebb betegeknel.** (Yamasaki et al.2022)

Radonbalneoterápia és vérnyomás(I.)

A kis dózisú radonbalneoterápiának terápiák jótékony hatással vannak a krónikus fájdalmas degeneratív és gyulladásos betegségekben szenvedő betegekre. A vizsgálatban a kis dózisú radonos szénsav fürdő additív hatását fájdalomcsökkenésre, valamint a szívfrekvencia-variabilitásra (HRV), a vérnyomásra és a szabad gyökökre 103 radonfürdőben (1.200 Bq/l 34 °C-on vagy 600 Bq/l, 1 g/l CO₂ 34 °C-on) részesülő beteg közül 97-et vizsgáltak meg a terápia előtt és három különböző időpontban a terápia után. Minden időpontban 24 órán keresztül vizsgálták a hipertóniás betegek (n = 46) vérnyomását és HRV-jét.

Radonbalneoterápia és vérnyomás(II.)

A betegek többségénél hosszú távú fájdalomcsökkenés volt megfigyelhető. **Továbbá vérnyomáscsökkenés volt megfigyelhető, különösen azoknál a betegeknél, akik emellett szén-dioxidot is kaptak. A radon különösen a HRV-re volt hatással, ami tartós relaxációs hatást feltételez. A radon/szén-dioxid fürdő hatékonyan csökkenti a fájdalmat. Különösen az egyidejűleg fájdalom szindrómában és szív- és érrendszeri betegségekben szenvedő betegeket kell kezelni a radon és a CO₂ kombinációjával.** (Rühle et al. 2019)



A kénes és sós víz hatása a kardiovaszkularis rendszer egyes paramétereire

A Busko-Zdrój-i Włókniarz szanatóriumból származó 100 beteget vontak be a vizsgálatba. Vizsgálták: az életkor, nem, magasság, testsúly, testtömeg, testfelület (BSA), (BMI), szisztolés (SBP) és diasztolés vérnyomás (DBP), szívritmust és a pulzusszámot, emellett a kreatinin (CREAT), (GFR), lipidpanel, C-eaktív fehérje (CRP), húgysav (UA) és fibrinogén (FIBR), és kardiovaszkuláris markereket: (kardiális troponin T (cTnT), N-terminális pro-B-típusú natriuretikus peptid (NTproBNP)). **A DBP (diastoles) jelentős csökkenése, és az SBP (systoles) csökkenésének tendenciája volt megfigyelhető. Szignifikáns csökkenést figyeltek meg a CRP-szintekben, amely 2,7 ($\pm 3,6$) mg/l-ről 2,06 ($\pm 1,91$) mg/l-re csökkent, míg a FIBR szignifikánsan emelkedett 2,95 ($\pm 0,59$) g/l-ről 3,23 ($\pm 1,23$) g/l-re. Az LDL-C-szint enyhén, csökkent, 129,36 ($\pm 40,67$) mg/dl-ről 123,74 ($\pm 36,14$) mg/dl-re. A balneoterápia nem befolyásolta a vizsgált kardiovaszkuláris biomarkerek szintjét, nevezetesen az NT-proBNP (137,41 ($\pm 176,52$) pg/ml vs. 142,89 ($\pm 182,82$) pg/ml; $p = 0,477$) és a cTnT (9,64 ($\pm 4,13$) vs. 9,65 ($\pm 3,91$) pg/ml). ng/L; $p = 0,948$). (Zapolski et al. 2024)**



MOFETTA



Egy kúra 15 kezelésből áll. A betegek 20-25 percig
A kezelés előtt és után vérnyomás-, légzés- és pulzusszám mérés történik. A szárazfürdőzéshez orvos felügyelete és szakképzett egészségügyi dolgozó jelenléte szükséges. Javasolt öltözet a pamut szabadidő ruha és szandál vagy papucs viselete. A kezelések során a CO_2 a bőrön átdiffundál a szövetekbe, specifikus értágító hatást gyakorol a perifériás keringésre, a mikrocirkulációra, szekunder úton pedig a szívműködésre fejt ki kedvező hemodinamikai hatást. Növeli a szív verő- és percvolumenét, csökkenti a vérnyomást, tágítja az arteriolákat, megnyitja az arteriovenozus anasztomózisokat. Jellegzetes a CO_2 gázfürdőben fellépő melegérzés, mely az érzőidegekre gyakorolt hatással magyarázható. Oka a hiperémia és az a termodinamikai jelenség, hogy a CO_2 gáz hőkapacitása nagyobb, hővezető képessége pedig kisebb, mint a vízé, és így a gázzal érintkező bőrfelület melegebb marad. A CO_2 gáz befolyásolja a vegetatív idegrendszer ingerlékenységét, jellemző a fürdőt követő kipirulás, a fej, a nyak izzadása az erőteljes szívkontrakció, az aluszékonyosság.



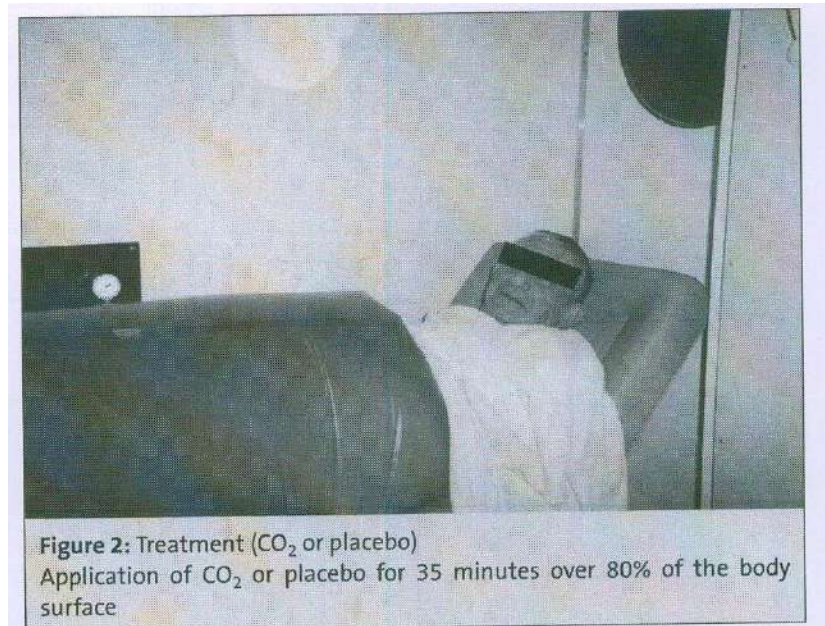


Figure 2: Treatment (CO₂ or placebo)
Application of CO₂ or placebo for 35 minutes over 80% of the body surface

Transzkutan CO2 hatása az érfalra

A vizsgálat célja az volt, hogy az aorta pulzushullámsebesség (PWV) és az aorta augmentációs index (AIXao) változásainak megfigyelésével, amelyek az artériás merevség mutatói, megvizsgáljuk az egyszeri szén-dioxid (CO2) kezelés hatását az artériás merevségre. A PWV-t és az AIXao-t egy invazívan validált oszcillometriás készülékkel mértük. A merevségi paraméterek mérését a CO2-kezelés előtt, valamint az első kezelés után 1, 4 és 8 órával végeztük. Harmincegy beteget vontak be a vizsgálatba. A PWV-ben nem találtak szignifikáns változásokat. Az AIXao szignifikánsan csökkent 1 és 4 órával a CO2-kezelés után a kiindulási értékekhez képest ($p=0,034$ és $p<0,001$). Az AIXao 8 órával a CO2-kezelés után emelkedett, de szignifikánsan alacsonyabb maradt a kiindulási AIXao értékeknél ($p=0,016$). Következtetés: A CO2-kezelés képes csökkenteni a perifériás vaszkuláris rezisztenciát. Feltételezzük, hogy a CO2 nem csak időleges vazodilatátor, hanem képes aktiválni a vazodilatációs útvonalakat (Németh et al. 2018)



Asymmetric dimethylarginine (ADMA)

Az NO szintézis *endogén gátlószere* az aszimmetrikus dimetilarginin (ADMA), amelynek plazmaszintje számos kardiovaszkularis betegségben megemelkedik.



ADMA

A Transzkutan CO₂ hatás az ADMA szintre

A szén-dioxid (CO₂) terápia hatásának vizsgálata a nitrogén-oxid (NO) útvonalra gyakorolt hatásának vizsgálata a plazma aszimmetrikus dimetilarginin (ADMA) koncentrációjának monitorozásával.:Negyvenhét hipertóniás beteget vontak be, akik transzkután CO₂-terápiában részesültek át.A kontrollcsoportba harminc egészséges személyt vontak be. Az ADMA-szintek szignifikánsan csökkentek egy órával az első CO₂-kezelés után a kiindulási koncentrációhoz képest ($p=0,003$). Szignifikánsan nagyobb csökkenést találtak azoknál a betegeknél, akiknél angiotenzin konvertáló enzim gátlót (ACEI) adtak ($p=0,019$).Az ADMA-szintek rövid és hosszú távú csökkenése arra utal, hogy a CO₂ nemcsak értágító hatású, hanem az NO-útvonalra is jótékony hatással van. Úgy tűnik, hogy az ACE-gátlás fokozza a CO₂-kezelés (Németh et al. 2017)

A termálfürdők, mint gyógyszerész(és kábítószer-szennyezés) forrásai.

Különböző évszakokban hat termálvíz kiáramlást vizsgáltak különböző termálfürdőkben, és napi elemzést végeztek. Szilárd fázisú extrakció után a mintákat elemezték és számszerűsítettéks folyadékkromatográfia és tömegspektrometria összekapcsolásával, hogy egyidejűleg több-maradék hatóanyag-elemzést végezzünk. A minták több mint felében kimutatták a helyi érzéstelenítő gyógyszert, a lidokaint, az epilepszia elleni karbamazepint, a fájdalomcsillapító származékot, a tramadolt és a tiltott kábítószer - kokaint. A koffein, a metoprolol és a bisoprolol (szív- és érrendszeri gyógyszerek), a benzoil-ekgonin (kokain-metabolit), a diklofenak (NSAID), a citalopram (antidepresszáns) és bizonyos típusú hormonok szintén jelentős gyakorisággal, 30-50%-kal fordulnak elő. A gyógyszerek előfordulása és koncentrációja azonban az évszaktól és a látogatók számától/típusától függően változik. Jakab et al.2020

Balneoterápia

Magyarországnak rendkívül kedvező geotermikus adottságai vannak, ennek következtében a termálvíz orvosi célú felhasználásában, és orvosi tanulmányok publikálása terén a világ élvonalba tartozunk. Az elmúlt évtizedekben összességében 40 balneológiai tárgyú közlemény jelent meg angol nyelven impakt faktorral rendelkező lapokban, melyből 25 eredeti közlemény, főleg mozgásszervi betegségek témaköréből, emellett történt gyulladásos és metabolikus paraméterek vizsgálata, bőrgyógyászati és nőgyógyászati tárgyú vizsgálat, 5 kísérletes munka és 10 review, szerkesztői levél, editorial, ezenkívül 20 közlemény jelent meg magyar szakmai újságokban mozgásszervi betegségek tárgyköréből, ebből 6 kettős vak, 6 pedig egyszeresen vak módszerrel végzett klinikai tanulmány.

Balneoterápia

A megjelent külföldi és hazai közlemények alapján kijelenthetjük, mivel ezt megcáfoló vizsgálat nem történt, hogy a magyar gyógyvizek az ásványianyag tartalom és koncentrációtól függetlenül fájdalomcsillapító és számos esetben életminőség javító hatással rendelkeznek degeneratív mozgásszervi megbetegedésekben és krónikus derékfájásban. A kisszámú adatok alapján a kénes és sós fürdő előnyös lehet bőrgyógyászati és nőgyógyászati megbetegedésekben, a szénsavfürdő, szénsavhó és a mofetta kardiális és angiológiai rehabilitációban valamint a radonos fürdő és radontartalmú barlangi levegő befolyásolhatja az endokrin rendszer működését, de ezek alátámasztására nagyszámú beteganyagon végzett klinikai vizsgálat szükséges.

Levonható következtetések

Az eddigi hazai bizonyítékok alapján kijelenthetjük, hogy a különböző ásványianyag tartalmú vizek a vizsgált betegségcsoportban (osteoarthrosis és krónikus derékfájás), szignifikánsan jobban csökkentik a fájdalmat, mint a csapvíz (vagy az vizsgált kontroll csoport) és ahol életminőség vizsgálat történt, az is jobban javult.

Levonható következtetések

A betegek sokszor mondják egy vízre ,hogy erős(értsd magas ásványianyag tartalmú)vagy gyenge értsd(alacsony ásványagtartalmú), de a tanulmányokat nézve ez nem befolyásolja a klinikai hatást. Hasonló klinikai hatást regisztráltunk térdarthrosis esetén :az alacsony össz-ásványianyagtartalmú hévizi tóval és a magasabb ásványi tartalmú nagybaracskai vízzel, a csapvizes kontroll csoporttal szemben, de ugyanez a helyzet derékfájás esetén az extra magas sós koncentrációjú mátraderecskei vízzel, és az alacsony koncentrációjú kehidakustányi vízzel is hasonló eredményeket kaptunk.

Levonható következtetések

A gyógyvizek mellett négy fajta gyógyiszappal (*kolopi, hévízi, marosi és neyhardingi*) történt orvosi kontrollált vizsgálat arthrosisban, melyből kettő kettős vak, egy egyszeres vak, és egy randomizált kontrollált vizsgálat volt. Mindegyik gyógyiszap előnyös klinikai javulást igazolt a kontrollal szemben, de olyan vizsgálat mely az iszapokat egymással hasonlította össze, egyazon betegségcsoportban nem készült. A fürdők mellékhatásai nagyon kis számban fordultak elő (pl. kénallergia egy alkalommal kénes fürdőnél, fertőzések elvétele stb.) ugyanakkor megjegyzendő, hogy 2014-ben a magyar cikkek metaanalízisét publikáló tanulmány), 1199 beteg közül mindössze 7% kiesési arányról számolt be.

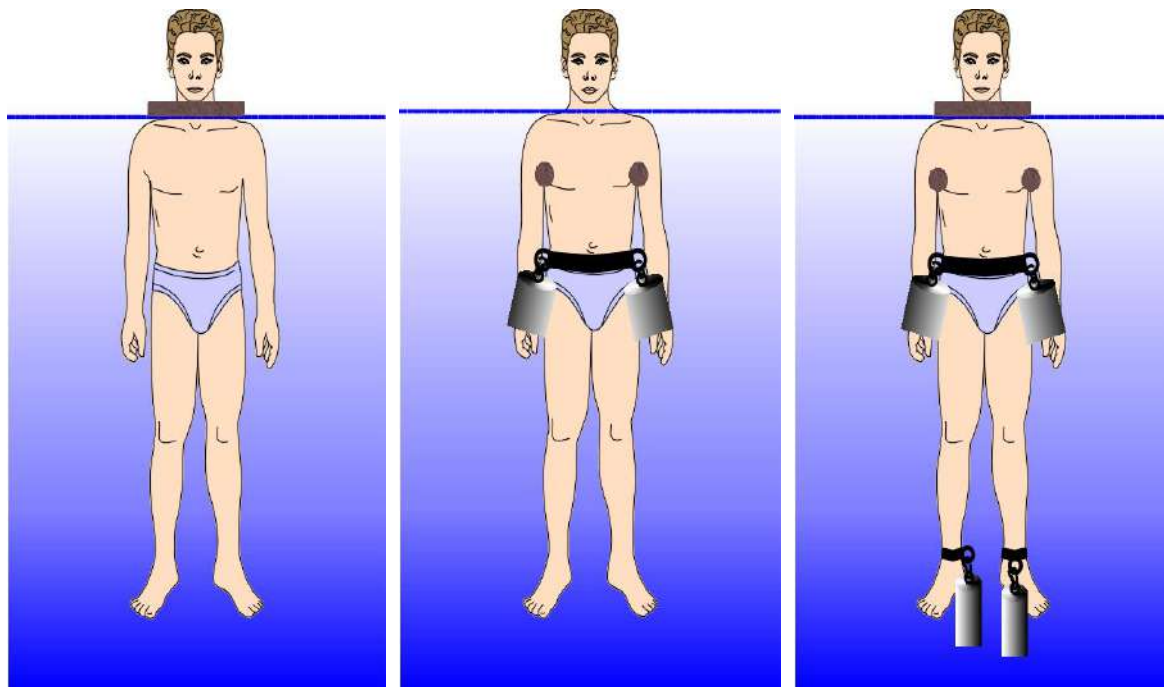
Konklúzió

Az eddigi bizonyítékok alapján megállapíthatjuk, hogy a magyar gyógyvizek **ásványi anyag tartalomtól és koncentrációtól** függetlenül (mivel ezt megcáfoló vizsgálat ezidáig nem történt) csökkentik a fájdalmat, javítják az életminőséget degeneratív mozgásszervi betegségekben és krónikus derékfájásban. A hatás minimum 3 hónapig tart. Az egyéb paraméterekre való hatás, a vizsgált paraméterek heterogenitása miatt nehezen értékelhető. A kisszámú adat alapján előnyös lehet a kénes és sós fürdő bőrgyógyászati és nőgyógyászati megbetegedésekben, de ennek alátámasztására nagyobb számú beteganyagon végzett vizsgálat szükséges

Konklúzió

A szénsavfürdő és a szénsavhó kezelés előnyös a kardiális és angiológiai rehabilitációban, és hasonló hatás valószínűsíthető a mofettával is, de itt szintén, akárcsak a radonfürdő esetén további klinikai vizsgálat szükséges. Magyarországnak nincs olaja, de rengeteg termálvize van. A balneoterápia nem panacea, hogy mindent meggyógyít, de krónikus betegségben önállóan vagy gyógyszeres terápia kiegészítőjeként alkalmazva, jelentős helye van a terápiában.

A méltán hungarikumnak számító súlyfürdő kezelést, szinte alig használják más országban.



Multicentrikus súlyfürdőtanulmány

Az első csoportba, ahol a vízalatti súlyfürdő és NSAID gyógyszeres kezelésben részesültek közül a betegek 43 fővel (17 férfi és 26 nő) kerültek, a második csoportba, amiben egyedül vízalatti súlyfürdőt kaptak 90 fővel (50 nő és 40 férfi) került, míg a harmadik csoportba, amiben csak NSAID-t kaptak, 43 páciens (30 nő és 13 férfi) vett részt. A krónikus derékfájásos betegek terheléskor és nyugalomban jelentkező fájdalmat jelző VAS-értékek szignifikánsan csökkentek a víz alatti trakciós terápiával kezelt csoportokban a kezelési időszak végére a kiinduláshoz képest ($p < 0,05$). Az első vizitthez képest mind a 2., mind a 3. vizitnél a VAS értékek az 1-s és 3-s, illetve a 2-s és 3-s csoport közt is szignifikáns változást mutatott. Összességében a 176 randomizált páciensnél a fájdalom mérő skálákon szignifikáns javulást lehetett kimutatni a súlyfürdőben részesülő csoportokban. Ezekkel szemben az EuroQol-VAS változás azt mutatta, hogy az általános egészségi állapot a víz alatti trakciós csoportokban szignifikánsan javult ($p < 0,01$), miközben a 3. csoportban, amiben a résztvevők csak NSAID terápiában részesültek nem történt változása, miközben a gyógyszer szedések regisztrációjánál kizárólag a harmadik csoportban volt szignifikáns növekedés, mellékhatás jelentkezése nélkül.

Gati et al.2021

Multicentrikus súlyfürdőtanulmány(I.)

Összesen 226 résztvevőből: 44 randomizáció előtt kiesett és további 6 fő egyéb okok miatt nem tudta befejezni a vizsgálatból. Így 176 páciens adatait tudtuk elemezni. A résztvevők csoportjai kor és nem szerint homogének voltak. Az első csoportba, ahol a vízalatti súlyfürdő és NSAID gyógyszeres kezelésben részesültek közül a betegek 43 fővel (17 férfi és 26 nő) kerültek, a második csoportba, amiben egyedül vízalatti súlyfürdőt kaptak 90 fővel (50 nő és 40 férfi) került, míg a harmadik csoportba, amiben csak NSAID-t kaptak, 43 páciens (30 nő és 13 férfi) vett részt. Kezdetben a három csoport átlagos VAS, OSWESTRY és EQ-5D értékeiben nem volt tapasztalható szignifikáns különbség. A krónikus derékfájásos betegek terheléskor és nyugalomban jelentkező fájdalmat jelző VAS-értékek szignifikánsan csökkentek a víz alatti trakciós terápiával kezelt csoportokban a kezelési időszak végére a kiinduláshoz képest ($p < 0,05$). Az első vizitthez képest mind a 2., mind a 3. vizitnél a VAS értékek az 1-s és 3-s, illetve a 2-s és 3-s csoport közt is szignifikáns változást mutatott.

Multicentrikus súlyfürdőtanulmány(II)

Az Oswestry funkcionális indexének változása a három csoport egyikében sem volt szignifikáns a vizitek között. Bár ez a mérőeszköz az egyik legjobban elfogadott mérőeszköz, annak a vizsgálására, hogy a páciensek mindennapi életét hogyan befolyásolják a gerinc panaszok, annak ellenére, hogy a kérdések nem mondhatók teljesen specifikusnak. Összességében a 176 randomizált páciensnél a fájdalom mérő skálákon szignifikáns javulást lehetett kimutatni a súlyfürdőben részesülő csoportokban. Továbbá az EQ-5D-5L életminőségi kérdőív változásában sem lehetett szignifikáns különbséget kimutatni a csoportok között. Ezekkel szemben az EuroQol-VAS változás azt mutatta, hogy az általános egészségi állapot a víz alatti trakciós csoportokban szignifikánsan javult ($p < 0,01$), miközben a 3. csoportban, amiben a résztvevők csak NSAID terápiában részesültek nem történt változása, miközben a gyógyszer szedések regisztrációjánál kizárólag a harmadik csoportban volt szignifikáns növekedés, mellékhatás jelentkezése nélkül. Gati et al. 2021

Multicentrikus súlyfürdő tanulmány(II)

Az Oswestry funkcionális indexének változása a három csoport egyikében sem volt szignifikáns a vizitek között. Bár ez a mérőeszköz az egyik legjobban elfogadott mérőeszköz, annak a vizsgálására, hogy a páciensek mindennapi életét hogyan befolyásolják a gerinc panaszok, annak ellenére, hogy a kérdések nem mondhatók teljesen specifikusnak. Összességében a 176 randomizált páciensnél a fájdalom mérő skálákon szignifikáns javulást lehetett kimutatni a súlyfürdőben részesülő csoportokban. Továbbá az EQ-5D-5L életminőségi kérdőív változásában sem lehetett szignifikáns különbséget kimutatni a csoportok között. Ezekkel szemben az EuroQol-VAS változás azt mutatta, hogy az általános egészségi állapot a víz alatti trakciós csoportokban szignifikánsan javult ($p < 0,01$), miközben a 3. csoportban, amiben a résztvevők csak NSAID terápiában részesültek nem történt változása, miközben a gyógyszer szedések regisztrációjánál kizárólag a harmadik csoportban volt szignifikáns növekedés, mellékhatás jelentkezése nélkül. Gati et al. 2021

Szauna



Szauna:akut hatás a kardiovaszkularis rendszerre

Egyszeri szauna olyan betegeknek akiknek legalább egy kardiovaszkularis rizikó állt fent (30 min; temperature: 73 °C; humidity: 10-20%). Az átlag carotis-femoral pulse hullám sebesség 9.8 (2.4) m/s szauna előtt és csökkent to 8.6 (1.6) m/s rögtön szauna után, a Szisztolés BP csökkent 137 (16) to 130 (14) mmHg ($p < 0.0001$) és a diasztolés is csökkent BP 82 (10) to 75 (9) mmHg ($p < 0.0001$). Szisztolés BP 30 min után is maradt alacsonyabb.

(Laukannen et al. 2018)

A finn szaunázás és a koszorúér-betegségben szenvedő felnőttek érrendszeri egészsége

A rendszeres finn szaunázás a szív- és érrendszeri halálozás kockázatának csökkenésével jár. Az e kapcsolat hátterében álló élettani mechanizmusok azonban továbbra sem ismertek. Ebben a vizsgálatban azt nézték, hogy 8 hetes finn szaunázás javítja-e a perifériás endothelfunkciót, a mikrovaszkuláris funkciót, a centrális artériás merevséget és a vérnyomást koszorúér-betegségben (CAD) szenvedő felnőtteknél. Negyvenegy stabil CAD-ben szenvedő felnőttet (62 ± 6 év, 33 férfi/8 nő) randomizáltak 8 hetes finn szaunázásra ($n = 21$, 4 ülés/hét, 20-30 perc/ülés, 79°C , 13% relatív páratartalom) vagy kontrollintervencióra ($n = 20$, életmódfenntartás). A beavatkozás előtt és után megmérték a brachiális artéria áramlás-közvetített tágulását (FMD), a karotisz-femorális pulzushullám sebességét (cf-PWV), a teljes (görbe alatti terület) és a csúcs posztokklúziós alkari reaktív hiperémiát és a vérnyomást (automatizált auskultáció).

A szaunázás után a nyugalmi maghőmérséklet alacsonyabb volt ($-0,27^{\circ}\text{C}$ $[-0,54, -0,01]$, $P = 0,046$), és a szaunázás során a verejtékezés mértéke nagyobb volt ($0,3 \text{ L/h}$ $[0,1, 0,5]$, $P = 0,003$). A brachiális artéria FMD változása nem különbözött a beavatkozások között (kontroll: $0,07\%$ $[-0,99, +1,14]$ vs. sauna: $0,15\%$ $[-0,89, +1,19]$, interakció $P = 0,909$). A teljes ($P = 0,031$) és a csúcs ($P = 0,024$) reaktív hiperémia változása különbözött a beavatkozások között, mivel a sauna beavatkozásra adott válasz nem szignifikáns csökkenése és a kontrollra adott válasz növekedése miatt. A cf-PWV ($P = 0,816$), a szisztolés ($P = 0,951$) és a diasztolés ($P = 0,292$) vérnyomás változása nem különbözött a csoportok között. **Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a heti négy alkalom finn szaunázás 8 héten keresztül nem javítja az érrendszeri egészség markereit stabil CAD-ben szenvedő betegeknél.** (Debray et al. 2023)



Waon terápia és vérnyomás

19 intézet olyan betegek akiknek (szívelégtelenség) B-type natriuretic peptide (BNP) >500 pg/ml- Waon terápia: 60 fokon, 15 perc kezelés, 30perces nyugalom. 76 Waon kezelt és 73 kontroll. A 6-perces járástávolság hányados szign. javult a Waon csoportban, plasma BNP is javult de nem szign. Mellékhatás nem volt.

(Tei C et al. 2016)



The CANCER.Physio

Pain Relief | Lymphoedema Management | Exercise Rehabilitation

“From Survive to Thrive”

Daganatos betegek fizioterápiája – narratív összefoglaló és szakértői vélemény

Bender Tamás¹, Szekanecz Éva², Gomez Izabella³, Péntek Irén⁴, Maráz Anikó⁵,
Dank Magdolna^{4*}, Szekanecz Zoltán^{5*}

¹Betegápoló Irgalmasrend, Budai Irgalmasrendi Kórház, Reumatológiai Osztály,
Budapest;

²Debreceni Egyetem KK, Onkológiai Klinika, Debrecen;

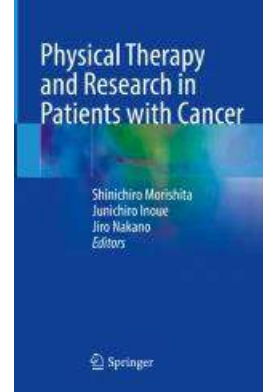
³Országos Mozgásszervi Intézet, Budapest;

⁴Semmelweis Egyetem ÁOK, Belgyógyászati és Onkológiai Klinika, Budapest;

⁵Szegedi Tudományegyetem ÁOK, Onkoterápiás Klinika, Szeged;

⁶Debreceni Egyetem ÁOK, Reumatológiai Tanszék, Debrecen

Ajánlás



A szakértői konszenzus ajánlás elkészítéséhez egy narratív összefoglalást készítettünk. Ehhez főként az elmúlt 5 év (2020-2024) kapcsolódó közleményeit, elsősorban metaanalíziseket, szisztémás áttekintéseket, lektoráltösszefoglaló cikkeket és randomizált, kontrollált tanulmányokat (RCT) használtunk fel. Mint ismeretes, a narratív összefoglalás esetében a témakör feltárása a cél, előre kitűzött végpontok vagy kutatási stratégia nélkül. Ennek elkészítését követően a szakértői csoport képes volt egy közös konszenzuson alapuló szakértői véleményt (expert opinion) megalkotni. Ez természetesen nem éri el a szakmai ajánlás (recommendation) vagy irányelv (guideline) erősségét.

Ajánlás



Mint azt egy közelmúltbeli konferencián szervezett onko-fizioterápiás kerekasztal is felvetette, a kollégák jogos igénye, hogy ne csak kongresszusokon, előadások formájában, hanem írott szakértői konszenzus ajánlás formájában, mindenki által hozzáférhető módon ismerhessék meg és használhassák a meglevő bizonyítékokat [Bender et al. 2023].

Az alábbiakban először, a teljesség igénye nélkül, egy narratív összefoglaló formájában áttekintjük azokat a bizonyítékokat, melyek a fizioterápiás eszköztár alkalmazási lehetőségeire vonatkoznak daganatos megbetegedésekben. Munkacsoportunk először 2009-ben a Magyar Reumatológiában [Bender 2009], majd az Orvosi Hetilapban 2016-ban publikált összefoglaló tanulmányokat ebben a témakörben [Gomez et. al 2016]. Azóta számos előadás keretében számoltunk be az újabb eredményekről, már hazai tapasztalatokról ismegtjelentek az Orvostovábbképző Szemlében és a Klinikai Onkológiában 2021-ben[Péntek et. al, Dank et al.2021]. További összefoglaló közlemény, illetve szakmai ajánlás nem került közlésre.

Gyógytorna



Az elmúlt évtizedekben a testmozgás fontos onkológiai részterületként jelent meg. Ez idő alatt jelentős előrelépés történt a testmozgás szerepének megítélésében, az újonnan diagnosztizált daganatos betegeknél, az aktív daganatellenes kezelés alatt állóknál és a hosszú távú túlélőknél, gyógyultaknál, akiknél a kezelések késői mellékhatásaival is számolni kell. Mint sok más krónikus betegség esetében, a kutatások nagy része az egészséggel kapcsolatos fittségi állapotromlás helyrehozatalára, a betegség tüneteinek kezelésére, a terápia mellékhatásainak enyhítésére és a hosszú távú szövődmények megelőzésére összpontosított.

Gyógytorna

Az American College of Sports Medicine, az American Cancer Society és az American Society for Clinical Oncology külön irányelveket fogalmazott meg a testmozgás fontosságát illetően. Először kísérletes állatmodellekben igazolták, hogy a testmozgás különböző mechanizmusokon keresztül lassíthatja egyes daganatok növekedését és terjedését, befolyásolva a tumorelles immunválaszt, a daganatszövet anyagcseréjét, az apoptosist, valamint a DNS-szintézist. Ezek a tanulmányok azt is igazolták, hogy a diagnózis utáni a magasabb fizikai aktivitás többféle daganatos megbetegedés esetében képes rizikócsökkenést eredményezni a daganatos, másrészt a minden más okból bekövetkező halálozás tekintetében [Courneya et al. 2024].



**World
Physiotherapy**
Europe region

THE ROLE OF PHYSIOTHERAPY IN CANCER CARE IN EUROPE

ONLINE WEBINAR

hosted by Europe Region World Physiotherapy

THURSDAY 28TH APRIL 2022

From 20:00 to 21:30 (CEST)

Gyógytorna



- A rendszeres fizikai aktivitás csökkentheti a daganatok előfordulását, mortalitását és kiújulásuk arányát. Az izomkontrakció során kedvező hatású citokinek (pl. interleukin 6 [IL-6], myokinek és laktáz) termelődnek. A gyógytorna során az ismételt izomkontrakciók egy antiinflammatorikus milieu-t alakítanak ki. Számos tanulmány vizsgálta a testmozgás és a gyógytorna hatásait az immunrendszerre és az egészséges immunválaszokra. A kutatások nagy része az NK-sejtekre összpontosított, de mások vizsgálták a testmozgás hatását a myeloid, valamint a T- és B-sejtekre is. Például az egyénre szabott, akár már kis intenzitású gyógytorna is emeli a daganat elleni védekezésben fontos NK sejtek és CD8+ T-sejtek termelődését. Ezek a sejtek infiltrálják a daganatszövetet, ami a szervezet általi tumorelles reakció. Mindenesetre egyértelmű, hogy a rendszeres fizikai aktivitás kedvező tumorimmunológiai hatásai nem járnak együtt káros mellékhatásokkal [Fiuza-Luces C, et al. 2024].
- Az immuncheckpoint gátló (ICI) kezelések forradalmasították a daganatos betegek kimenetelét. Bizonyos vizsgálatok szerint a testmozgás kedvezően befolyásolja az ICI kezelések hatékonyságát is [Brummer C et al. 2023].

Gyógytorna



- A gyógytorna kedvezően hat daganatos betegek fáradtságérzésére is. Összesen 9 RCT-ben 581 emlődaganatos beteg adatait elemezték. A gyógytorna enyhe vagy közepes intenzitású volt, és a betegek naponta 20 percig, hetente háromszor végezték. Akik gyógytornát végeztek, azoknál szignifikánsan csökkent a fáradtságérzés [Lin HP et al. 2022].
- A daganatos betegek gyakran panaszkodnak alvászavarra, amely a daganatellenes kezelés befejezése után évekig is eltarthat. E tekintetben összesen 21 tanulmányt vontak be egy elemzésbe. A kombinált aerob és rezisztencia gyakorlatok után ígéretes pozitív eredményeket találtak az alvászavar csökkenése és az alvásminőség vonatkozásában egyaránt [Maric et al 2024].

Gyógytorna(I.)

Egy másik vizsgálatba 44 csontáttétes daganatos beteget vontak be egy 3 hónapos mozgásprogramba. A mozgásprogram hetente kétszer végzett aerob és rezisztencia gyakorlatokból állt, a résztvevők otthoni, felügyelt vagy csoportos gyakorlatok közül választhattak. Az elsődleges végpont a megvalósíthatóság volt, amelyben fontos volt a részvétel aránya, a mozgásprogram betartása, a lemorzsolódási arány, a mozgásterápia tolerálhatósága, valamint a gyakorlatok biztonsága. A másodlagos végpontok közé tartozott a kardiorespiratorikus fittség (hatperces gyalogló teszt), az izomerő (kézi erőpróba és izometrikus lábprés teszt), a rugalmasság (székben ülés és nyújtási teszt), az antropometriai paraméterek és az életminőség



Gyógytorna(II.)

A 44 közül 28 választotta az egyéni edzésprogramot, 16 az otthoni programot, és egyikük sem választotta a csoportos programot. A medián részvételi arány 92% volt, az adherencia 88%, a tolerálhatóság 100%. Összesen 9 nem súlyos nemkívánatos eseményt regisztráltak az edzések során. A beavatkozás végén a kardiorespiratorikus fitness és a rugalmasság szignifikáns javulását figyelték meg, míg az antropometriai értékekben és az izomerőben nem észleltek változást. Az életminőség különböző doménjei (fizikai, érzelmi, fáradtságérzet, étvágytalanság) javultak a beavatkozást követően [Avancinni et al. 2024].

Gyógytorna

Egy másik, 17 tanulmányt magába foglaló szisztematikus áttekintésben a betegek aerob és ellenállási gyakorlatokban részesültek. Kevés súlyos nemkívánatos eseményt tulajdonítottak a testmozgásban való részvételnek, és egyik sem volt kapcsolatban csontáttétekkel. Az eredmények itt nem voltak konzisztensek: a testmozgás egyes vizsgálatokban pozitív változásokat eredményezett, míg máshol nem változott. A vizsgálatok többsége felügyelt gyakorlatokat tartalmazott. Összességében a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a testmozgás biztonságosnak ítéltethetőnek tűnik csontáttétekkel rendelkező betegek számára, ha gyógytornász által felügyelt mozgásterápiát is tartalmaz [Weller et al. 2021].



Masszázs

A masszázs sokáig tiltott beavatkozás volt daganatos betegeken hazánkban, feltételezván, hogy a fokozott hiperémia elősegítheti a daganat propagációját. Erre bizonyíték nem volt, de dogmaként szerepelt a fizioterápiában. Egy 13 RCT-t magába foglaló metaanalízisbe összesen 1000 daganatos beteget vontak be, akik közül 498 masszázssterápiát kapott, míg 502 a kontrollcsoportba került. A masszázssterápia szignifikánsan enyhíteni tudta a daganatos betegek fájdalmát, különösen a perioperatív időszakban, valamint hematológiai malignitásban szenvedő betegekben. A legjobb hatást akkor érték el, amikor a masszázs időtartama alkalmanként 10-30 perc volt és legalább egy héten keresztül alkalmazták. A 13 vizsgálatból négyben számoltak be nem súlyos nemkívánatos események előfordulásáról [Zhang et al. 2023].



Masszázs

Előrehaladott daganatos betegeknel összehasonlították az akupunktúra és a masszázs hatását a mozgásszervi fájdalomra. A résztvevők között olyan előrehaladott stádiumú daganatos betegek voltak, akiknél a fájdalom mérsékelt vagy súlyos volt, és a klinikusok által becsült várható élettartamuk legalább 6 hónap volt. Heti akupunktúra vagy masszázskezelést kaptak 10 héten keresztül, 26 hétig. Az elsődleges végpont a legrosszabb fájdalomintenzitás pontszámának változása volt a kiindulási értéktől a 26. hétig. A másodlagos végpontok közé tartoztak a fáradtság, az álmatlanság és az életminőség. Összesen 298 résztvevőt vontak be, az átlagéletkoruk 58,7 év volt. Mindkét alkalmazott kezelés javította a fáradtságot, az álmatlanságot és az életminőséget is, a csoportok közötti szignifikáns különbségek nélkül [Epstein et al. 2023].

Masszázs

A kevés ellenpélda közül egy indonéz kutatást emelünk ki. Ebben a tanulmányban a masszázsterápiával kezelt osteosarcomás betegeknél emelkedett az LDH és az alkalikus foszfatáz szintje és fokozódott a metasztázisképződés. Az áttét kialakulásáig eltelt idő a kiindulási értéktől számítva a masszázscsoportban szignifikánsan rövidebb volt (4 hónap) a masszázsban nem részesülőket tartalmazó kontrollcsoportéhoz képest (12 hónap). Összességében a kutatók arra jutottak, hogy osteosarcomában a masszázsterápia nem javasolt, mivel növeli az áttétképzést, gyakrabban szükséges amputáció és romlik a túlélés is [Karda et al. 2023].

Lézerterápia



Egy RCT-ben értékelték a kis teljesítményű lézerterápia (LLLT) hatékonyságát a lymphoedema-csökkentő terápia kiegészítő kezeléseként emlőrákos betegekben. A 22 pácienszt randomizálták egy aktív LLLT csoportba, illetve egy placebo kapó kontrollcsoportba. Az aktív LLLT-t hetente kétszer alkalmazták. A placebo csoporthoz képest (83%) az aktív LLLT-t kapó csoportban szignifikánsan kevesebb résztvevő (56%) számolt be egynél több lymphoedema tünetről a beavatkozás utáni 12 hónapos követési periódus alatt. A vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy a kiegészítő LLLT jelentős előnyökkel járhat a tünetek enyhítése és az érzelmi distressz javítása terén lymphoedemás emlődaganatos betegeknél [Kilmartin et al. 2020].

Lézerterápia

Egy másik hasonló tanulmányban a pneumatikus kompressziós (IPC) terápia és a LLLT kombinált hatását vizsgálták posztmastectomiás felső végtagi lymphoedemás betegeken. A vizsgálat célja a kombinált IPC + LLLT kezelés és az önálló IPC kezelés hosszú távú hatékonyságának összehasonlítása volt. Összesen 42 beteget vontak be, 21-21-et mindkét csoportban. Mind az LLLT-t, mind az IPC kezelést heti 5 alkalommal végezték 4 héten keresztül (20 alkalom). A kezelés előtt és után a 3, 6 és 12 hónapos ellenőrző vizitek alkalmával vizsgálták a betegeket. A kiinduláshoz képest mindkét csoportban szignifikáns javulást figyeltek meg a végtagi kerületkülönbség és a fogáserő tekintetében. A karfájdalom és a mozgás közbeni vállfájdalom vizuális analóg skálával (VAS) értékelve csak a kombinált LLLT+IPC csoportban csökkentek. Összességében mindkét beavatkozás kedvező hatással bír a lymphoedemára, a szorítóerőre és a fájdalomra. A kombinált terápia hosszú távú hatásai, különösen a fájdalomra, valamivel jobbak, mint önmagában az IPC kezelés esetén [Kozanoglu et al. 2022].

Ultrahang

Az egyik tanulmány célja az volt, hogy meghatározza a terápiás ultrahang hatékonyságát egy otthoni terápiás gyakorlati programhoz hasonlítva colorectalis daganatos, az oxaliplatin kezeléssel összefüggő fájdalomban és szenzoros neuropathiában szenvedő páciensekben. Összesen 31 ilyen beteget vontak be a vizsgálatba. Az egyik csoport betegei 10 ultrahang kezelésben részesültek a kéthetes időszak alatt (folyamatos ultrahang 0,7-0,8 W/cm² intenzitással, 3 MHz frekvenciával 5 percig) standard kezelés (otthoni gyakorlatok) mellett. A másik csoport csak standard ellátást kapott. A terápiás ultrahang hozzáadása a standard ellátáshoz (gyógytorna) statisztikailag és klinikailag szignifikáns javulást eredményezett a fájdalom és az érzészavar tüneteiben két héten belül. A 6 hetes követés végén azonban már nem volt szignifikáns különbség a csoportok között [Onazi et al.2021].

ESWT

Az extracorporalis lökéshullám-terápia (ESWT) csökkentheti az emlőrákkal összefüggő nyiroködémát. Egy tanulmány célja annak vizsgálata volt, hogy az ESWT-nek van-e hosszú távú hatása a II. stádiumú lymphoedemára. A 28 női beteget ESWT és kontrollcsoportba randomizálták 1:1 arányban. Az ESWT-t hetente háromszor alkalmazták összesen 3 héten keresztül ($0,056\text{--}0,068\text{ mJ/mm}^2$ intenzitás, 4 Hz frekvencia). Mindkét csoportban komplex dekongesztív terápiát (CDT) is alkalmaztak. Megmérték a kar kerületét, a folyadék térfogatát, a víztartalom arányát és a bőr vastagságát. A betegeket a kezelés előtt, valamint 3 héttel, illetve 3 hónappal az ESWT befejezése után értékelték. Az ESWT-csoportban a teljes kar kerülete, a térfogat, a víztartalom aránya, a QuickDASH-pontszám és a bőrvastagság statisztikailag szignifikáns javulást mutatott 3 héttel és 3 hónappal a kezelés után. A két csoport közötti mérési változások összehasonlításakor a kezelés utáni 3 hétben és 3 hónapban az ESWT csoport a kontrollcsoportéhoz képest szignifikáns javulást mutatott a könyök alatti terület (cm), a víztartalom aránya és a bőrvastagság tekintetében a kezelés utáni 3 hétben és 3 hónapban. Összességében az ESWT javította a nyiroködémát a kedvező hatás legalább 3 hónapig fennmaradt. Ezért az ESWT nyiroködémás betegek számára [Lee et al.2022]



TENS



- Egy tanulmányban a transcutan elektromos idegstimuláció (TENS) és a medencestabilizáló gyakorlatok fájdalomcsillapító hatását vizsgálták kismedencei daganatos betegeknél. Összesen 31 kismedencei daganatos felnőtt nőt és férfit vontak be a vizsgálatba. A kismedencei stabilizáló gyakorlatokat és a TENS-t naponta egyszer, 30 percig alkalmazták a kórházi kezelés alatt. A medencestabilizáló gyakorlatok és a TENS hatásosnak bizonyultak a kismedencei fájdalom enyhítésében, valamint csökkentették a fájdalmat, mérsékeltek az inkontinenciát, növelték a transzverzális hasizom erejét, és javították az általános életminőséget is [Mathia et al. 2022].
- Egy kutatásban 20 előrehaladott állapotú tumoros betegen alkalmaztak TENS és hagyományos palliatív kezelést. A TENS elektródákat 4 pontra helyezték fel: a háti gerinc közepére (a dyspnoe és a nausea dermatómaiban), a fájdalom dermatómaira, valamint mindkét boka obstipációs pontjára. Minden ponton 100 Hz frekvenciájú ingerlést alkalmaztak. A kezelés mellett csökkent a fájdalom és az opioid igény, valamint javult az étvágy. A szorulásos tünetek nem változtak. A TENS a palliatív kezelésben hatásosnak tűnik [Nakano et al. 2020].

TENS

- Mások csontáttétes betegekben akupunktúrás pontokon alkalmaztak TENS ingerlést. Összesen 62 beteg kapott TENS-t, míg a kontroll 62 páciens csak gyógyszeres kezelést. Mindkét csoportban szignifikánsan csökkent a fájdalom és a szorongás [Tai et al. 2020].
- Az ideiglenes, percutan perifériás idegstimuláció (PNS) minimálisan invazív eljárás, amely kontrollálhatja a fájdalmat azoknál, akiknél a konzervatív kezelés nem járt sikerrel. A PNS-t fluoroszkópos vagy ultrahangos irányítással helyezték el. A PNS előtt a betegek refrakterek voltak a gyógyszeres kezelésre vagy a korábbi intervenciókra. Tíz esetben csökkent a daganattal összefüggő fájdalom. Az onkoterápiával összefüggő fájdalom kevésbé reagált a PNS-re. Emellett a szerzők 6 olyan esetet is említettek, amikor a PNS nem eredményezett megfelelő fájdalomcsillapítást [Sudek et al.2024].

Hydro balneoterápia

Az onkológiai betegeknel is gyakran jelentkeznek olyan tünetek, amelyeket más, nem malignus betegségekben sikeresen kezelnek hidro- és balneoterápiával. Egy szisztematikus áttekintésben 10 publikációt elemeztek, melyekben 430, főleg emlőrákos beteg szerepelt. A vizsgálatok közepes minőségűek voltak, és heterogén eredményekről számoltak be. Néhány tanulmányban szignifikánsan javult az életminőség, a lymphoedema, illetve a nyaki és vállfájdalom, míg más tanulmányok nem találtak változást ezekre a végpontokra vonatkozóan. A bevont tanulmányok igen heterogén eredményei és módszertani korlátjai miatt ebben az összefoglalóban nem lehetett egyértelmű állásfoglalást adni [Reger et al. 2022].

Hydro és balneoterápia

Egy japán vizsgálatban terminális állapotú daganatos betegeket kezeltek kádfürdőben és vizsgálták a kezelés fizikális és pszichológiai hatásait. Összesen 24 beteget vontak be. A fürdőkezelés hatására szignifikánsan csökkent a betegek szorongása a STAI index alapján [Fujimoto et al. 2017]



Termálvíz-gyógykezelés emlőrák után

Egy francia vizsgálatban 113 beteget (nincs met.kemo és radio 9 hónapon belül) vizsgáltak biológiai paraméterek szempontjából. A betegeket két csoportra osztották és a kemoterápia után randomizálták: a "SPA" beavatkozás, amely 2 hetes fizikai edzést, étrendi oktatást és fizioterápiát balneoterápiát kapott (n = 57) fürdőhelyen, és a kontroll "CTR" (n = 56). Az étrend-kérdőívet, az antropometriai méréseket és a laborparamétereket a kezdetkor és egy évvel később határozták meg. A túlélést és a kiújulást 7 évvel később vizsgálták. Az egyéves követés során mindkét intervencióban megfigyeltük a glükóz ($p < 10^{-6}$), az inzulin ($p < 10^{-7}$) és az adiponektin ($p < 0,022$) plazmaszintjének növekedését, amelyek fokozottabbak voltak. > 30 csoport. A Cox modellt alkalmazva kimutattuk, hogy a legmagasabb tesztoszteron plazma értékek a kiújulási kockázat növekedésével függenek össze (HR [CI-95%] = 5,06 [1,66-15,41]; $p = 0,004$). Egy évvel a globális multidiszciplináris támogató és oktatási beavatkozás után kevés antropometriai és biológiai változást találtak, elsősorban a beteg kezdeti BMI-jével kapcsolatban. Vasson et al. 2020

Hydro és balneoterápia

A „PACThe” prospektív RCT-t egy termálvizes üdülőhelyen végezték emlőrákos betegeken. Az onkológiai kezelést követően egy komplex protokoll hatását vizsgálták a betegek biológiai és antropometriai állapotára. A kemoterápiát követően a 113 páciens két karra randomizálták. Az intervenciós csoportba osztott 57 beteg kéthetes fizikai edzésben, étrendi oktatásban és fizioterápiában részesült az 56 páciens tartalmazó kontrollcsoporthoz képest. Az étrendi kérdőívet, az antropometriai méréseket és a laboratóriumi paramétereket a vizsgálat előtt, illetve egy évvel később határozták meg. A túlélést és a daganatrecidívát 7 éves követés során elemezték. Egy évvel a globális multidiszciplináris támogató és oktatási program után kevés antropometriai és biológiai változást észleltek, ezek főként a betegek kezdeti BMI-jéhez kapcsolódtak. Érdekes összefüggést találtak a plazma tesztoszteron szint és a daganat kiújulási kockázata között. Összességében nem sikerült egyértelmű konklúzióra jutni. A szerzők több, nagyobb vizsgálatot javasolnak az ilyen multimodalitású kezelési programok hatásainak megítélésére [2020 et al. Vasson].



Szakértői vélemény

- Mivel megbízható nemzetközi szakmai ajánlás nem áll rendelkezésre a daganatos betegek fizioterápiájára vonatkozóan, a fenti narratív összefoglalás megállapításait szem előtt tartva szakértői csoportunk megpróbált egy szakértői vélemény (expert opinion) szintű állásfoglalást megfogalmazni. Utóbbi 10, jobban áttekinthető pontba foglaltuk (1. táblázat).
- Előre leszögezzük, hogy minden beteg egyedi elbírálást igényel és a döntésnek az egészségügyi szakszemélyzet és a páciens közös konszenzusán kell alapulnia. Ha a fizioterápiás kezelést elrendelő orvosban (reumatológusban, rehabilitációs szakorvosban) bármi kétely merül fel a beteggel kapcsolatban, konzultáljon az onkológussal és együtt beszéljék meg a kezelési tervet, bevonva a team többi tagját is (gyógytornászt, dietetikus, fizioterápiás asszisztent) is. Az orvosi adatbázisokban döntően nagyságrenddel több bizonyíték szól a fizioterápiás kezelés mellett, mint ellene! Az egyes kezelési eljárásokra vonatkozó megállapításokat az 1. táblázat tartalmazza. A tapasztalatok alapján összeállítottunk egy algoritmust is (1. ábra).

1. táblázat. Daganatos betegek fizioterápiája – szakértői vélemény

1. A fizioterápia a páciens, az onkológus, a mozgásszervi orvos és az illetékes szakdolgozók közös döntésén alapulva, a várható haszon és a kockázat mérlegelését követően végezhető.
2. A gyógytornahatékonyan javítja a fizikai és pszichés állapotot és biztonságosak, ezért az első vonalban alkalmazható.
3. A gyógytorna protokollját (formája, mértéke, időtartama) a beteg állapotának és igényeinek megfelelően egyénileg kell kialakítani.
4. A gyógytorna és a mozgás áttétes daganat esetében is végezhető, és alkalmazása független az onkoterápiától.
5. A vízalatti torna előnyökkel rendelkezik a száraztornához képest.
6. A masszázs a legtöbb daganattípusban, az osteosarcoma kivételével, tünetcsökkentő céllal hatékonyan alkalmazható.
7. Az ultrahangkezelés és lézerterápia valószínűleg hatékony és biztonságos.
8. A lökéshullám terápia elsősorban a nyiroködéma mérséklésére javasolható.
9. Daganatos betegben a legtöbb elektroterápiás modalitás nem javasolt, kivéve a TENS-t, mely elsősorban fájdalomcsillapító hatása miatt biztonságosan alkalmazható.
10. A hidro- és balneoterápia hasznos és biztonságos kiegészítője lehet a daganatos betegek rehabilitációjának.

A mesterséges Intelligencia(AI) használata a fizioterápiában

Bender Tamás

I DON'T NEED

AI

A dark, abstract landscape with a glowing horizon and a blue silhouette of a person standing in the foreground.

MY WIFE

ALREADY KNOWS

EVERYTHING!

Mesterséges Intelligencia és Fizioterápia

- **Adatgyűjtés és elemzés:** Az AI képes gyűjteni és elemezni a páciensek adatait, például mozgás- és biomechanikai információkat. Ezek az adatok segíthetnek a fizioterapeutáknak az egyedi terápia tervezésében és nyomon követésében.
- **Diagnózis és terápiás támogatás:** Az AI rendszerek segíthetnek a mozgászavarok, sérülések és egészségügyi problémák gyorsabb és pontosabb azonosításában. Emellett az AI algoritmusok segíthetnek a testre szabott terápiás ajánlások kidolgozásában.
- **Rehabilitáció és gyakorlatok támogatása:** Az AI alkalmazások segíthetnek a pácienseknek az otthoni gyakorlatok végrehajtásában, a megfelelő technika betartásával. Emellett virtuális vagy augmentált valóság rendszerek is hasznosak lehetnek a rehabilitáció során.
- **Távterápia(telemedicina):** Az AI lehetővé teszi a fizioterapeutáknak, hogy távolról is konzultáljanak és kövessék nyomon a páciensek állapotát. Ez különösen akkor hasznos, ha a páciensek távoli területeken vagy nehezen hozzáférhető helyeken élnek.
- **Adatbiztonság és jogosultságok:** Az AI segíthet a páciensek egészségügyi adatainak biztonságos kezelésében és az adatvédelmi szabályozások betartásában.
- **Képzés és oktatás:** Az AI alkalmazások hasznosak lehetnek a fizioterapeuták képzésében és folyamatos továbbképzésükben is.

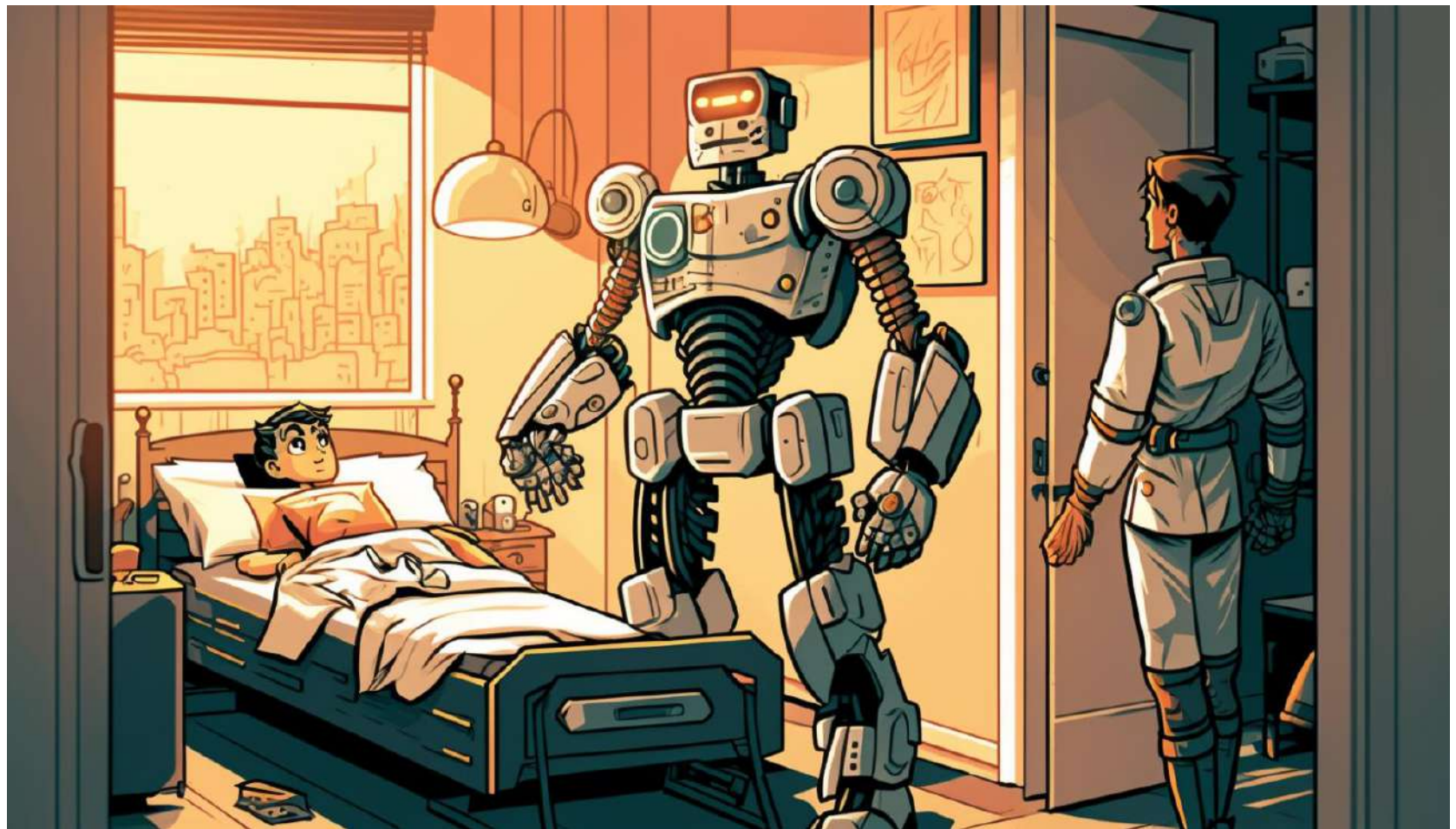
Helyettesítheti az AI a fizioterapeutát?

Az AI és gépi tanulás alkalmazása bizonyos területeken segíthet a fizioterápiának, de egyelőre nem helyettesítheti teljes mértékben a fizioterapeutát. A fizioterapeuta személyes tapasztalata, emberi interakciója és az egyéni páciensigényekre való reagálása olyan fontos elemek, amelyeket az AI nem képes pótolni. Azonban az AI alkalmazható segédeszközként a fizioterapeuta munkájában, például azáltal, hogy segít a betegek adatainak elemzésében, terápia és gyakorlatok tervezésében, a páciensekkel való kommunikáció javításában, vagy akár a betegségek és sérülések diagnosztizálásában. Az AI és robottechnológia is használható eszközök terápiás gyakorlatok végzésére és betegségek utáni rehabilitációra. Összességében az AI lehetőséget nyújt az információfeldolgozásra, adatelemzésre és bizonyos feladatok automatizálására a fizioterapeuta segítségével, de az emberi interakció és az egyéni megközelítés továbbra is nélkülözhetetlen az egészségügyi ellátásban. Az AI és az emberi szakértelem kombinációja lehet a legjobb megoldás a páciensek optimális ellátására.



Core training

Egy nem randomizált kontrollos vizsgálat 51 beteg bevonásával (28 nő, 23 férfi). A vizsgálat egy 8 hetes, core traininget hasonlított össze a klinikai (felügyelt) és az otthoni (felügyelet nélküli) csoportot. Az eredményváltozók között szerepelt az erő, a teljesítmény és a funkció. A kórházi csoport valamivel nagyobb laterális lehúzási erőt ($p = 0,002$), nagyobb excentrikus fázismozgás tartományt mutatott fej feletti nyomás során ($p < 0,01$), és rövidebb koncentrikus fázis időtartamot a fekvenyomás során ($p < 0,01$), mint az otthoni csoport. A csoportok közötti szignifikancia nem volt megfigyelhető más paraméterben. Alzouhayl et. al 2023



Mesterséges Intelligencia és gyógytorna

Az (AI) mobilalkalmazás a guggolásformák azonosítására és javítására felnőtteknél, összehasonlítva fizioterapeutához (PT) képest. Az AI-csoportban véletlenszerűen besorolt résztvevők (n=15) 3 guggolássorozatot hajtottak végre, 10 segítség nélküli guggolás, 10 guggolás AI-tól kapott utasítás szerint és további 10 segítség nélküli guggolás. A PT csoportba randomizált résztvevők (n = 15) szintén teljesítettek 3 azonos sorozatot teljesítettek és helyett teljesítmény-visszajelzést kaptak a PT-től. Nem volt statisztikailag szignifikáns kapcsolat a csoportok eloszlása és a jobb guggolási teljesítmény között. A jelenlegi mesterséges intelligencia kielégítő, a helyes guggolásforma azonosítására. Luna et al. 2021

AI és derékfájás gyógytorna

Egy randomizált klinikai vizsgálatba, nyak- és/vagy derékfájásban szenvedő 294 beteget vontak be 6 hónapos követéssel. A résztvevőket véletlenszerűen osztották be, hogy a hagyományos ellátáson kívül alkalmazásalapú(app), személyre szabott támogatásban részesüljenek (app-csoport), web-alapú, nem egyénreszabott támogatás a szokásos ellátás mellett (e-Help csoport), vagy a hagyományos kezelési eljárás. Az elsődleges eredmény a mozgásszervi egészségi állapot változása volt, amelyet a Musculoskeletal Health Questionnaire mért. (MSK-HQ) 3 hónapos korban. A másodlagos kimenetek között szerepelt az MSK-HQ által mért mozgásszervi egészségi állapot változása 6 hét és 6 hónap után, valamint a fájdalommal összefüggő fogyatékoság, a fájdalom intenzitása, a fájdalomhoz kapcsolódó megismerés és az egészséggel összefüggő életminőség 6 hét, 3 hónap és 6 hónap után. Ebben a randomizált klinikai vizsgálatban személyre szabott „önkezelési” támogatást nyújtottak egy mesterséges intelligencia alapú alkalmazás, amely a szokásos ellátást kiegészíti, nem volt szignifikánsan hatékonyabb a mozgásszervi egészség javításában, mint a szakorvosi ellátásra utalt nyak- és/vagy derékfájdalmak esetén a szokásos ellátás önmagában, vagy a webes nem testre szabott önkezelési támogatás. Marcuzzi et al. 2023 JAMA

AI és derékfájás kezelése

A tanulmány egy hordozható érzékelőkkel rendelkező rendszer kifejlesztését és értékelését tűzte ki célul, amely objektíven érzékeli a több síkban történő mozgást és az ülő testhelyzetet magában foglaló, felügyelet nélküli LBP-gyakorlatok végrehajtását. A résztvevőkre 8 szenzort helyeztek, és adatokat gyűjtöttek, amikor 7 McKenzie deréktáji gyakorlatot és 3 ülő testhelyzet pozitúrát hajtottak végre. Az optimális hardverkonfigurációt a 3 érzékelős beállítás mutatta, a hát alsó részén, a bal combon és a jobb boka érzékelőiként határozták meg gyorsulási, giroszkópos és magnetométer csatornákkal. Ez a tanulmány bemutatja egy 3 érzékelős alsóvégtagon hordható megoldásban (pl. intelligens nadrág) rejlő lehetőségeket, amely képes azonosítani a több síkban végzett gyakorlatokat és a megfelelő ülőhelyzeteket, és amely alkalmas az LBP kezelésére. Ez a technológia javíthatja az LBP-rehabilitáció hatékonyságát a kvantitatív visszacsatolás, a probléma korai diagnosztizálása és az esetleges telemedicina elősegítésével. Alfakir et al 2022

AI és térdprotézis utókezelés

TKA műtét után két különböző otthoni programot hasonlít össze: a hagyományos személyes foglalkozásokat és a mesterséges intelligencia által hajtott biofeedback rendszer használatával végzett digitális beavatkozást. távoli klinikai monitorozás. A digitális beavatkozás egy mozgáskövetőt, amely lehetővé teszi a 3D mozgások számszerűsítését, egy mobilalkalmazást és egy internetes portált használt. Ez a tanulmány egy 8 hetes aktív kezelési szakaszt és a nyomonkövetést mutatja be a TKA után 3 és 6 hónappal. Az elsődleges eredmény a Timed Up and Go pontszám, a másodlagos eredmény pedig a Knee Osteoarthritis Outcome Scale (KOOS) pontszám és a térd mozgási tartománya volt. Eredmények: Összesen 59 beteg fejezte be a vizsgálatot (30 a digitális intervenciós csoportban és 29 a hagyományos rehabilitációs csoportban) és a nyomon követési értékeléseket. Mindkét csoport klinikailag jelentős javulást ért el a kiindulási értéktől a TKA utáni 6 hónapig. A 8 hetes program végén a klinikai eredmények jobbak voltak a digitális intervenciós csoportban. A jelen tanulmány azt bizonyítja, hogy ez az újszerű digitális beavatkozás a TKA utáni független otthoni rehabilitáció érdekében megvalósítható, és képes a klinikai eredmények maximalizálására a hagyományos rehabilitációhoz képest rövid és középtávon. Correia et al.2019



Figure 1A

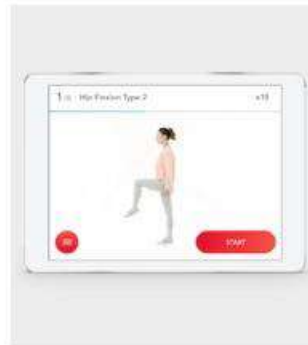


Figure 1B



Figure 1C

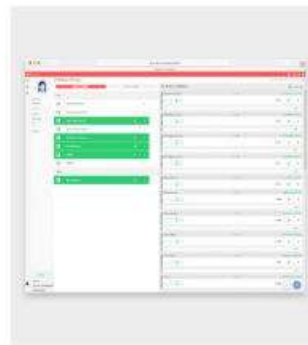


Figure 1D



Figure 1E

AI és Masszázs

A feltérképezett terepet a beépített kamera képével összehangolja egy számítógép, és kiadja utasításként a mesterséges intelligencia, mely területeket milyen erővel és milyen mozdulatokkal lehet masszírozni. A Rizon 4 által használt technika egyébként a hagyományos kínai masszázst veszi példának. Beállítható az is, hogy a robot végigmenjen az egész háton, vagy csak bizonyos területeket vegyen kezelésbe.







AI járásanalízis

A gépi tanulás hat kulcsfontosságú alkalmazását azonosították járásadatok felhasználásával: 1) Járáselemzés, ahol az elemzési technikák és bizonyos biomechanikai elemzési tényezők javíthatók mesterséges intelligencia algoritmusok felhasználásával, 2) Járásfigyelő alkalmazásokkal a kóros járás észlelésére, felismerésére. emberi tevékenységek, esésérzékelés és sportteljesítmény, 3) Emberi pózok követése egyszemélyes vagy többszemélyes nyomkövető és lokalizációs rendszerekkel, mint például az OpenPose, egyidejű lokalizáció és térképezés (SLAM) stb., 4) Járásalapú biometrikus adatok alkalmazásokkal személyazonosítás, hitelesítés és újraazonosítás, valamint nem- és életkor-felismerés 5) „Smart gait” alkalmazások az intelligens zokniktól, cipőktől és más hordható eszközöktől kezdve az intelligens otthonokig és az intelligens kiskereskedelmi üzletekig, amelyek folyamatos felügyeleti és vezérlőrendszereket tartalmaznak, és 6) Animáció, amely járási adatok, szimuláció és gépi tanulási technikák felhasználásával rekonstruálja az emberi mozgást. Harris et al. 2022

