

Szegedi Tudományegyetem  
Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar  
Interdiszciplináris Doktori Iskola

# Telemedicinával felügyelt otthoni fizikai tréning monitorozás integrálása a Metabolikus szindróma fizioterápiájába

Disszertáció tézisei

MÁTHÉNÉ KÖTELES ÉVA

Témavezetők:

Dr. habil. Kósa István M.D., PhD.  
Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar,  
Preventív Medicina Tanszék,  
Szeged

Dr. Barnai Mária, P.T., PhD.  
Szegedi Tudományegyetem, Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar,  
Fizioterápiás Tanszék,  
Szeged

Szeged,  
2023

## 1. BEVEZETÉS

Az Infokommunikációs technológiák elmúlt évtizedekben történt rohamos fejlődése már lehetővé teszi, hogy intelligens, ún. „okos” eszközöket használjon az egészségügyi személyzet a mindennapi orvosi, egészségügyi betegellátás során. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 2015-ös elektronikus egészségügyről (eHealth) szóló globális összefoglalójában kiemeli, hogy a világ kb. 124 országában már elérhető a telemedicina valamely formája. Európában, a WHO 2016-os regionális beszámolója alapján 12 tagállam (27%) elkötelezett az elektronikus egészségügy iránt és 36%-uk (16 tagállam) megemlíti a telemedicinát a nemzeti eHealth stratégiájában is. A beszámoló szerint a Teleradiológia a legfejlettebb telemedicinális szolgáltatás, míg a betegek Távmonitorozása (RPM) a második leggyakoribb szolgáltatás, amelyhez kapcsolódóan a legnagyobb számú pilot vizsgálat és új megoldás született a tagországokban. A Távmonitorozás a páciensek különböző egészségügyi paramétereinek távolból történő, nem valós idejű, ún. aszinkron vagy „store-and-forward” típusú monitorozó technikával történő követését jelenti, illetve az adatok elektronikus formában történő továbbítását az orvosnak vagy egészségügyi személyzetnek. A magyar egészségügyi rendszerben korábban volt már példa telemedicinális szolgáltatás használatára (pl. telekonzultáció), ám inkább csak szelektált beteganyagban, viszont a Covid-19 pandémia kitörése után a tele-egészségügy használata felgyorsult, egyre kiterjedtebbé, jogilag is szabályozottá vált.

A kardiológiai rehabilitáció a világon mindenütt a másodlagos prevenció irányából (a már kialakult kardiovaszkuláris betegség kezelése) a primer prevenció irányába fordul. (klinikailag még nem manifesztálódott betegség, de kardiovaszkuláris rizikófaktorral rendelkezők kezelése). A kardiovaszkuláris (CVD) betegek vagy más krónikus nem fertőző betegséggel élők [pl. 2-es típusú cukorbetegség (T2DM) vagy Metabolikus szindróma (MetS)] aktuális állapotának vagy otthoni fizikai aktivitásának telemonitorozása Magyarországon még nem elterjedt gyakorlat. A nemzetközi szakirodalom azonban alátámasztja, hogy az otthoni telemonitorozott fizikai tréningek ugyanolyan hatásosak lehetnek, mint az intézeti vagy ambuláns formában végzett kardiológiai rehabilitációs programok. Sőt, némely tanulmányban azt találták, hogy a telemedicinális eszközökkel felügyelt programoknál jobb volt a betegelégedettség, a tréning adherencia és a költséghatékonyság, mint a hagyományos típusú programok esetében.

A komplex életmódi intervenciók, a rendszeres fizikai aktivitás és egészséges étrend kulcs szerepet játszanak a MetS prevenciójában és nem-gyógyszeres terápiájában is. Azonban

a páciensek többsége sok külső segítséget, betegvezetést és szoros felügyeletet igényel ehhez, ami nagy kihívást jelent az egészségügyi rendszer számára. Mivel az érintett betegpopuláció nagy hányada az aktív, dolgozó korosztályba tartozik, ez nagy mértékben befolyásolhatja például a munkaidőben történő ambuláns tornaprogramokon, rehabilitáción történő rendszeres részvételt. További időbeli és pénzbeli akadályt jelent a sokszor távoli helyszínen tartott intézeti programokra való utazás terhe is. Valamint a Covid-19 pandémia óta nem szabad elhanyagolni a zsúfoltabb intézeti foglalkozásokon az esetleges fertőzésveszélyt sem. Ezekben az esetekben tehát a telemedicinális lehetőségek preferáltabbak lehetnek, csökkentve a betegek közti, illetve a beteg-egészségügyi személyzet közötti kontaktust.

Kutatások bizonyítják továbbá azt is, hogy a MetS-hoz társulhatnak különböző pszichés problémák; az elhízás (centrális típusú) és a cukorbetegség (inzulin rezisztencia) fokozza a szorongás és a depresszió kialakulását; azonban az is köztudott, hogy a sikeres fogyási programok után a depressziós tünetek is javulnak. A MetS, a szorongás és depresszió közös környezeti és életmódbeli rizikófaktorokkal rendelkezik, amelyek fokozzák a prevalenciájukat, mint például a egészségtelen táplálkozás, a dohányzás, a krónikus stressz és a fizikai inaktivitás. Emellett ide tartozik még a vitális kimerültség, melyre a fokozott fáradtság, az energiahány és demoralizáltság jellemző, és a kardiovaszkuláris megbetegedések önálló rizikófaktorának számít. Ezidáig kevés tanulmány vizsgálta a kardiológiai rehabilitációban az otthoni, telemedicinával felügyelt tréningek pszichés hatásait, amelyek vizsgálták, azok is leginkább az éltnőségre fókuszáltak és vegyes eredmények születtek; egyes tanulmányok pozitív változásokat találtak, mások nem találtak szignifikáns különbséget a hagyományos intézeti tréningekkel összehasonlítva.

## **2. CÉLKITŰZÉSEK**

Bár tudományosan alátámasztott tény, hogy a mobil egészségügyi rendszerekkel támogatott tréning intervenciók effektív megoldások lehetnek a Metabolikus szindrómás betegek nem-gyógyszeres kezelésében, ezidáig még nincs egységes álláspont vagy klinikai gyakorlat a hazai egészségügyi rendszerben történő egységes alkalmazásról és a MetS páciensek fizioterápiájába való integrálásáról. Kutatásunk célja az volt, hogy megvizsgáljuk egy 12 hetes, otthoni, telemonitorozott fizikai tréningprogram fiziológiás és pszichés hatásait MetS pácienseknél; különös tekintettel a Metabolikus szindróma egyes rizikófaktoraira gyakorolt hatásokat, szívfrekvencia monitorral távolról követve és online rendszeren keresztül felügyelve a tréningeket, a fizikai aktivitásokat, rendszeres visszajelzésekkel a betegek felé. Emellett célunk volt kipróbálni két különböző típusú szívfrekvencia mérő eszközt a

monitorozáshoz. Végig érdeklődésünk középpontjában tartottuk azt is, hogy pozitív eredmények elérése esetén, hogyan lehetne programunkat a hazai fizioterápiás gyakorlatba beépíteni és minél nagyobb rászoruló betegpopulációnak elérhetővé tenni.

### **2.1 I. Hipotézis**

**12 hetes, otthoni telemonitorizált tréningprogram hatására Metabolikus szindrómás személyek antropometriai paraméterei** [haskörfogat (WC), csípőkörfogat (HC), testtömeg, testtömeg index (BMI)] és **testösszetétele** [testzsírtömeg (BFM), testzsírtömeg % (BFM%), izomtömeg (MM), zsírmentes testtömeg (FFM), hasi viszcerális zsírtömeg (VF), törzs zsír % (TF%) és átlagos alapanyagcsere (BMR)] **javul.**

### **2.2 II. Hipotézis**

**12 hetes, otthoni telemonitorizált tréning program javítja a Metabolikus szindrómás személyek terheléses** (terhelési idő, maximális terhelhetőség MET-ben, 6MWD) és **labor paramétereit** [éhomi vércukor (FPG) szint, HbA1c szint, HDL-C szint, összkoleszterin szint (TC) és triglicerid (TG) szint].

### **2.3 III. Hipotézis**

**12 hetes telemedicinálisan felügyelt tréningprogram javítja a Metabolikus szindrómás személyek Beck Depresszió Kérdőívvel (BDI), az Athéni Insomnia Kérdőívvel (AIS), rövidített Maastricht Vitális Kimerültség Kérdőívvel (MQ) és a WHO Jólét (WHO-WBS) Skála alapján leképezett pszichés állapotát.**

### **2.4 IV. Hipotézis**

**A 12 hetes telemedicinálisan felügyelt tréningprogram során elért eredmények függetlenek a monitorozás során használt eszköz típusától** (Polar M430 “okos” óra vagy Polar H10 mellpánt plusz párosított mobil telefon).

## **3. ANYAG ÉS MÓDSZER**

### **3.1 . Résztevők és a vizsgálati felállás**

Kutatásunk Metabolikus szindrómás páciensek körében végzett prospektív, nem-randomizált, intervenciót elemző kutatás volt, melybe összesen 59 igazolt MetS diagnózissal rendelkező páciens-t vontunk be, 2018 szeptember 1. és 2020. január 31. között, Szeged és 40 km-es vonzáskörzetéből. A MetS-t az NCEP ATP III (Nemzeti Koleszterin Oktatási Program Felnőttkezelési Panel III.) kritérium rendszere alapján definiáltuk.

### 3.2 Beválasztási és kizárási kritériumok

Vizsgálatunkba olyan 25 és 70 év közötti, férfi és nő páciensek kerültek bevonásra, akik alacsony fizikai aktivitási szinttel rendelkeztek (önbevallás alapján, kevesebb, mint 30 perc hetente) és akiknél a MetS alábbi rizikófaktorai közül egyidejűleg legalább három jelen volt:

- (a) emelkedett haskörfogat, férfiaknál 102 cm feletti és nőknél 88 cm feletti,
- (b) igazolt 2-es típusú cukorbetegség vagy az éhomi vércukorszint 5,6 mmol/L feletti,
- (c) kezelt magasvérnyomás vagy a spontán vérnyomás  $\geq 130/85$  Hgmm,
- (d) kezelt hipertriglyceridémia vagy a szérum triglicerid szint 1,7 mmol/L feletti,
- (e) a szérum HDL-C szint férfiaknál 1,03 mmol/L alatti és nőknél 1,3 mmol/L alatti.

A résztvevőknek emellett kellett, hogy legyen minimális informatikai jártassága, hogy a kiadott „okos” eszközöket kezelni tudja, az adatokat át tudja küldeni vezetékes vagy vezeték nélküli (Bluetooth) kapcsolaton keresztül.

Kizárási kritériumok az alábbiak voltak: közeljövőben tervezett invazív kardiológiai beavatkozás (PTCA, koronária bypass vagy billentyű műtét), nem kontrollált magasvérnyomás ( $>160/100$  Hgmm), 1-es típusú cukorbetegség, 2-es típusú cukorbetegség, amely napi egynél több dózis inzulint igényel, krónikus szívelégtelenség, krónikus veseelégtelenség (eGFR  $< 60$  ml/min), rosszindulatú daganatos megbetegedés, súlyos kognitív diszfunkció, kooperáció hiánya, bármely egyéb állapot vagy betegség, amely súlyosan befolyásolja a mentális vagy kognitív képességet, bármely egyéb betegség, amely megakadályozza a rendszeres fizikai tréning elvégzését.

### 3.3 Induló és záró felmérések

#### 3.3.1 *Antropometriai mérések*

A derékkörfogatot ( $WC_{midriff}$ ) az alsó bordák és a csípőtaréj közötti terület legkeskenyebb részén, a haskörfogatot ( $WC_{navel}$ ) a köldök magasságában, a csípőkörfogatot (HC) pedig a csípő legszélesebb pontján (a trochanter major magasságában) mértük centiméter szalaggal, álló helyzetben a kilégzési fázis végén, centiméterben megadva. A testmagasság (cm) és testtömeg (kg) mérés is standard módon történt.

#### 3.3.2 *Funkcionális kapacitás mérése*

A funkcionális állapot felmérése 6 perces járateszttel (6MWT) történt az elfogadott ATS (American Thoracic Society) irányelve alapján, egy 30 m-es (méterenként beosztott) pályán. A 6 perc alatt, lehető leggyorsabban megtett távolságot (6MWD) méterben mértük és dokumentáltuk.

### **3.3.3 Maximális terhelhetőség mérése**

A páciensek maximális terhelhetőségét terheléses EKG vizsgálat alapján határozták meg, mely szakorvosi felügyelet mellett, futópadon történt (CardioSys, MDE Diagnostic, Walldorf, Germany) a módosított Bruce protokollt követve, az életkori maximális pulzus (220-életkor) eléréséig. Az elért MET értéket (ml/kg/perc), a nyugalmi és a maximális vérnyomás (Hgmm) és pulzus (ütés/perc) értékeket és a terhelés idejét (perc) dokumentálva.

### **3.3.4 Testösszetétel mérés**

A testösszetétel mérése Bioelektromos Impedancia Analízis (BIA) módszerrel történt, szegmentális testösszetétel mérő eszközzel (Tanita BC-418, Japan), mellyel a pontos testtömeget (kg), a test zsírtömegét (BFM; kg), a testtömeghez viszonyított arányát (BFM%), az izomtömeget (MM; kg) és a zsírmentes testtömeg (FFM; kg) mértük. Az alapanyagcsere mértékét (BMR; J) a mérés során a gép kalkulálta. A hasi/viszcerális zsír mértékét (VF) és a törzs zsír arányt (TF%) viszcerális analizátorral (Tanita ViScan AB-140, Japan) mértük. A testtömeg indexet (BMI; kg/m<sup>2</sup>) a magasság és testtömeg alapján kiszámoltuk és dokumentáltuk.

### **3.3.5 Orvosi és labor vizsgálat**

A kezdő és záró viziteken szakorvos általi anamnézis felvétel, laboreredmények, gyógyszeres kezelés áttekintése és rutin szívultrahang vizsgálat is történt (Vivid-e, Boston, Massachusetts, US).

### **3.3.6 Pszichológiai kérdőíves felmérés**

A kezdő és záró vizitek alkalmával a résztvevőknek az alábbi, standard, pszichológiai kérdőíveket kellett kitölteniük: rövidített Beck Depresszió Kérdőív (BDI), Athéni Insomnia Kérdőív (AIS), rövidített Maastricht Vitális Kimerültség Kérdőívet (MQ) és WHO Jólét Skálát (WHO-WBS).

### **3.3.7 Intervenció: otthoni, telemonitorozott fizikai tréning**

A vizsgálatok után a betegek tájékoztatást kaptak az otthoni tréningek és a monitorozás menetéről, 15-30 perces egyéni oktatásban részesültek a kiadott „okos” eszközök használatáról, az adatátvitel folyamatáról. A résztvevőknek heti minimum 3-5 alkalommal, 150 perc fizikai aktivitást, tréninget kellett teljesíteni (min. 30 perc/alkalom). Azt, hogy pontosan milyen fizikai aktivitást végezzenek önállóan pl. kocogás, futás, kerékpározás, intervallum tréning stb., nem határoztuk meg, de kaptak tájékoztatást arról, hogy melyek az ajánlott aktivitási formák, tréningtípusok, Metabolikus szindróma esetén (aerob, állóképességi tréning + rezisztencia tréning). A résztvevők cél tréning pulzus tartománya az első vizit alkalmával egyénileg

meghatározásra került, és arra kértük a résztvevőket, hogy a maximális életkori pulzus 60-80%-a közötti tartományban tartsák a pulzusukat az otthoni tréningek során.

### **3.3.8 Szívfrekvencia és tréning monitorozás**

A telemonitorozás során két különböző típusú, kereskedelmi forgalomban elérhető eszközt használtunk a szívfrekvencia követésére. Az egyik egy elektromos szívfrekvencia érzékelővel rendelkező mellpánt volt (Polar H10, Kempele, Finland), amit egy androidos mobiltelefonnal párosítottunk (Meizu M5c, China). A mellpántról az adatok a hozzá párosított mobiltelefonon lévő applikációba (Polar Beat) töltődtek, innen automatikusan elérhetők és megtekinthetők voltak az internetes coach felületen is, a pácienseknek tehát a tréning indításon és leállításon kívül már nem kellett külön szinkronizálni az adatokat. A tréningadatokat (időtartam, távolság, intenzitás, szívfrekvencia zónák stb.) áttekinthették a páciensek az aktuális tréning közben és utána később is, az adatok egy felhő alapú integrált rendszerbe továbbítottak automatikusan. A másik kiadott eszköz egy csuklón hordható, optikai érzékelős, szívfrekvenciamérő „okos” óra volt (Polar M430, Kempele, Finland), melyről a tréningeket a páciens saját maga önállóan tudta indítani és megállítani, viszont a tréningadatokat nem automatikusan szinkronizálódnak az internetes felületre (Polar Flow applikáción keresztül), hanem a páciensnek kellett áttölneni azokat számítógéphez, laptopoz kapcsolódva vezetékén keresztül vagy anélkül. Az eszközök kiadása nem random módon valósult meg, mert több esetben figyelembe kellett vennünk a páciensek preferenciáját, hajlandóságát a kiadott eszköz használatára; tapasztalataink alapján a mellpánt viselése kényelmetlenséggel járt. A tréningek távoli online felügyelete mindkét eszköz esetén ugyanúgy zajlott (aszinkron módon, nem valós időben). Gyógytornász követte és értékelte az elvégzett tréningeket és heti visszajelzést adott a pácienseknek azokról, tovább motiválva a résztvevőket a rendszeres aktivitásra.

### **3.3.9 Adatgyűjtés és statisztikai elemzés**

Az adatokat Excel táblázatban rögzítettük. A statisztikai hatásnagyság és mintaméret kiszámítását a G\* Power szoftverrel (3.1.9.2-es verzió) végeztük. A statisztikai adatokat átlag±standard deviáció (SD) formájában közöltük. Páros t-próbával elemeztük a tréning több paraméterre gyakorolt hatását, míg korrelációs elemzéssel két folytonos változó közötti kapcsolat erősségét mértük. Az alcsoport elemzéshez RM-ANOVA elemzést használtunk, a két csoport közti, tréning előtti és utáni változások összehasonlítására, és a Bonferroni korrekciót alkalmaztuk. A statisztikai tesztek az R statisztikai szoftverrel (R verzió 3.6.2) végeztük. A diagramokat az R statisztika szoftverrel készítettük. A  $p < 0,05$  értékeket tekintettük szignifikánsnak.

## 4. EREDMÉNYEK

### 4.1 Résztevők

Összesen 59 MetS páciens (37 férfi, 22 nő, átlag életkor  $49,35 \pm 8,51$  év) vontunk be a kutatásba. 4 résztvevő (2 férfi, 2 nő) menet közben kiesett a programból (bár a kezdő felméréseiket elvégeztük, okos eszközt is kaptak, de nem fejezték be a programot és a záró vizsgálatokra sem jöttek el). A kiesési ráta 6.8% volt. Végül 55 fő (35 férfi, 20 nő, átlag életkor  $49,19 \pm 7,93$  év) fejezte be a 12 hetes telemedicinával felügyelt tréning programot. Közülük 4 esetben a záró terheléses vizsgálat és 1 esetben a 6 perces járásteszt nem volt kivitelezhető a programhoz nem köthető, akut egészségügyi probléma (akut térd sérülés és fájdalom, ami korlátozta a sétát és a kerékpár tekerést) illetve fellépő technikai probléma miatt.

A heti átlag telemonitorozott tréning idő  $152 \pm 116,2$  perc lett. Azon 55 résztvevő közül, akik befejezték a programot, 22 páciens (40%) érte el a heti ajánlott 150 perc vagy annál több tréningidőt.

### 4.2 Az 1. hipotézist alátámasztó eredmények

#### 4.2.1 Derék, - és haskörfogat változások

A 12 hetes telemonitorozott tréning program után a derékkörfogat ( $WC_{midriff}$ ,  $106,17 \pm 14$  cm vs  $103,88 \pm 13,5$  cm,  $p < 0,001$ ) és a köldöknél mért haskörfogat ( $WC_{navel}$ ,  $112,8 \pm 14,8$  cm vs  $110,6 \pm 15,5$  cm,  $p = 0,001$ ) is szignifikánsan csökkent.

#### 4.2.2 Csípőkörfogat változása

A tréningprogram után a csípőkörfogat szignifikánsan csökkent (HC;  $114,73 \pm 13,75$  cm vs  $112,15 \pm 13,2$  cm,  $p < 0,001$ ).

#### 4.2.3 Testtömeg és BMI változása

A tréningprogram végeztével mind a testtömeg, mind a BMI kis mértékben, de statisztikailag szignifikánsan csökkent (testtömeg,  $98,72 \pm 21,7$  kg vs  $97,45 \pm 21,76$  kg,  $p < 0,01$  és BMI,  $32,98 \pm 6,69$  vs.  $32,58 \pm 6,73$   $p < 0,01$ ).

#### 4.2.4 Testösszetétel változása

A testösszetétel paraméterek tendenciózus javulást mutattak, de nem változtak szignifikánsan a tréningprogram után, kivéve az izomtömeget, amely szignifikánsan csökkent (MM,  $62,4 \pm 12,6$  kg vs  $61,8 \pm 12,5$  kg ( $p = 0,049$ )). Az átlagos testzsírtömeg (BFM) és a testtömeghez viszonyított aránya (BFM%) csökkenő tendenciát mutatott, de a változás nem volt szignifikáns. A zsírmentes testtömeg szintén csökkent, de nem szignifikánsan. A testösszetétel mérő által kalkulált átlagos alapanyagcsere mértéke szignifikánsan csökkent (BMR,



8239,56±1694,38 J vs 8150,02±1653,45 J,  $p=0,037$ ). A hasi zsírtömeg és a törzs zsír% csökkent, de nem szignifikáns mértékben.

### **4.3 A II. hipotézist alátámasztó eredmények**

#### **4.3.1 Maximális terhelési idő változása**

A maximális terhelési idő ( $n=51$ ) szignifikánsan nőtt a tréningprogram után ( $13,74\pm 3,29$  perc vs  $15,66\pm 2,64$  perc,  $p<0,001$ ).

#### **4.3.2 Maximális terhelhetőség (MET) változása**

A MET-ben kifejezett maximális teljesítmény ( $n=51$ ) szignifikánsan nőtt a tréningprogram után ( $11,02\pm 2,6$  MET vs  $12,14\pm 2$  MET,  $p<0,001$ ).

#### **4.3.3 6 perces járástávolság (6MWD) változása**

A 6 perces járástávolság ( $n=54$ ) szignifikánsan növekedett a telemonitorozott program után (6MWD,  $539,69\pm 78,62$  m vs  $569,72\pm 79,96$  m,  $p<0,001$ ). Pozitív korrelációt találtunk a heti átlagos rögzített tréningidő és a 6 perces járástávolság növekedés között ( $r=0,3$ ;  $p=0,029$ ).

#### **4.3.4 Labor eredmények változásai**

A HDL koleszterinszint ( $n=45$ ) szignifikáns növekedést mutatott a 12 hetes intervenció után (HDL-C,  $1,28\pm 0,31$  mmol/L vs  $1,68\pm 0,36$  mmol/L,  $p<0,001$ ). Az éhomi vércukorszint ( $n=47$ ) szignifikánsan csökkent (FPG,  $6,16\pm 1,26$  mmol/L vs  $5,44\pm 1,31$  mmol/L ( $p=0,001$ )). Enyhe pozitív korrelációt találtunk a heti átlagos tréningidő és a HDL koleszterinszint növekedés között ( $r=0,23$ ;  $p=0,137$ ). A HbA1c ( $n=41$ ) szintén szignifikánsan csökkent ( $6,22\pm 0,68$  % vs  $5,87\pm 0,78$  %,  $p=0,01$ ). A triglicerid szint ( $n=47$ ) csökkenő tendenciát mutatott, míg az összkoleszterin szint ( $n=47$ ) növekedett, de statisztikailag nem szignifikáns mértékben.

### **4.4 A III. hipotézist alátámasztó eredmények**

Az 55-ből 38 páciens esetében (kb. 70%) kaptuk vissza hiánytalanul a tréning előtt és után kitöltendő pszichológiai kérdőíveket, ezeket vontuk be a statisztikai elemzésbe.

#### **4.4.1 Depresszió szintje**

A 12 hetes program után, a résztvevők BDI skála összpontszámainak átlaga  $2,32\pm 2,78$  pontról  $2,18\pm 3,52$  pontra csökkent ( $p=0,709$ ), de a változás nem volt statisztikailag szignifikáns.

#### **4.4.2 Álmatlanság szintje**

A 12 hetes program után, a résztvevők AIS skála összpontszámainak átlaga  $2,47\pm 3,20$  pontról  $2,61\pm 4,07$  pontra nőtt ( $p=0,695$ ), de a változás nem volt statisztikailag szignifikáns.

### **4.4.3 Vitális kimerültség szintje**

A 12 hetes program végeztével, a résztvevők MQ skála összpontszámainak átlaga szignifikáns mértékben,  $3,37 \pm 2,97$  pontról  $2,63 \pm 2,70$  pontra csökkent ( $p < 0,05$ ).

### **4.4.4 Jólét**

A 12 hetes program végeztével, a résztvevők WHO-WBS skála összpontszámainak átlaga szignifikáns mértékben,  $9,92 \pm 2,59$  pontról  $10,61 \pm 2,76$  pontra nőtt ( $p < 0,05$ ).

## **4.5 A. IV. hipotézist alátámasztó eredmények**

Az „okos” órás csoportba (Group SM) 23 fő [átlag életkor  $49,78 \pm 6,65$  év, 15 férfi (65,22%) / 8 nő (33,78%)] került, míg a mellpánt + mobiltelefonos csoportba (Group CS+P) 31 páciens [átlag életkor  $48,48 \pm 8,77$  év, 20 férfi (64,52%) / 11 nő (35,48%)]. A csoportok közt nem volt szignifikáns különbség az életkorban ( $p = 0,555$ ), és a nemek arányában ( $p = 0,999$ ). Egy páciens esetében, aki nem tudta sem az „okos” órát sem a mellpánt plusz mobiltelefont megfelelően használni, végül elfogadtuk a rendszeres tréningnaplózást, de az alcsoportok statisztikai elemzéséből kizártuk.

### **4.5.1 Antropometriai paraméterek változása**

Induláskor, a testmagasság, testtömeg, BMI, csípőkörfogot és a derékkörfogot ( $WC_{midriff}$ ) paraméterekben nem különbözött a két csoport szignifikánsan. A haskörfogot ( $WC_{navel}$ ) szignifikánsan magasabb volt az „okos” órás csoportban (Group SW vs. Group CS+P,  $117,28 \pm 17,55$  cm vs.  $108,66 \pm 10,65$  cm,  $p = 0,044$ ). A tréningprogram után, a derék, has- és csípőkörfogatok, a testtömeg és a BMI szignifikánsan csökkentek a mellpánt plusz telefonos csoportban, míg az „okos” órás csoportban csak a csípőkörfogot csökkent szignifikánsan.

### **4.5.2 Testösszetétel paraméterek változása**

Induláskor a BFM, BFM%, FFM, MM, BMR, VF és BF% testösszetétel paraméterekben nem volt szignifikáns különbség a két csoport között. A tréning után, a testösszetétel paraméterek nem változtak szignifikáns mértékben, a csoportok közt nem volt különbség, kivéve a test zsírtömeg értéket (BFM), ami szignifikánsan csökkent a mellpánt plusz mobiltelefonos csoportban.

### **4.5.3 Maximális terhelhetőség és funkcionális kapacitás változása**

A kiindulási terhelési idő szignifikánsan magasabb volt az „okos” órás csoportban (Group SW,  $14,84 \pm 1,93$  min vs. Group CS+P,  $12,33 \pm 4,04$  min,  $p = 0,01$ ). A tréning után a terhelési idő és a maximális terhelhetőség (MET-ben) is csak az „okos” órás csoportban nőtt szignifikáns mértékben, míg a 6 perces járástávolság (6MWD) mindkét csoportban

szignifikánsan javult. A heti átlagos rögzített tréningidő tendenciájában nagyobb volt az „okos” óras csoportban, de a különbség nem érte el a szignifikáns szintet.

#### **4.5.4 Laboreredmények változása**

Kiinduláskor, az FPG, HbA1c és TG értékeiben nem volt szignifikáns különbség a két csoport között. A tréning után a HDL-koleszterin szint mindkét csoportban szignifikánsan javult, míg az FPG csökkenés az „okos” óras csoportban, a HbA1c csökkenés a mellpánt plusz mobiltelefonos csoportban volt szignifikáns mértékű.

#### **4.5.5 Pszichológiai kérdőívek**

Kiinduláskor nem volt szignifikáns különbség az alkalmazott pszichológiai kérdőíveken elért összpontszámok között. A tréning program után, az MQ (vitális kimerültség) kérdőív pontszámaiban találtunk szignifikáns csökkenést az „okos” óras csoportban, a másik csoportban nem.

## **5. DISKUZZIÓ, KONKLÚZIÓ ÉS ÚJ EREDMÉNYEK**

Vizsgálatunk eredményei azt mutatják, hogy már egy 12 hetes, otthoni telemonitorozott tréning program után is szignifikáns kedvező változások mutathatók ki a Metabolikus szindrómás betegek egyes antropometriai, terheléses és labor paramétereiben, valamint a pszichés állapotukban. A felmért körfogatok mindegyike (derék-, csípő- és has-) szignifikánsan csökkent, de ezek közül is kiemelendő a haskörfogat, mivel az emelkedett haskörfogat, a centrális típusú elhízás BMI-től független mutatója, klinikai szempontból fontos paraméter, a Metabolikus szindróma egyik önálló rizikófaktora is egyben. Emellett a testtömeg és a BMI is szignifikánsan csökkent, mely bizonyítottan csökkenti a 2-es típusú cukorbetegség kialakulását. Az antropometriai változások alapján az I. hipotézisünk ezen része bebizonyosodott. A testösszetétel paraméterekben nem találtunk szignifikáns változást (kivéve az izomtömeget, amely csökkent), azonban egyes paraméterek esetében látható volt javuló tendencia is, de ez alapján az I. hipotézisünk erre vonatkozó része nem igazolódott be.

A II. hipotézisünk, mely szerint a terheléses paraméterek javulni fognak, szintén bebizonyosodott, mivel mind a maximális terhelhetőség és a terhelés ideje, mind pedig a 6 perces járástávolság szignifikánsan javult a 12 hetes telemedicinális eszközökkel támogatott otthoni tréning program után. A labor paraméterek közül, a HDL-koleszterin szint szignifikánsan nőtt, mely bizonyítottan csökkenti a kardiovaszkuláris betegségek rizikóját. Emellett az éhomi vércukorszint és HbA1c csökkenése is szignifikáns mértékű lett, ezáltal szintén a MetS egy önálló rizikófaktorát tudtuk befolyásolni, valamint a 2-es típusú

cukorbetegség kialakulásának esélyét csökkenteni. A II. hipotézisünk összességében is beigazolódott.

A III. hipotézisünk a MetS páciensek pszichés állapotának javulására vonatkozott és részben bebizonyosodott, mivel a négy vizsgált pszichés faktor közül két esetben, a vitális kimerültség és a jóllét esetében szignifikánsan javultak az eredmények. A vitális kimerültség, a krónikus stressz egyik mutatója, és bizonyítottan is összefüggésbe hozható, mint pszichés rizikófaktor, a MetS kialakulásával. A depresszió és az álmatlanság mértéke jelentősen nem javult, de ki kell emelnünk, hogy ezeken a kérdőíveken az elért eredmények kezdetben is a normál tartományba estek.

A szívfrekvencia monitorozásra két különböző eszközt használtunk (Polar M430 „okos” óra és Polar H10 mellpánt plusz mobil telefon) és a IV. hipotézisünkben azt feltételeztük, hogy a használt eszközök alapján nem lesznek különbségek az elért eredményekben. Ez a hipotézisünk csak részben igazolódott be, mert voltak olyan paraméterek, melyekben szignifikáns változásokat figyelhettünk meg a tréning után az egyes csoportokban. Azt tapasztaltuk, hogy az antropometriai paraméterek (kivéve a csípőkörfogat) és a törzs zsír mértéke inkább a mellpánt+mobil telefonos csoportban, míg a terheléses paraméterek (kivéve a 6MWD) inkább az „okos” órás csoportban változtak szignifikánsan.

Mindkét általunk használt eszközzel elmondható, hogy jól működtek és alkalmasak voltak a szívfrekvencia távoli monitorozására MetS betegeknek, beintegrálhatóak voltak a tréningprogramba. Az eszközök kiosztása nem véletlenszerűen történt, mert több esetben figyelembe kellett vennünk azt, hogy a mellpánt viselését több betegünk kényelmetlennek érezte fizikai aktivitás során, ezért nem fogadta el. Ettől függetlenül a mellpánt plusz „okos” telefon kombinációját ajánljuk ilyen típusú betegek tréningmonitorozása során használni, azon pácienseknek, akik mindkét eszközt elfogadják. Ugyanakkor ez nem egy abszolút ajánlás, mert néhány paraméterben az „okos” órás csoportban változott szembetűnőbben, az órával több heti tréningidőt sikerült dokumentálnunk és a páciensek jobban elfogadták az eszközt. Érdeemes lenne a továbbiakban az újonnan kifejlesztett kézen hordható optikai szenzoros eszközök használatát is megvizsgálni.

## **AZ ÉRTEKEZÉS ALAPJÁT KÉPEZŐ KÖZLEMÉNYEK**

- I. **Máthéné Köteles É**, Rafael B, Korom A, Vágvolgyi A, Ábrahám JE, Domján A, Szűcs M, Nemes A, Barnai M, Lengyel C and Kósa I.: (2023). Physiological and psychological

effects of a 12-week home-based telemonitored training in metabolic syndrome. *Front. Cardiovasc. Med.* 9:1075361. doi: 10.3389/fcvm.2022.1075361

**SJR indikátor: Q1, IF: 3,6**

- II. **Máthéné Köteles É;** Korom A; Vágvölgyi A; Ábrahám JE; Szűcs M; Domján A; Barnai M; Kósa I: Telemedicina használata a fizioterápiában: Metabolikus szindrómás betegek 12 hetes otthoni fizikai tréningjének monitorizálása, kutatásunk és részeredmények bemutatása. *FIZIOTERÁPIA.* 2021;30(4):3-10.
- III. **Máthéné Köteles É;** Domján A; Barnai M: Fizikai tréning ajánlások összefoglalása metabolikus szindrómás betegeknél. *FIZIOTERÁPIA.* 2019;28(1):18-25.

## AZ ÉRTKEKEZÉS TÉMÁJÁVAL ÖSSZEFÜGGŐ KÖZLEMÉNYEK

Vágvölgyi A., Ábrahám JE., **Máthéné Köteles É.**, Korom A., Barnai M., Szűcs M., Orosz A., Kempler P., Menyhárt A., Nemes A., Várkonyi T., Baczkó I., Kósa I., Lengyel Cs. (2023). A three-month physical training program improves cardiovascular autonomic function in patients with metabolic syndrome with and without diabetes - a pilot study. *Front. Endocrinol.* 14:1224353. doi: 10.3389/fendo.2023.1224353 **SJR indikátor: Q1, IF: 5,2**

**Máthéné Köteles Éva,** Kiszely I, Szabó LA, Lada Sz, Bolgár T, Szálka B, Korom A, Staberecz DT, Ábrahám JE, Szűcs M, Seffer P, Biliczki V, Rafael B, Barnai M, Várkonyi T, Nemes A, Lengyel Cs, Kósa I.: Telerehabilitáció hatásossága metabolikus szindrómás személyek rizikótényezőire. *CARDIOLOGIA HUNGARICA.* 2022; 52: 292–300.

**Máthéné Köteles É;** Ábrahám J; Vágvölgyi A; Korom A; Szálka B; Barnai M; Bilicki V; Lengyel Cs; Kósa I: Első tapasztalatok kardiometabolikus betegek kombinált tréning és táplálkozás monitorozásával. In: Vassányi I; Fogarassyné Vathy Á (szerk.) Orvosi informatika. A XXXIV. Neumann Kollokvium konferencia-kiadványa, Neumann János Számítógéptudományi Társaság. 2021;71-76.

Barnai, M; **Máthéné Köteles É;** Korom A; Pozsár E; Vágvölgyi A; Ábrahám JE; Domján A; Kósa I: A metabolikus szindróma rizikófaktorainak vizsgálata: a has/törzs arány összefüggése az abdominális zsírtömeeggel. *FIZIOTERÁPIA.* 2021;30 (4)17-23.

Ábrahám JE; **Máthéné Köteles É;** Korom A; Vágvölgyi A; Szűcs M; Rafael B; Lengyel Cs; Barnai M; Kósa I: Ambuláns versus otthoni telemonitorozott tréning. A választást befolyásoló tényezők. *CARDIOLOGIA HUNGARICA.* 2020; 50:337-342.

Ábrahám JE; **Máthéné Köteles É;** Vágvölgyi A; Szűcs M; Rafael B; Lengyel, Cs; Barnai M; Kósa I: Telemonitorozott tréninggel elérhető változások a metabolikus szindrómás betegeken. In: Vassányi I; Fogarassyné Vathy Á (szerk.) Orvosi informatika. A XXXII. Neumann Kollokvium konferencia-kiadványa, Neumann János Számítógéptudományi Társaság. 2019;79-83.

## AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJÁTÓL FÜGGETLEN KÖZLEMÉNYEK

Bálint B; Császárné Mészáros I; Kissné Galamb J; **Máthéné Köteles É**: Pulmonológiai rehabilitáció ápolási vonatkozásai. In: Klauber A (szerk.): Ápolás a rehabilitációban, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2017; pp. 233-254., 12 p.

## AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJÁBAN ELHANGZOTT ELŐADÁSOK

**Máthéné Köteles É**; Kiszely I; Szabó L; Lada Sz; Szálka B; Korom A; Staberecz DT; Ábrahám JE; Szűcs M; Seffer P; Biliczki V; Nemes A; Barnai M; Várkonyi T; Lengyel Cs; Kósa I. Metabolikus szindrómás betegek telemedicinával felügyelt 3 hónapos életmód programjának hatása az antropometriás és a terheléses paraméterekre. A Magyar Elhízástudományi Társaság 30 éves Jubileumi Kongresszusa, Gárdony, 2022.11.18-19. *OBESITOLOGIA HUNGARICA* (1586-7935): 20 Suppl. 1. p. 35. (2022)

**Máthéné Köteles É**; Kiszely I; Szabó L; Lada Sz; Szálka B; Korom A; Staberecz DT; Ábrahám J; Szűcs M; Seffer P; Biliczki V; Rafael B; Barnai M; Várkonyi T; Nemes A; Lengyel Cs; Kósa I. Mobiltelefonnal támogatott életmódi intervenció hatása metabolikus szindrómás betegek fiziológiai paramétereire. Magyar Diabetes Társaság XXX. Kongresszusa, Szeged, 2022.09.08-11. *DIABETOLOGIA HUNGARICA* (1217-372X 2560-0168): 30 Suppl. 2 pp 66-67 (2022)

**Máthéné Köteles É**; Korom A; Vágvölgyi A; Ábrahám JE; Szűcs M; Barnai M; Kósa I: Metabolikus szindrómás betegek 3 hónapos otthoni fizikai tréningjének telemonitorozása: kutatásunk és részeredményeink. A Magyar Kardiológusok Társasága 2022. évi Tudományos Kongresszusa, Balatonfüred, 2022.05.04-07. *CARDIOLOGIA HUNGARICA* (0133-5596) 52 Suppl. pp 271-271 (2022)

**Máthéné Köteles É**; Korom A; Vágvölgyi A; Ábrahám JE; Szűcs M; Barnai M; Kósa I: A telemedicina használata Metabolikus szindrómás betegek 12 hetes otthoni fizikai tréningjének felügyeletére In: Barnai M; Finta R; Máthéné Köteles É: Kihívások a 21. században. 30 éves a szegedi gyógytornászképzés: Kongresszusi kiadvány, SZTE Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar. 2021. p. 12

Barnai M; **Máthéné Köteles É**; Korom A; Pozsár E; Vágvölgyi A; Ábrahám JE; Domján A; Kósa I: A metabolikus szindróma rizikófaktorainak vizsgálata: a has/törzs arány összefüggése az abdominális zsírtömeggel. In: Barnai M; Finta R; Máthéné Köteles É: Kihívások a 21. században. 30 éves a szegedi gyógytornászképzés: Kongresszusi kiadvány Szeged, SZTE Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar, 2021. p. 10

Korom A; **Máthéné Köteles É**; Vágvölgyi A; Szűcs M; Ábrahám JE; Barnai M; Kósa I: Egyéni és csoportosan vezetett dinamikus tréning hatásainak vizsgálata a testösszetételre és az artériás stiffness értékekre metabolikus szindrómában In: Barnai M; Finta R; Máthéné Köteles É: Kihívások a 21. században. 30 éves a szegedi gyógytornászképzés: Kongresszusi kiadvány, SZTE Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar, 2021. p. 14

**Máthéné Köteles É**: A telemedicina lehetőségei: 12 hetes otthoni, távmonitorozott fizikai tréning hatásai Metabolikus szindrómás betegeknél. Az ezerarcú sporttudomány. MTA Szegedi

Területi Bizottság, IX. Orvostudományi Szakbizottság, Sporttudományi Munkabizottságának éves tudományos ülése 2020.12.17. Szeged

Kósa I; Ábrahám JE; **Máthéné Köteles É**; Vágvölgyi A; Szűcs M; Rafael B; Lengyel Cs; Barnai M: Különböző tréning monitorozási rendszerek használatát elfogadó metabolikus szindrómás személyek karakterisztikája. In: Dvorák, M (szerk.) Magyar Életmód Orvostani Társaság II. Kongresszusa, Budapest, Magyar Életmód Orvostani Társaság, 2020;55:34-36.

Ábrahám JE; **Máthéné Köteles É**; Vágvölgyi A; Szűcs M; Barnai M; Rafael B; Lengyel Cs; Kósa I: Három hónapos telemonitorozott tréning hatása metabolikus szindrómás személyek fiziológiai paramétereire. In: Dvorák, M (szerk.) Magyar Életmód Orvostani Társaság II. Kongresszusa, Budapest, Magyar Életmód Orvostani Társaság, 2020;55:33-34.

Barnai M; **Máthéné Köteles É**; Korom A; Kósa I: Otthoni tréning-monitorozás eredményei metabolikus szindrómás betegek körében. IME XVII. Országos Egészségügyi Infokommunikációs Konferencia, Budapest, 2019.05.22.

Korom A; Barnai M; **Máthéné Köteles É**; Kósa I; Vágvölgyi A; Ábrahám JE; Arató E: Egyéni és csoportosan vezetett dinamikus tréning hatásainak vizsgálata a testösszetételre metabolikus szindrómában. A Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága XII. Kongresszusa és a 14. Pre-Kongresszusa, Eger, 2019.09.18-21.

Szlatárovics O; Tóth K; Korom A; **Máthéné Köteles É**; Barnai M; Domján A: A kombinált tréning fizioterápiás protokollja a metabolikus szindrómában. A Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága XII. Kongresszusa és 14. Pre-Kongresszusa, Eger, 2019.09.18-21.

**Máthéné Köteles É**; Korom A; Vágvölgyi A; Ábrahám JE; Szűcs M; Rafael B; Barnai M; Kósa I: Metabolikus szindrómás betegek terheléses paramétereinek változása telemedicinával felügyelt 3 hónapos otthoni tréning hatására. *KARDIO-VASZKULÁRIS IRÁNYTŰ*, 2019; 1:3 pp. 5-6.

Korom A; Ábrahám JE; Barnai M; Kósa I; **Máthéné Köteles É**; Rafael B; Szűcs M; Vágvölgyi A; Arató E: A dinamikus tréning hatásainak vizsgálata az artériás stiffness értékekre metabolikus szindrómában. *KARDIO-VASZKULÁRIS IRÁNYTŰ*, 2019; 1:3 pp. 6-7.

Ábrahám JE; **Máthéné Köteles É**; Korom A; Vágvölgyi, A; Szűcs M; Rafael B; Barnai M; Kósa I: Metabolikus szindrómás betegek laboratóriumi paramétereinek változása 3 hónapos telemedicinával felügyelt otthoni, illetve ambuláns tréning hatására. *KARDIO-VASZKULÁRIS IRÁNYTŰ*, 2019; 1:3 p.13

**Máthéné Köteles É**; Korom A; Kósa I; Barnai M: A fizikai tréningek hatásai és telemedicinális lehetőségek Metabolikus szindrómában. IV. Pécsi Kardiológiai Prevenció és Rehabilitációs Kongresszus és a VII. Pécsi Kardiológiai Napok közös rendezvénye. Pécs, 2018.09.27-29.

Barnai M; Pozsár E; Korom A; **Máthéné Köteles É**: A fizikai aktivitás szerepe a metabolikus szindróma korai prevenciójában. IV. Pécsi Kardiológiai Prevenció és Rehabilitációs Kongresszus és a VII. Pécsi Kardiológiai Napok közös rendezvénye. Pécs, 2018.09.27-29.

Korom A; Arató E; Barnai M; **Máthéné Köteles É**: A fizikai aktivitás kontrollja telemedicinás eszközökkel metabolikus szindróma esetén. III. Módszertani Konferencia, Debrecen, 2018.09.15.

Korom A; Barnai M; **Máthéné Köteles É**; Arató E: A különböző típusú fizikai aktivitások hatásainak vizsgálata a testösszetételre metabolikus szindrómában In: Egyetemi Tavasz 2018: "Tudomány a fizioterápiában": I. Predoktori Konferencia: Absztrakt füzet, 2018;20 p. 5-5.

## **AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJÁTÓL FÜGGETLEN ELŐADÁSOK**

Kardos K, Szendrő G, Horváth M, Mayer Á, Várnagy A, Barnai M, **Máthéné Köteles É**, Kovács Attila: Irányelvek a kardiológiai fizioterápiában. *CARDIOLOGIA HUNGARICA*. 2022;52:269-269

Barnai M; Finta R; **Máthéné Köteles É**: Kihívások a 21. században. 30 éves a szegedi gyógytornázképzés: Kongresszusi kiadvány, SZTE Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar, 2021., ISBN: 9789633068175

**Máthéné Köteles É**: Kardiiovaszkuláris megbetegedések mozgásterápiája. In: Dvorák, M (szerk.) Magyar Életmód Orvostani Társaság II. Kongresszusa, Budapest, Magyar Életmód Orvostani Társaság; 2020;55 pp. 13-13.

Vágvölgyi A; Kósa I; **Máthéné Köteles É**; Korom A; Barnai M; Ábrahám JE; Orosz A; Szűcs M; Várkonyi T; Varró A: Neuropathiás szövődmények előfordulása metabolikus szindrómás betegekben - pilot vizsgálat. *KARDIO-VASZKULÁRIS IRÁNYTŰ*, 2019; 1:3 pp. 13-14.

**Máthéné Köteles É**: Fizioterápia a kardiológiai rehabilitáció során: Mellkasvibrálás, ingeráram kezelés, masszázs, széndioxid kezelés, degeneratív mozgásszervi betegségek fizioterápiája. Kardiológiai Rehabilitáció Szakvizsga Előkészítő Tanfolyam és Kardiológiai Rehabilitáció Kötelező Szintentartó Tanfolyam, Szeged, 2018

**Máthéné Köteles É**: A gyógytornász feladatai a kardiológiai rehabilitációban. "Szívügyeink a szívügyek?! - A fizioterápia jelentősége a kardiológiai betegségek megelőzésében és kezelésében, Szeged, 2018. 03.24.

Aranyász K; Varga J; **Máthéné Köteles É**; Szilágyi L; Molnár E; Kozma Á; Somfay A: Állóképességi légzőizomtréning COPD-ben. In: Orvosi Rehabilitáció és Fizikális Medicina Magyarországi Társasága XXIX. Vándorgyűlése, 2010.

**Máthéné Köteles É**; Varga J: A körtréning hatása COPD-s betegek rehabilitációjában (angliai tapasztalatok). In: Magyar Tüdőgyógyász Társaság Légzésrehabilitációs Szekciójának 2009-es ülése, 2009; pp. 32-33.

**Máthéné Köteles É**; Szilágyi L; Aranyász K; Tokaji Zs; Somfay A: Az expectoratio hatása a légzésfunkciós paraméterekre COPD akut exacerbációjában. In: Magyar Tüdőgyógyász Társaság 55. Nagygyűlése, Balatonfüred, 2008. június 4-7. p. 48.



**Máthéné Köteles É**; Somfay A: Belégzőizom tréning hatása súlyos COPD-ben. Poszter, A Magyar Tüdőgyógyász Társaság 54. Nagygyűlése, Szeged, 2006.06.08-10.

**Máthéné Köteles É**; Varga J: A funkcionális állapot felmérési lehetőségei a pulmonológiai rehabilitáció hatásának nyomonkövetésére. *MEDICINA THORACALIS*, 2012; 65:3 p. A63, 1p

Varga J; Pogány B; **Máthéné Köteles É**; Somfay A: Oxigén vagy sűrített levegő szupplementációval végzett intervallum tréning hatása a dinamikus hiperinflációra a nem hypoxias krónikus obstruktív légzőszervi betegek rehabilitációjában. Orvosi Rehabilitáció és Fizikális Medicina Magyarországi Társasága XXXI. Vándorgyűlése., Szombathely, 2012.09.06-09.08.

Varga J; Pogány B; **Máthéné Köteles É**; Somfay A: A dinamikus hiperinfláció csökkenése oxigénnel végzett intervallum tréning hatására COPD-ben, *MEDICINA THORACALIS*, 2012; 65 pp. 198-199.

Varga J; Pogány B; **Máthéné Köteles É**; Somfay A: Exercise induced reduction in dynamic hyperinflation after interval training with oxygen breathing. *EUROPEAN RESPIRATORY JOURNAL*, 2012;40 Suppl 56 Paper: P1901

Aranyász K; Varga J; **Máthéné Köteles É**; Kozma Á; Kuklis Á; Somfay A: Erőfejlesztő és folyamatos légzőizom tréning szerepe a COPD-s betegek rehabilitációjában. In: MTT Onkopulmonológiai és a Légzésrehabilitációs Szekciójának konferenciája, 2011; p. 11

Kozma Á; **Máthéné Köteles É**: A gyógytornász szerepe a pulmonológiai betegek ambuláns rehabilitációjában In: MTT Epidemiológiai és Gondozási Szekció Konferenciája; 2011; p. 1

**Máthéné Köteles É**; Varga J: Circuit training in the rehabilitation in patients with COPD. In: Croatian - Slovenian - Hungarian Pulmonologist Meeting, 2011; p. 1

**Máthéné Köteles É**; Mára A; Varga J; Somfay A: The effects of the circuit training and the dynamic cycle ergometric conditioning in the outpatient rehabilitation of COPD patients In: Croatian – Slovenian - Hungarian Pulmonologist Meeting; 2011; p. 2

**Máthéné Köteles É**; Mára A; Varga J; Somfay A: A körtréning és dinamikus alsó végtagi kerékpáros tréning hatása a COPD-s betegek ambuláns rehabilitációjában In: MTT Allergológiai és Légzésphysiológiai Szekció Tudományos Ülése, 2011; pp. 31-32., 2 p.

Aranyász K; Varga J; **Máthéné Köteles É**; Molnár E; Kozma Á; Somfay A: Állóképességi légzőizom tréning COPD-ben. *MEDICINA THORACALIS* 2010; 63:3 p. 226.

**Máthéné Köteles É**; Szilágyi L; Somfay A: Videó a pulmonológiai rehabilitációról. A Magyar Tüdőgyógyász Társaság 54. Nagygyűlése, Szeged, 2006.06.08-10.

**Máthéné Köteles É**; Szilágyi L; Varga J; Somfay A: Gyógytornászok által kontrollált kerékpár kondicionálás hatása COPD-s betegek terhelhetőségére. In: A Magyar Tüdőgyógyász Társaság Kardiopulmonális Fóruma; 2004. p. 1

## **KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

A disszertáció megírásában rengeteg támogatást és segítséget kaptam, itt szeretném megragadni a lehetőséget, hogy köszönetet mondjak.

Először is témavezetőimnek, Dr. Barnai Máriának és Dr. habil. Kósa Istvánnak szeretném megköszönni a rengeteg támogatást, amit tőlük kaptam a kutatási munkám minden fázisában, az előkészületektől egészen a disszertáció megírásáig fordulhattam hozzájuk kérdéseimmel.

Nagyon hálás vagyok gyógytornász kollégámnak, Korom Andreának és munkacsoportunknak, hogy a mérésekben, a tréningek monitorozásában, a visszajelzések küldésében és az adatgyűjtésben segítségemre voltak és mindig lelkesen és precízen végezték a rájuk bízott feladatokat.

Köszönettel tartozom Lengyel Csaba, Várkonyi Tamás és Nemes Attila Professzor Uraknak, Dr. Vágvölgyi Annának és a Diabétesz Neuropáthiás Labornak a kutatásunk neuropáthiás részének kiértékeléséért és az eredmények közös publikációjáért.

Különösen hálás vagyok Dr. Rafael Beatrix pszichológus kollégámnak, aki útmutatást adott és végig felügyelte a munka pszichológiai kérdőíves részét.

Köszönettel tartozom Szűcs Mónikának segítségéért a statisztikai elemzésben.

Hálával és köszönettel tartozom férjemnek, Máthé Andrásnak és a családomnak, a belém vetett bizalmukért, szeretetükért, türelmükért és a bátorításért melyet az évek során kaptam tőlük. Nélkülük mindez nem sikerülhetett volna.