

**SZÍVELÉGTLEN BETEGEK FIZIKAI AKTIVITÁSÁNAK TELEMETRIÁS UTÁNKÖVETÉSE AZ
ÁLLAPOTVÁLTOZÁSUK MEGÍTÉLÉSÉNEK ÉRDEKÉBEN**

Doktori (Ph.D.) értekezés

Melczer Csaba

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR

EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

Pécs, 2018

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

Doktori Iskola vezetője: Prof. Dr. Bódis József, egyetemi tanár

Programvezető: Prof. Dr. Kovács L. Gábor, egyetemi tanár

Témavezetők: Dr. Ács Pongrác, Dr. Oláh András

**SZÍVELÉGTLEN BETEGEK FIZIKAI AKTIVITÁSÁNAK TELEMETRIÁS UTÁNKÖVETÉSE AZ
ÁLLAPOTVÁLTOZÁSUK MEGÍTÉLÉSÉNEK ÉRDEKÉBEN**

Doktori (Ph.D.) értekezés

Melczer Csaba

Pécs, 2018

Tartalom

1	Bevezetés.....	5
1.1	Élettani alapfogalmak.....	6
1.2	A szívelégtelenség epidemiológiája.....	7
1.3	A szívelégtelenség főbb rizikófaktorai.....	7
1.4	A szívelégtelenség patofiziológiája.....	8
1.4.1	Szisztolés szívelégtelenség	10
1.4.2	Diasztolés szívelégtelenség	10
1.5	A szívelégtelenség tünetei.....	11
1.6	Vizsgálatok típusai szívelégtelenségben szenvedőknél.....	12
1.6.1	A terheléses vizsgálat célja	13
1.6.2	Terheléses vizsgálatokkal nyerhető paraméterek.....	13
1.6.3	Terheléses protokollok	14
1.6.4	A fizikai terhelhetőség felmérésének további lehetőségei	17
1.7	A szívelégtelenség kezelési lehetőségei	18
1.7.1	A szívelégtelenség gyógyszeres kezelési lehetőségei (OMT)	19
1.7.2	A szívelégtelenség eszközös kezelése (CIED, VAD).....	20
1.7.3	Távoli ellenőrzés technikája	21
1.8	A szívelégtelenségben szenvedők életminősége	25
1.9	Fizikai aktivitás jelentősége	27
1.9.1	Fizikai aktivitás hatásai egyes betegségekben.....	28
1.9.2	Fizikai aktivitás hatása a rizikótényezőkre.....	29
1.9.3	A rendszeres fizikai aktivitás szervezetre gyakorolt általános hatásai.....	29
1.9.4	Szívelégtelen betegek fizikai aktivitása	30
1.10	Szívelégtelen betegek rehabilitációja	31
1.11	Fizikai aktivitás vizsgálat eszközei.....	32
2	Problémafelvetés, célkitűzés.....	33
3	Hipotézisek	35
4	Anyag és módszer.....	36
4.1	Mintaválasztás módja.....	36
4.1.1	A kutatás típusa, célcsoportja	36
4.2	Beválasztási kritériumok:	36
4.3	Kizárási kritériumok:.....	36
4.4	Vizsgálati módszerek	38
4.5	Vizsgálat helye és ideje.....	40
4.6	Statisztikai módszerek	40

5	Eredmények.....	41
6	Megbeszélés.....	54
7	Konklúzió	56
7.1	Új eredmények, megállapítások.....	59
7.2	A vizsgálat korlátai.....	59
7.3	Lehetséges irányok.....	59
8	Irodalom	60
9	Saját publikációk jegyzéke	70
10	Mellékletek.....	71
11	Köszönetnyilvánítás.....	82

Rövidítések

ACBG – Aorto Coronaria Bypass Graft (koszorúér áthidalás)

ACEI – Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitor (angiotenzin – átalakító enzim gátló)

AF – Atrial Fibrillation (pitvarfibrilláció)

AHA – American Heart Association (Amerikai Szívgyógyászati Társaság)

ARB – Angiotensin Receptor Blocker (angiotenzin receptor gátló)

BDI – Beck Depresszió Index

BMI – Body Mass Index (testtömegindex)

BTSZB – Bal Tawara-szár-blokk

CABG – Coronary Artery Bypass Graft surgery (koszorúér bypass graft műtét)

CAD – Coronary artery disease (koszorúér betegség)

CIED – Cardiac implantable electronic device (beültethető szív-elektroterápiás eszközök)

CRT – Cardiac resynchronisation therapy (kardiális reszinkronizációs terápia)

CRT-D készülék – Cardiac Resinchronisation Therapy-Defibrillator (kardiális reszinkronizációs defibrillátor)

CRT-P készülék – Cardiac Resinchronisation Therapy-Pacemaker (kardiális reszinkronizációs pacemaker)

ESC – European Society of Cardiology (Európai Kardiológus Társaság)

EF – Ejekciós Frakció

HFmrEF – Heart failure with mid-range ejection fraction (közepes fokú szisztolés szívelégtelenség)

HM – Home Monitoring (a Biotronik távoli ellenőrzés lehetőségét biztosító rendszere)

ICD – Implantable Cardioverter-Defibrillator (beültethető kardioverter defibrillátorok)

ISZB – Ischaemiás Szívbetegség

MET érték – Metabolikus ekvivalens (nyugalomban mért oxigén szükséglet)

MLHFQ – Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (Minnesota Szívelégtelenség Kérdőív)

MPA – Moderate physical activity (közepes erősségű fizikai aktivitás)

MVPA – Moderate-vigorous physical activity (közepes és erős fizikai aktivitás)

NYHA – New York Heart Association (New York-i Szívbetegséggel Foglalkozó Társaság)

OMT – Optimal Medical Treatment (optimális gyógyszeres terápia)

OUES – Oxygen uptake efficiency slope (oxigén felvétel hatékonysága)

PAR – Population Attributable Risk (lakosságnak tulajdonítható kockázat)

PCI – Percutan Coronary Intervention (koszorúerek tágítása szívkatóéteres eljárással)

PTE KK – Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ

RM – Remote monitoring (távoli ellenőrzés)

RR – Relative Risk (relatív kockázat)

VO₂max – Maximális oxigén felvételi kapacitás

Watt – A teljesítmény mértékegysége

VE/VCO₂ slope – Ventiláció hatékonyságát jelző paraméter

6MWT – 6 Minutes Walk Test (6 perces sétateszt)

1 Bevezetés

A mai modern társadalmak egyik jellemző kihívását a civilizációs és népbetegségek jelentik. A civilizációs betegségek a modern kor emberének életformájából adódóan alakulnak ki, míg a népbetegség olyan betegség, mely egy nemzet egyénei között magas arányban van jelen. A két fogalom megjelenési formái között jellemző az átfedés (cukorbetegség, elhízás, depresszió, daganatos betegségek, szív- érrendszeri betegségek), hiszen a legtöbb betegség a civilizációs betegségek közül kerül ki. E betegségek nagy számban érintik az adott ország populációját és ez a betegséget elszenvedő személyre, valamint az ország egészségügyi ellátórendszerére is jelentős terhet ró. A civilizáció vívmányai természetesen sok pozitív, hasznos eszközzel, találmánnyal gazdagították az emberiséget, azonban a mozgásszegény életmód is ennek a hozadéka. Ehhez kapcsolódóan már 1953-ban készült és a Lancetben közölt két, azóta is rendszeresen citált kutatás, melyben a fizikai aktivitás és a szívbetegségek kapcsolatát vizsgálták a szerzők. Az elsők között állapították meg, hogy azon férfiak, akik rendszeres fizikai aktivitást végeznek (akár a munkájukból fakadóan), kisebb eséllyel kapnak infarktust, mint a fizikailag inaktív, hasonló korú férfiak (Morris 1953).

A hazai felmérések is alátámasztják azt a tényt, hogy a szív és érrendszeri megbetegedések tekintetében jelenleg Magyarország vezető helyet foglal el a fejlett országok rangsorában. A hazai egészségügyi mutatók, mint például a születéskor várható élettartam, vagy a szív- és érrendszeri betegség okozta korai halálozás mutatói nemzetközi összehasonlításban kiábrándítóak. Az ischaemiás szívbetegségek esetében a standardizált halálozási arány 100.000 lakosra 132 halálozás volt az EU-tagországaiban 2013-ban. Ugyanakkor a 100.000 lakosra jutó halálozások száma Magyarország esetében meghaladta a 350-et 2013-ban¹. Egy 2017-es jelentés szerint csak Európában 3,9 millió fő elhalálozásának oka szív-érrendszeri megbetegedés volt. Az EU tagországaiban több mint 1,8 millió fő halálának volt okozója szív-érrendszeri megbetegedés (EHN 2017 statistics).

A szív- és érrendszeri betegségcsoportnak egy tagja a szívelégtelenség, mely - köszönhetően a fejlett világban az öregedő társadalmaknak - egyre több embert érint. A krónikus szívelégtelenség kezelésének nemzetközi irányelvei alapján a tünetek megszüntetése, a hospitalizáció megelőzése/csökkentése és a túlélés javítása tartoznak az

¹ EUROSTAT 2016 http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Causes_of_death_statistics/hu

elsődleges célok közé. A fennálló tünetek csökkentése, enyhítése, az életminőség javítása és a funkcionális kapacitás javítása szintén nagyon fontos a betegek számára. A szívelégtelenség kezelésének elsődleges lehetőségei a gyógyszeres kezelések, illetve az eszközös terápia, mely a technológia fejlődésével lehetőséget biztosít a távoli ellenőrzésre is. A távoli ellenőrzés modern, telemedicinális terápiás módszer, mely csökkentheti a kórházi kezelések számát és az orvos-beteg találkozások optimalizálását is.

Ezen tényezők figyelembevételével kutatásunk részben a betegek fizikai aktivitására irányult, illetve e betegek állapotváltozásának monitorozását tűztük ki célként, mivel e betegek állapotromlásának előrejelzése jelenleg korlátozott. Dolgozatomban áttekintést adok a szívelégtelenséggel kapcsolatos legfontosabb epidemiológiai adatokról, a betegség kezelési lehetőségeiről. Ismertetem munkacsoportunk vizsgálatainak céljait, menetét valamint a kérdéskörben elért eredményeinket, melyeket a napi klinikai rutinban reményeink szerint integrálni lehet.

1.1 Élettani alapfogalmak

A keringés központi egysége a szív, amely egy négy üregből álló szerv a mellkasban. A szív szívó-nyomó pumpaként, ciklikusan ismétlődő összehúzódással keringeti a kis és nagyvérkörben a vért. A szív ciklus az az ismétlődő eseménysor, amelyben a két pitvar, ill. a két kamra felváltva elernyed és összehúzódik, a vért a két vérkör felé továbbítja, illetve azt onnan befogadja. A szív ciklus meghatározott frekvenciával ismétlődik, a kamrák egy-egy összehúzódás során meghatározott térfogatot, ún. verő- vagy pulzustérfogatot továbbítanak a periféria felé és onnan ugyanazt a térfogatot fogadják be a pitvarok (majd a kamrák) vénás telődés formájában. A kamrák által percenként kilökött vérmennyiség a perctérfogat, amely a pulzustérfogatnak és a frekvenciának a szorzata.

A kardiovaszkuláris terhelhetőség egyik ismérve a Frank-Starling törvény, amely szerint: az összehúzódás ereje függ az izomrostok egységeinek, a szarkoméráknak a kezdeti hosszától, az izom passzív feszülésétől. Az izomfeszülés arányos lesz a diasztolé végén a kamrában lévő vértérfogattal (végdiasztolés térfogat), ami megszabja a kamrai nyomást. A kamrai nyomástól függ a kilökött vérmennyiség, azaz a pulzustérfogat. Ha növeljük a kezdeti hosszt, egy maximum értékig nő a kontrakciós erő (és így a kilökött pulzustérfogat), de további nyújtás

már csökkenti a kontrakciós erőt, sőt lehetetlenné teszi a megfelelő pulzus térfogat ejekcióját. A Starling féle szívtörvénynek fontos szerepe van a szívizomzat terhelésekhez való alkalmazkodóképességében (Cseri 2011). Az összefüggést röviden megfogalmazva a rostok szisztólés összehúzódásának ereje a diasztólés megnyúlástól függ (Pavlik 2011).

1.2 A szívelégtelenség epidemiológiája

Számos kutatás kimutatta, hogy a szívelégtelenség prevalenciája a nyugati országokban 0,4 - 2 % közötti értékre tehető. Ez az érték 40 éves korra 1 % körül alakul, míg 75 éves, illetve idősebb populációban 10 %-ra emelkedik (Dickstein 2008; Mosterd 2007; Redfield 2003; Bleumink 2004; Ceia 2002). Továbbá azon 65 évnél idősebb betegek között, akik az alapellátáshoz fordulnak erőfeszítés során kialakuló légszomjra panaszkodva, legalább egy-hatoda rejtett/ fel nem ismert szívelégtelenségben szenved (van Riet 2014). A betegség incidenciája 2-4/1000 fő, a diagnózist követő 4 éves mortalitás 50% körül alakul (Filippatos 2011; Lloyd-Jones 2010). Napjainkban 5,7 millió amerikai szenved ebben a betegségben, továbbá 2005 és 2012 között évente 915.000 új esetet diagnosztizáltak (Heidenreich 2013). Az incidenciája 10 eset / 1000 fő a 65 éves vagy idősebb korosztályban (Mozaffarian 2016). A mortalitása pedig évi 300.122 fő volt 2013-ban².

Tomcsányi 2012-ben végzett kutatása szerint Magyarországon e betegség prevalenciája 1,6 %, ami 160 ezer beteget jelent. Incidenciája 30-40.000 között változik évente, az érintettek jellemzően a 60-80 éves korosztályba tartoznak. A szívelégtelenség diagnózist követő egy éven belül a betegek 27%-a meghal (Tomcsányi 2012).

1.3 A szívelégtelenség főbb rizikófaktorai

Egy 2001-ben közölt kutatás szerint az alábbi tényezők önálló rizikófaktorai a szívelégtelenségnek. Az RR itt Relative Risk, azaz relatív kockázat, amelynek jelentése, hogy

² National Center for Health Statistics. Mortality multiple cause micro-data files, 2013: public-use data file and documentation: NHLBI tabulations.
http://www.cdc.gov/nchs/data_access/Vitalstatsonline.htm#Mortality_Multiple. Elérés: 2017.08.15.

mekkora eséllyel következik be egy adott esemény. A PAR a lakosságnak tulajdonítható kockázatot jelenti %-ban kifejezve, mely mutató segítségével egyfajta becslés adható a mortalitás vagy a morbiditás azon adataira, amelyek adott, a vizsgálatban szereplő rizikófaktor miatt következtek be.

- Ischaemiás Szívbetegség – ISZB: RR, 8.1; PAR, 62% (férfiaknál 68%, nőknél 56%)
- Magas vérnyomás: RR, 1.4; PAR, 10%
- Dohányzás: RR, 1.6; PAR, 17%
- Elhízás: RR, 1.3; PAR, 8% (He 2001)

Az egészségtudatos magatartás, életstílus segít megelőzni a szívelégtelenséget, így a normál testtömeg, a dohányzás mentesség, rendszeres fizikai aktivitás, mértéktartó alkoholfogyasztás, az egészséges étrend (zöldség - gyümölcs és különböző gabonafélék fogyasztása) (Djoussé 2008).

1.4 A szívelégtelenség patofiziológiája

Szívelégtelenségről akkor beszélünk, ha a szív nem képes a szervezet számára szükséges perctérfogatot biztosítani a normális végdiasztolés nyomás mellett. A WHO meghatározása szerint: kamrai működészavar miatt fellépő csökkent fizikai terhelhetőség. Az European Society of Cardiology (ESC) megfogalmazása alapján: Bármely funkcionális és/vagy strukturális szívbetegségből fakadó klinikai tünetegyüttes, melynek hátterében a szív kamráinak csökkent telődési kapacitása (diasztolés funkciózavar), és/vagy csökkent összehúzóási képessége (szisztóles funkciózavar) áll (ESC 2016 Guidelines).

A szívelégtelenség formái:

Low-output-failure: alacsony perctérfogatú szívelégtelenség jellemzője a perctérfogat csökkenése.

High-output-failure: magas perctérfogatú szívelégtelenség jellemzője a megemelkedett perctérfogat mellett elégtelen a perifériás O₂ és vérellátás: pl. anaemia, hyperthyreosis, arterio-venosus (AV)-shunt. Az AV O₂ különbség (normálisan: 3,5-5,0 ml/dl), mely low-output-failure esetén emelkedik, míg high-output-failure esetén csökken, vagy normális marad.

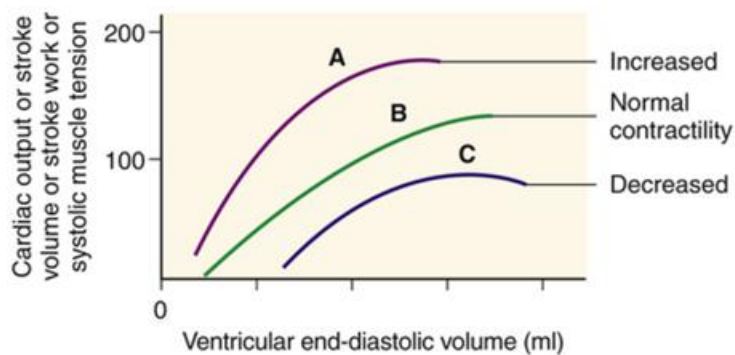
Az érintett kamrák szerint formái:

- Balszívfél elégtelenség
- Jobbszívfél elégtelenség
- Globális szívelégtelenség.

A szívelégtelenség lefolyás alapján:

- Akut szívelégtelenség
- Krónikus szívelégtelenség (Préda 2010).

Az ürített és a végdiasztolés térfogat aránya (SV/EDV) az ejekciós frakció (EF), mely értéket a szív teljesítőképességének indikátoraként tekintik a klinikai kardiológiában (Fonyó 2011). A szívelégtelenség az ejekciós frakció (EF) alapján felosztható két típusra. Az egészséges szív 65% körüli EF értékkel jellemezhető (Barett 2012). A szívelégtelenségben a Frank – Starling mechanizmus hatékonysága csökken. Kamratágulat, hosszútávon a szívizomzat átépülése (remodelling) alakul ki. Ennek eredménye a diasztolés volumen és nyomásemelkedés ellenére csökkenő kilökött verővolumen (1. ábra).



1. ábra Frank – Starling mechanizmus normál és csökkent kontraktilitás esetén

Forrás: McCance KL, Huether SE: Pathophysiology, ed 6, St Louis, 2010, Mosby

1.4.1 Szisztolés szívelégtelenség

Abban az esetben, ha a bal kamra nem tud megfelelő mértékben összehúzódni és elégséges vért a nagyvérkörbe pumpálni, akkor szisztolés szívelégtelenségről beszélünk. Ilyenkor a szív rendszerint megnagyobbodik, üregei kitágulnak, a bal kamra fala megvastagodik, az izomrostok megvastagodnak, s szerkezetük kórosan átalakul, melynek következtében izomnekrózis, valamint az elhalt izomzatot helyettesítő kötőszövet felszaporodása jön létre (bal kamra remodelling). A kitágult bal kamra és a billentyűk normális működéséért felelős úgynevezett papilláris vagy szemölcs-i izomzat megbetegedése miatt gyakran a bal pitvart és a bal kamrát elválasztó úgynevezett mitrális billentyű elégtelensége is észlelhető. Ilyenkor a szív összehúzódásának időszakában jelentős mennyiségű vér áramolhat vissza a bal pitvar felé. A szisztolés szívelégtelenség egyik jellemzője a 40% alatti EF érték (Ponikowski 2016).

A 2016-os ESC guideline egy újabb kategóriát vezetett be, melyet közepes fokú szisztolés szívelégtelenségként nevesít (HFmrEF - heart failure with mid-range ejection fraction) (ESC guideline 2016).

1.4.2 Diasztolés szívelégtelenség

Diasztolénak nevezzük az aorta billentyű záródása és a mitrális billentyű záródása közötti időszakot. A diasztolés funkciót számos tényező befolyásolja: a szívizom tágulékenység, az endocardium és a pericardium merevsége, a szívfrekvencia, az afterload (aorta bemenő impedanciája, perifériás ellenállás) és a preload (kezdeti kamravolumen, vagy bal kamrai nyomás), valamint a kontraktilitás (Libby 2007). A diasztolés szívelégtelenség kialakulásához több tényező megléte vezet, így a kamrák aktív relaxációjának károsodása, valamint a passzív myocardialis elemek tágulékenységének csökkenése. A diszfunkció kialakulásához hozzájárulhat az életkor, a kezeletlen/ nem megfelelően kezelt magas vérnyomás következtében kialakuló kamrai hypertrophia is.

1.5 A szívelégtelenség tünetei

Nehézlégzés, légszomj (diszpnoé):

A nehézlégzés okai lehetnek a tüdőben a folyadék felszaporodása, a tüdőszövetek nem megfelelő vérellátása, illetve a tüdőerekben a vérnyomás emelkedése, amelyek akadályozzák a megfelelő gázcserét. A betegség kezdetén, enyhébb formában a légszomj csak jelentősebb fizikai terhelésre jelentkezik, később már kisebb terhelés (pl. öltözködés, tisztálkodás) kapcsán is fellép, s a legsúlyosabb esetekben azonban már nyugalomban sem szűnik meg teljesen. A betegek gyakran számolnak be arról, hogy leginkább akkor szenvednek légszomjtól, amikor lefeksznek. Az előrehaladott esetekben nem ritka az éjszaka fellépő, a beteget álmából felébresztő, csak ülő testhelyzetben szűnő, rohamokban jelentkező nehézlégzés. Az éjszaka vagy fekvés közben érzett nehézlégzés enyhíthető, ha a beteg párnákkal megemeli a felsőtestét.

Vizenyő (ödéma), bokaduzzanat:

A szervezetben felszaporodó folyadék vizenyőt (ödémát) okoz, mely a bokán a leginkább szembetűnő. A vizenyő néha olyan mértékű, hogy a lábszárra, combra, sőt a törzsre is ráterjed. A folyadék felszaporodhat kevésbé „látványos” módon is, a tüdőben, a hasüregben, a mellüregben is.

Általános gyengeség és fáradtságérzés:

Szívelégtelenségben terhelés során a szív nem tudja teljesítményét megfelelően növelni, s a szervezet (pl. izmok) erei nem tudnak megfelelően kitágulni, ennek következtében romlik az izmok vérellátása, s az oxigén- és tápanyaghiány következtében az izmok hamarabb kifáradnak.

Csökkent szellemi teljesítő képesség, koncentráló képesség, szédülés:

A fenti tünetek az agyi keringés romlása következtében alakulnak ki, amelyben szerepet játszhat a nem megfelelő szívteljesítményen túl a betegségre jellemző alacsony vérnyomás, s esetleg a kórkép kezelése során alkalmazott gyógyszerek vérnyomást csökkentő hatása is.

Szívdobogásérzés:

Szívelégtelenségben a szív az ütések számának növelésével igyekszik ellensúlyozni a csökkent pumpafunkciót. A szapora szívfrekvencia (tachycardia), ami esetenként szabálytalan is lehet, a beteg számára szívdobogásérzést (palpitatio) okozhat.

Étvágytalanság, hasi panaszok, puffadás:

A szívelégtelenséget kísérő folyadékfelszaporodás a szervezet bármely részét érintheti. Amennyiben a májban és az emésztőrendszerben halmozódik fel a folyadék, a beteg bizonytalan hasi panaszokat, teltségérzést, puffadást, étvágytalanságot tapasztalhat.

Gyakori éjszakai vizeletürítés:

Szívelégtelenségben az éjszakai vizeletürítés gyakoribbá válik, míg a nappali vizeletürítés lecsökken. Ennek hátterében a vese vérátáramlásának fekvő testhelyzetben bekövetkező javulása áll. Ez akár éjszakánként 4-5 vizeletürítést is eredményezhet (ESC Guideline 2016).

1.6 Vizsgálatok típusai szívelégtelenségben szenvedőknél

- Fizikális vizsgálat
- Elektrokardiográfia (EKG)
- Mellkasröntgen
- Echokardiográfia (a szív ultrahangvizsgálata)
- Laboratóriumi vizsgálatok
- Légzésfunkciós vizsgálatok
- Terheléses vizsgálatok
- Izotópvizsgálat
- Komputertomográfiás (CT) vizsgálat
- A szív mágnesesrezonancia-vizsgálata (MRI)
- Szívkatéterezés és érfestés

A fent felsorolt vizsgálatok közül az első 5 kötelezően elvégezendő, míg a továbbiak a kezelő orvos döntését képezik a kezelés során. Kiemelt fontosságúak továbbá a terheléses vizsgálatok, mivel a keringési rendszer alkalmazkodó képessége és a fizikai terhelésre adott válasza az orvos számára diagnosztikus jelentőségű. Egyes esetekben a beteg nyugalmi

állapotban tünetmentes és az esetleges keringési zavarok csak terhelés során mutatkoznak meg. Ebből adódóan a terheléses vizsgálatok a keringési rendszer vizsgálatának lényegi elemét képezik. A keringési rendszer funkcionális kapacitásának hasonló mértékű károsodását okozhatják különböző eredetű betegségek (ischaemiás szívbetegségek, strukturális szívhibák, szívizombetegségek, stb.), melyek szűrése, elkülönítése a beteg későbbi kezelésének alapját képezik (Nyolczas 2010).

1.6.1 A terheléses vizsgálat célja

- A koszorúér-betegség észlelése (CAD) mellkasi fájdalom (esetleg mellkasi diszkomfort érzés) tünetével vagy annak megfelelő tünetekkel rendelkező pácienseknél
- A szívkoszorúér-betegség anatómiai és funkcionális súlyosságának / mértékének értékelése
- A kardiovaszkuláris és halált okozó események jóslata / előrejelzése
- A fizikai teljesítőképesség értékelése
- Terhelés indukálta tünetek értékelése
- A kronotróp kompetencia, az esetleges aritmiák, és a beteg által a beültetett eszközös terápiára adott válasz értékelése
- Az orvosi beavatkozásokra adott reakciók értékelése (Fletcher 2013)

1.6.2 Terheléses vizsgálatokkal nyerhető paraméterek

- Maximális terheléses kapacitás (MET, VO_2 max, Watt)
- Szubmaximális terhelhetőség (VAT, RCP)
- Aspecifikus panaszok: fáradás, nehézlégzés, szédülés
- Specifikus panaszok: angina, ritmuszavar érzet
- EKG eltérések: ST eltérés, ritmuszavarok, vezetési zavarok
- Vérnyomás és frekvencia emelkedés, PM működés terhelés alatt
- Szívfrekvencia visszatérés
- VE/ VCO_2 slope, OUES, stb

A terheléses vizsgálatok során felvetődnek további kérdések, melyekre a vizsgálat során kapott információk adják meg a választ:

- Terhelés provokálta panaszok, tünetek, jelek tapasztalhatók-e
- Tréning előírás a tapasztalatok alapján
- Gyógyszeres/pacemaker kezelés hatékonysága
- Prognózis
- Kooperáció, mozgás kultúra, másodlagos célok.

1.6.3 Terheléses protokollok

A terheléses EKG-vizsgálat során folyamatosan növekvő dinamikus terhelés alkalmazása mellett figyelemmel kísérik az alapvető hemodinamikai paraméterek (szívfrekvencia, vérnyomás) és az EKG változását, továbbá a beteg panaszait annak megítélésére, hogy a terhelés során jelentkezik-e olyan tünet vagy panasz, amely a keringési rendszer kóros működésére utal. A terheléses EKG indikációjának felállítása orvosi feladat, az a team végezze, amelyik kompetens a beteg további vizsgálatának és kezelésének, komplex kardiológiai megítélésének kérdésében. A terheléses vizsgálatot elektromos fékezésű kerékpáron vagy elektromos meghajtású járószőnyegen végzik. A vizsgálat során folyamatos EKG-monitorozás szükséges (legalább 3 elvezetés), minden terhelési fokozatnál vérnyomás- és szívfrekvencia-mérés, illetve 12 elvezetéses EKG-papírregisztrátum készítése kötelező. A terhelési laboratóriumban az újraélesztéshez szükséges eszközöknek (defibrillátor, ambu ballon, tubus stb.) - működőképes állapotban - rendelkezésre kell állniuk. A nemzetközi és hazai szakirodalmak egészséges és szívbeteges esetében több protokollt is ajánlanak (Bruce, Balke, Naughton, Astrand, Ellestad, Harbor) (1. ábra). Az eljárásokban közös, hogy a vizsgálat időtartamának hosszát, a futási sebességet, valamint a futószalag dőlésszöget változtatják (Holloşy 2015). A treadmill protokollok közül a leggyakoribb a Bruce által bevezetett terhelési mód, amely folyamatos terhelést alkalmaz, minden terhelési lépcső 3 percre tart, a járószőnyeg sebessége és meredeksége minden terhelési lépcső esetén változik. A Bruce terhelési protokoll egyes terhelési fokozataihoz tartozó sebességet, a lejtő meredekségét, a testsúlykilogrammra jutó oxigénfogyasztást, illetve a teljesítményt MET-ben az 1. táblázat mutatja be. A teszt előnye, hogy pontosan detektálható a maximális pulzus a teszt folyamán,

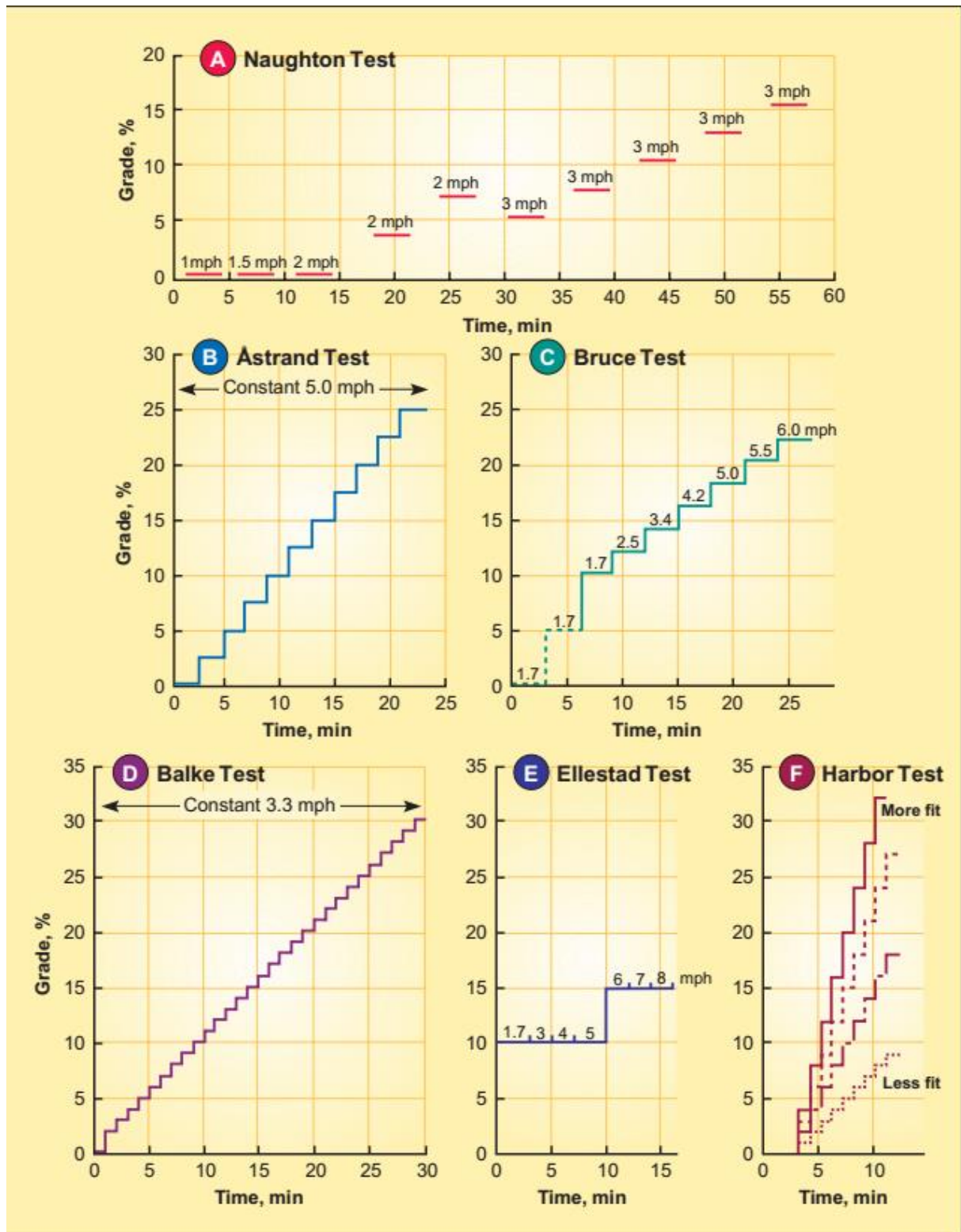
melynek alapján beállítható egy személyre szabott edzésprogram intenzitása. Hátránya, hogy relatíve idő és költség igényes, továbbá szakszemélyzet szükséges hozzá (Balogh et al, 2008).

1. táblázat

Fokozat	Sebesség	A lejtő meredeksége	Oxigénfogyasztás	MET
	(mile/óra)	(%)	ml/tskg/perc	
1	1,7	10	18	6
2	2,5	10	25	7,5
3	3,4	14	32	10
4	4,2	16	44	13
5	5	18	57	16
6	5,5	20	68	20

Forrás: Balogh I., Forster T., Jánosi A., Szilvási, I.: Terheléses kardiológiai vizsgálómódszerek iszkémiás szívbetegségben (Szakmai Kollégiumi ajánlás) Card. Hung. 2008;38:64-70.

A Balke-protokollnál egy perc 0%-os és egy perc 2%-os meredekség után a meredekség percenként emelkedik 1%-kal, miközben a sebesség konstans módon 5,3 km/óra. Az Astrand protokoll esetében konstans 5 km/h sebesség, a dőlésszög 2:30 percenként 2,5%-al emelkedik. A Naughton-protokoll három perces növekvő intenzitású periódusokat tartalmaz három perces pihenőkkel felváltva. Az aktív részek alatt a dőlésszög és a sebesség változik. Az Ellestad-protokollban a meredekség kezdetben 10%, majd 15%-ra emelkedik, a sebesség pedig minden két vagy három percben növekszik. A Harbor-protokoll három perces sétával kezdődik kényelmes tempóban (2. ábra). A meredekség előre meghatározott fokban emelkedik percenként úgy, hogy a résztvevő a VO₂max-ot pontosan a tizedik percben érje el (Holloşy 2015).



2. ábra Az ajánlott treadmill tesztek

Forrás: McArdle W.D. et al.: Essentials of exercise physiology 4th ed, Wolters Kluwer, pp 226, 7.13 ábra

A CAEP (Chronotropic Assesment Exercise Protocol) protokoll (Wilkoff 1989) a frekvencia válaszos pacemakerrel élő kronotróp inkompetens betegek készülék általi frekvencia válaszána beállítására kidolgozott járószalagos terheléses eljárás (Friedman 2001).

Spiroergometria

A spiroergometriás vizsgálat során a betegek terheléses eljárása (a már ismertetet járószalagos teszt) kiegészül egy olyan műszerrel, mellyel a terhelés alatti gázcsere vizsgálható. Ennek során meghatározható a kilélegzett levegő mennyisége és összetétele, oxigén és szén – dioxid tartalma. Így a vizsgálat során fontos információk kaphatók a beteg légző és keringési rendszeréről és az egyén szervezetének metabolikus változásairól. A szívelégtelenségben szenvedők esetében a spiroergometria is fontos tényező, mivel az általa kapott információk a szívelégtelenség prognózisának és megítélésének fontos paramétereivé váltak (pl. $VO_{2\max}$ – azaz a maximális aerob kapacitás) (Corrà 2002; Kioike 2002; Florea 2001). Továbbá szívtranszplantációs listára helyezés indikációjának meghatározásában, illetve az effort dyspnoes panaszok pulmonális és/vagy cardialis eredetének tisztázásában is szerepe van. Egyes paraméterek a terhelés alatti fokozott ventilációt (VE/VCO₂ görbe, OUES), vagy a megbomlott légzésszabályozást mutatják ki. Bizonyos paraméterek, mint pl. a VE/VCO₂ már az ajánlásokban is helyet követel magának (Thompson 2005).

1.6.4 A fizikai terhelhetőség felmérésének további lehetőségei

A fizikai terhelhetőség mérésére az előzőekben ismertetet eszközös lehetőségeken túl, költséges berendezéseket, eszközöken nem igénylő - költséghatékony - módszerek is rendelkezésre állnak. Jellemzően a távolság és megtételéhez szükséges idő az a két paraméter, mely alapján megítélhető a felmért személy terhelhetősége az adott teszt segítségével.

Idő-alapú tesztek:

- 2-min walk test
- 5-min walk test
- 6-min walk test
- 9-min walk test
- 12-min walk test

Távolság alapú tesztek:

- 100 m walk test
- half-mile walk test
- 1-km walk test
- 2-km walk test

Sebesség-alapú teszt:

- self-paced walk test

Fokozódó tempójú tesztek:

- incremental shuttle walk test
- endurance shuttle walk test

A fentebb leírt tesztek mindegyike standardizált módon végzendők. Abban az esetben használjuk ezeket, amennyiben ergometriás vizsgálat eredménye még nem áll rendelkezésre. Előnyük, hogy egyszerűek és olcsón, gyorsan kivitelezhetők. Általában a szubmaximális terhelhetőséget jellemzik, de függnek a beteg kooperációjától, a feladat előzetes elmagyarázásától is. Hátrányuk, hogy nem adnak információt a szív elektromos tevékenységéről, továbbá kardiológiában korlátozott területen (szívelégtelenség) állnak rendelkezésre tapasztalatok, normatív értékek. Szívelégtelen betegek esetében ma már elfogadott a terheléses vizsgálatok mellett a 6 perces séta teszt (6MWT) alkalmazása, mely gyors és költséghatékony is egyben. A 6MWT alkalmazhatóságát szívelégtelen betegek esetében a 2002-ben megjelent MUSTIC tanulmányban rögzítették (Linde 2002).

1.7 A szívelégtelenség kezelési lehetőségei

Napjainkban a nemzetközi irányelvek a krónikus szívelégtelenség kezelésének alapvető céljaként a mortalitás csökkentését, valamint a tünetek megszüntetését javasolják, amely a kórházi kezelés megelőzését és a túlélés javítását jelentheti (Dickstein 2008; McMurray 2013). Jelenleg a szisztolés szívelégtelenségben szenvedő betegek esetében a Cardiac Resynchronisation Therapy (CRT) az egyik legeredményesebb eszközös beavatkozás, melyet az Európai Kardiológus Társaság (ESC) is leírt az ajánlásában (EHRA/HRS guideline 2016;

Brignole 2013). A CRT-P-kezelés (reszinkronizáció pacemakerrel) 2371 beteg metaanalízise alapján szignifikánsan, 29%-kal csökkenti az ösztörtalitást (Merkely 2008). Az aritmia okozta elhalálozás magas rizikója esetén azonban CRTD beültetése ajánlott (Brignole 2013). Ricci és munkatársai felhívták a figyelmet arra, hogy a CRT készülékek 90% feletti hatékonysággal szűrik ki az életet veszélyeztető aritmiákat, de relatíve alacsony hatékonyságot mutatnak (58,8%) a betegek állapotromlásának előrejelzése esetében (Ricci 2013). Beültetési kritériumok a csökkent balkamrai ejekciós frakció (EF: $\leq 35\%$), bal Tawara-szár blokk (BTSZB) QRS (≥ 130 ms), illetve a betegek klinikai állapotát jelző NYHA stádium (NYHA II-IV). A NYHA stádiumok jellemzői az 2. táblázatban láthatók (Braunwald's Heart Disease 2012; Fang 2008; Goldman 1981). A svéd szívelégtelenség regiszter (Lund 2013) rámutatott arra, hogy a szisztolés szívelégtelen betegek 69 %-a keskeny QRS-el (<120 ms) rendelkezik, így nem alkalmas CRT kezelésre.

2. táblázat NYHA osztályozás

NYHA tünetek alapján történő osztályozás	
Class I	A fizikai aktivitás nem korlátozott; átlagos fizikai aktivitás nem okoz fáradtságot, légszomjat
Class II	a fizikai terhelhetőség kis fokú csökkenése; átlagos fizikai aktivitás gyengeséget, légszomjat okoz
Class III	a fizikai teljesítőképesség csökkent; nyugalomban panaszmentes, az átlagosnál kisebb fizikai terhelés fáradtságot, légszomjat okoz
Class IV	bármely fizikai aktivitás panaszt okoz; nyugalmi panaszok; kis fizikai terhelésre a panaszok fokozódnak

Forrás: Braunwald Heart Disease alapján

1.7.1 A szívelégtelenség gyógyszeres kezelési lehetőségei (OMT)

A szívelégtelenség gyógyszeres kezelése több gyógyszer kombinálását jelenti, amelyeknek személyre szabott alkalmazása jelentősen javítja a betegek életkilátásait. Az egyik legelső és kiemelten fontos lépés a beteg szempontjából az optimális gyógyszeres terápia

(Optimal Medical Treatment - OMT) mielőbbi elkezdése, mely a betegség prognózisát pozitív irányba befolyásolja. Az irányelveknek és ajánlásoknak megfelelően az első lépés a folyadék visszatartás megszüntetése, diuretikum minimalizált dóziséval. Az ESC 2016-os irányelvei alapján, ezzel párhuzamosan el kell indítani a neurohormonális blokádk kialakítását, az ACEI (ellenjavallat esetén ARB) és a béta-blokkoló tolerálhatóságig történő feltitrlásával, valamint fennálló szimptómák esetén egy aldosteron - antagonistá bevezetésével. Abban az esetben, ha a teljes neuro-hormonális blokádk mellett is megmaradnak a szimptómák, valamint a szívfrekvencia 70 ütés/perc vagy e feletti értéket mutat, meg kell fontolni a direkt IF – csatorna gátló gyógyszer bevezetését is. Közben a szívégtelenség kialakulásában szerepet játszó alapbetegséget is megfelelően kell kezelni. A jelenleg optimálisnak tekintett gyógyszeres kezelés beállítása mellett rendkívül fontos a betegek rendszeres, szoros ellenőrzése és gondozása is (Tomcsányi, 2012). A szívégtelenség iszkémiás eredete szükségessé teszi annak kivizsgálását (koszorúér festés) és a revszkularizáció lehetséges megoldásait (sztent behelyezés és ACBG).

1.7.2 A szívégtelenség eszközös kezelése (CIED, VAD)

A beültethető szív-elektroterápiás eszközök (CIED, cardiac implantable electronic device) olyan eszközcsoportot jelent, mely tartalmazza a beültethető pacemakert (PM), a szív-reszinkronizációs terápiát (CRT, cardiac resynchronisation therapy) és a beültethető kardioverter-defibrillátort (ICD, implantable cardioverter-defibrillator), melyek a bradikardia (PM), a szívégtelenség (CRT) és a hirtelen szívhalál (ICD) terápiájának sikeres eszközei.

1.7.2.1 Kardiális reszinkronizációs kezelés – CRT:

Amennyiben a szívégtelenségben szenvedő beteg az optimális gyógyszeres (OMT) kezelés ellenére sem javul megfelelően, számára egy speciális pacemaker beültetése javasolt. Ez a speciális pacemaker a bal kamra összehúzódását teszi összehangoltabbá, javítva ezáltal a bal kamra funkcióját, a szív teljesítményét, az életminőséget és meghosszabbítja az élettartamot. A beültetett kardiális reszinkronizációs pacemaker működését rendszeresen ellenőrizni szükséges.

1.7.2.2 *Beültethető cardioverter defibrillátor (ICD):*

Azoknál a szívelégtelen betegeknél, akik eszméletvesztéssel, vagy közel eszméletvesztéssel járó rosszindulatú ritmuszavaron estek át, vagy bár ritmuszavaruk nem volt, de szívfunkciójuk egy meghatározott szint alatt van, ICD beültetés indokolt, amely érzékeli a rosszindulatú – akár hirtelen halálhoz vezető – ritmuszavarok kialakulását és hatékonyan megszünteti azokat. A ritmuszavarok megszüntetésének egyik formája az ICD sokk leadás, amely kellemetlenséggel, fájdalommal járhat, de az ilyen esetek többségében a készülék a beteg életét menti meg. Az ICD működését rendszeresen, illetve minden sokk leadást követően azonnal ellenőrizni kell.

A technikai fejlődés újabb és újabb terápiás eszközök megjelenését segítik elő így a Closed loop szenzorok és a CRT, a Biotronik CLS rendszer (Etrinsa, Itreivia), a Sorin SonR (Paradym), vagy a Medico (TVI) Transvalvulat Impedande).

1.7.2.3 *Kamraműködést támogató eszköz (VAD) – műszív:*

Ma már a legsúlyosabb – döntően szívtranszplantációra váró – betegek számára rendelkezésre állnak olyan eszközök, melyek segítségével a kamra, vagy kamrák működése, a szervezeten kívül, vagy belül elhelyezett pumpa, vagy pumpák segítségével pótolható, vagy jelentősen támogatható.

1.7.3 *Távoli ellenőrzés technikája*

Az e-egészségügy (e-health) a 2000-es években keletkezett és elterjedt kifejezés eredetileg elektronikusan elérhető egészségügyi szolgáltatást jelent, amelyet az e-government (elektronikus államigazgatás) részeként értelmeztek, elsősorban ez Európai Bizottság szóhasználatában. A kifejezés divatszóvá válva gyakran a korábbi „orvosi informatika”, 'egészségügyi informatika' kifejezések szinonimájává vált.

Az e-egészségügy egy rendkívül összetett fogalom, ami valójában magában foglalja:

- a kórházi informatikát,
- az intelligens gyógyászati rendszereket,
- a távgyógyászatot és különböző részhalmazait,
- a szellemi és fizikai rehabilitációt,
- az otthoni monitoring és óvó rendszereket,
- az életminőséget javító új technológiai megoldásokat is.

A hivatalos WHO definíció szerint mobile health, vagyis mHealth módszer minden olyan egészségügyi jellegű ellátás (ideértve mind a klinikai gyakorlatot, mind a közegészségügyet vagy a személyes prevenciót), melyben valamilyen mobil eszköz játszik szerepet. Ez a mobil eszköz nem csak mobiltelefon (okostelefon) lehet, de bármilyen egyéb, döntően vezeték nélküli technológia (mobil monitor rendszerek, PDA, hordható szenzorok, egyéb bármilyen vezeték nélküli eszköz). A mobile health az ún. eHealth egy szelete. Az egészségügy az eHealth mellett nagyobb figyelmet fordít a mobil egészségügyi beruházásokra, mert a gyógyító-megelőző ellátások támogatására rendszerbe kell állítani ezeket az eszközöket is. Ezen információknak megfelelően a szívelégtelen betegek eszközös kezelésében is megjelentek azok az fejlesztések, melyek segítségével a technológiai fejlődés által nyújtott előnyöket kihasználva, lehetőség nyílt a betegek távoli ellenőrzésére. Az egészségügyi eszközöket, technológiákat gyártó cégek számos egymáshoz hasonló RM rendszereket állítottak elő, melyek részletes bemutatása meghaladja a dolgozat kereteit, így ezek közül a fontosabb gyártókat és eszközeiket mutatjuk be táblázatos formában (3. táblázat).

3. táblázat

Gyártó	Név	Módszer - Átvitel - Orvos riasztás	Jellemzők
Biotronik	Home Monitoring	- Mobiltelefon - SMS, e-mail, fax	- ICD, PPM, CRT-P, CRT-D - Automatikus adatátvitel és a beteg értesítése - Valós idejű intrakardiális elektrogram - Minden esemény tárolása a memóriában
Boston Scientific	Latitude	- Telefonvonal - Fax, telefon	- ICD, CRT-D - Automatikus adatátvitel és a beteg értesítése - Valós idejű intrakardiális elektrogram - Minden esemény tárolása a memóriában - Vérnyomásmérő mandzsetta vezeték nélküli adatátvitellel elérhető
Medtronic	Carelink	- Telefonvonal - SMS, e-mail	- ICD, PPM, CRT-P, CRT-D, ILR - Automatikus adatátvitel és a beteg értesítése - Valós idejű intrakardiális elektrogram - Minden esemény tárolása a memóriában
St. Jude	HouseCall Plus Merlin.net	- Telefonvonal - SMS, e-mail, fax	- ICD, CRT-D - Automatikus adatátvitel és a beteg értesítése - Valós idejű intrakardiális elektrogram - Minden esemény tárolása a memóriában - Automatikus beteg figyelmeztetés és informálás (betegellenőrzés, „minden rendben”, stb.) - Spanyol nyelvű menü is elérhető

Forrás: Kusumoto, Clin. Cardiol. 33, 1, 10–17 (2010) alapján

A beültetett eszközök technológiai fejlődése lehetővé tette a betegek monitorozását a beültetett CRT készüléken keresztül. Ennek köszönhetően világszerte emelkedik az

implantálható cardioverter defibrillátorok (ICD) és kardiális reszinkronizációs defibrillátorok (CRT-D) beültetése, melyeknek telemonitoring/remote monitoring (RM) funkciója is van. A CRT készülékek beépített (belső) kapacitív akcelerométere képes mérni a mozgások kinematikai jellemzőit és azokról értékelést is ad (Lau 2011). Az ilyen eszközök automatikusan, napi rendszerességgel elküldik a készülékkel kapcsolatos összes mérhető információt egy központi szerver által fenntartott adatbázisba. Ez a RM funkció különösen hasznosnak mutatkozik ICD- vel, vagy CRT-D- vel élő betegek klinikai követése során (Brignole 2013; Varma 2016; Sack 2011). A belső akcelerométer egy piezoelektromos kristályt tartalmaz, mely érzékeli a test mozgásának intenzitását és frekvenciáját, majd e jeleket elektromos impulzusokká alakítja és a többi lekérdezett adattal együtt telemetriás úton továbbítja egy mobil telefonegységen keresztül a gyártó központi adatfeldolgozó rendszerébe. A telemetriás úton továbbított, feldolgozott adatok értékes információkat jelentenek a kezelőorvos számára, így a beteg állapota távolról monitorozható.

Azoknál a betegeknél a legelőnyösebb a remote monitoringgal ellátott ICD vagy CRT-D technológia, akik az ellátási centrumtól jelentős távolságra élnek, így a kezelő orvos egy központi adatokat tároló szerveren keresztül – internetes hozzáférés útján – azonnal le tudja kérni a beteggel és/vagy készülékkel kapcsolatos adatokat, így panasz esetén - telefonos egyeztetést követően - a felesleges ambuláns megjelenések, sürgősségi felvételek és a szívelégtelenséggel kapcsolatos hospitalizációk száma is csökkenhet. E mellett a major problémák, mint a kamrai ritmuszavarok, készülékkel kapcsolatos problémák vagy akár az inappropriate shockok száma és észlelési ideje jelentősen csökkenhet (Hernandez-Madrid 2014).

A remote monitoringgal kapcsolatosan több, mint 150 tanulmány, cikk jelent már meg (Burri 2013). A RM technológia hatékonyságát számos multicentrikus tanulmány vizsgálta így többek között a TRUST 2010, CONNECT 2011, COMPAS 2011, EVOLVO 2012, REFORM 2014, IN-TIME 2014.

A tanulmányok főbb konklúziói:

Klinikai hasznosság:

- Bizonyította a jelentős klinikai események korai felismerését (TRUST),
- bizonyítottan csökkenti a sokkok leadását (ECOST),
- bizonyítottan csökkenti az AF (pitvarfibrilláció) okozta sztrókot és hospitalizációt (COMPAS),
- nem szignifikánsan, de csökkenti a mortalitást (TRUST).

Hatékonyság:

- Csökkenti az utánkövetésre fordított költségeket összehasonlítva a hagyományos, nem RM-os utánkövetéssel (TRUST, COMPAS, REFORM),
- az adattovábbítás megbízhatósága magas (TRUST),
- a betegek általi elfogadottság (Ricci 2013) és a fenntartás magas (TRUST) a hagyományos RM nélküli felügyelettel összehasonlítva.

1.8 A szívelégtelenségben szenvedők életminősége

Az életminőség mára már, akár a politikát is befolyásoló fogalommá vált. Így az Európai Unióban az életminőséget egy külön intézet, a European Foundation of the Improvement of Living and Working Condition (Eurofound) vizsgálja. A kutatásaikból származó eredmények alapján kimutatható volt az egyes országok lakosainak eltérő életminősége. A tagállamonként különböző életminőség pedig befolyásolja az EU politikáját is. Az alapítvány az első életminőség kutatását 2003-ban publikálta³.

Az életminőség a WHO szerint magába foglalja az egyén fizikai egészségét, pszichés állapotát, függetlenségének fokát, társadalmi kapcsolatait, személyes hitét, valamint a környezet lényeges jelenségeihez fűződő viszonyát⁴. Míg Diener meghatározása alapján: „a szubjektív életminőség nem más, mint az, ahogyan az emberek értékelik saját életüket; ez

³ European Quality of Life Survey, 2003 (EQLS) <https://www.eurofound.europa.eu/hu/surveys/european-quality-of-life-surveys/european-quality-of-life-survey-2003/eqls-2003-main-findings> Elérés: 2017.08.18

⁴ http://www.who.int/mental_health/media/68.pdf

magába foglalja a boldogságot, az élettől való elégedettséget, a kellemes érzéseket, valamint a kellemetlen hangulatok és érzelmek relatív hiányát” (Diener 1995).

Kopp Mária alapján azt mondhatjuk, hogy az egészséggel összefüggő életminőség egy multi-dimenzionális fogalom: „A klinikai orvosi gyakorlatban az életminőség vizsgálata és értékelése arra irányul, hogy rövid, illetve hosszabb távon a betegség, illetve annak kezelése milyen hatással van a páciens fizikai jólétére, aktivitására, emberi kapcsolataira és lelki egészségére. A tartósan megromlott egészségi állapot ugyanis több szempontból is tragikus lehet az egyén számára, hiszen nemcsak magából a betegségből fakadnak hatások (pl. fájdalom), de a betegség következtében az egyén akadályozottá válhat a munkavégzésben, és szociális közege is megváltozhat. Nehézségei akadhatnak például a társas kapcsolatok kialakításában és fenntartásában. A betegség tehát nemcsak a testi funkciócsökkenés miatt jelent megterhelést az egyén és a társadalom számára, hanem az élet többi területére kiterjedő „kompetenciaérzést” is negatívan befolyásolja, ami jelentősen csökkenti a szubjektív életminőséget, és az egészségi állapot további romlását eredményezheti.” (Kopp 2006). Egyes kutatók szerint definíciója alapján ez egy olyan egészségügyi mutató, ami a páciens funkcionális állapotát reprezentálja a betegségből vagy a kezelésből adódóan (Annett 2001).

Az életminőséggel kapcsolatban az angol szaknyelvi irodalom a quality of life kifejezést használja. A PubMed adatbázisában ma 306.028 találat jelenik meg, ha a quality of life kifejezésre keresünk rá. Ezek alapján látható, hogy az életminőség ma egyre gyakrabban használt kifejezés, mely nem csak abban az esetben használható, amikor egészség meg-, illetve fenntartásáról beszélünk, de akkor is, ha már kialakult egy betegség. Ilyen esetben a szakemberek számára egyre fontosabb, hogy a beteg az életét a lehető legmagasabb minőségben élje meg, így évekkel hosszabbítva meg az életét. A betegek egészségügyi állapotának felmérése mellett szükségessé vált, hogy választ kapjunk arra a kérdésre: „Hogy érzi magát a beteg?”, mivel a magasabb életminőség hosszabb életéveket is jelent. A szívelégtelenség egyik jellemzője a csökkent fizikai terhelhetőség, mellyel együtt csökken a napi fizikai aktivitás is. Ez általános inaktivást eredményez és tovább romlik az egyén terhelhetősége (Witham 2006). Ezeken túlmenően a szívelégtelenség során a csökkent fizikai aktivitás miatt olyan kórképek is megjelenhetnek, mint a depresszió, mely az életminőséget rontja (Alosco 2012). Az életminőség vizsgálatok esetében jellemző a kérdőívek használata, így például a Beck Depresszió Index (BDI), WHO által fejlesztett jóllét kérdőív rövidített változata

(WHO-5), Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ), melyek segítségével a betegek életminősége mérhető. A MLHFQ 21 kérdésből áll, amely a szívelégtelenségben szenvedő betegek életminőségükkel kapcsolatos szubjektív véleményét értékeli. A kérdőív arra mutat rá, hogy a szívelégtelenség mekkora hatással volt a beteg életvitelére az elmúlt négy hétben. Kérdésenként a válaszok 0-tól 5-ig terjedő variációban lehetségesek (0-nincs hatással, 1-kissé, 5-nagy hatással van az életvitelére). A kérdőív teljes értéke 0-105-ig változhat. A vonatkozó szakirodalmaknak megfelelően (Rector 1992; Behlouli 2009), a < 24 érték jó életminőségre utal, a 24-45 érték közepes életminőséget jelez és a > 45 érték rossz életminőséget mutat.

Az eddig bemutatott kérdőíveken túl számos egyéb lehetőség áll rendelkezésre kérdőíves életminőség vizsgálatok formájában, így például, a teljesség igénye nélkül az alábbiak:

- MOS Short Form 36 (SF36) (McHorney 1993; Ware 1993)
- Nottingham Health Profile (NHP) (Busija 2011)
- WHOQoL Bref (Szabo 1996)

1.9 Fizikai aktivitás jelentősége

Az életmódbeli tényezők közül kiemelhető az egészséges és rendszeres táplálkozás valamint a rendszeres fizikai aktivitás. Az a tény, hogy az ember mozgásra teremtett lény kétségtelen és éppen ezért a fizikai aktivitás hiánya komoly károkat okoz az egészséget tekintve. A fizikai munkát mára a gépek végzik az emberek helyett, közlekedés során mutatott aktivitás is jelentősen csökkent a gépkocsik és egyéb eszközök alkalmazása miatt. A szabadidő eltöltésének is változott a módja, így inkább a televízió előtt töltenek órákat az emberek, mintsem mozgással töltsék el azt. Ezen változások következménye, hogy a WHO becslése szerint a testmozgás hiánya évente mintegy 2 millió halálesethez vezet. Csak az EU-ban évente kb. 600.000 halálozás írható a fizikai inaktivitás számlájára (Edwards 2006). Egyes kimutatások szerint a világon évente 5 millió ember hal meg a mozgásszegény életmód következtében (Lee 2012). Klasszikus epidemiológiai tanulmányok szerint a fizikai aktivitás fordított arányban áll az általános halálozással (Blair 1989). Bár az elmúlt évek kormányzati beavatkozásai nyomán változások tapasztalhatók, azonban a fizikai inaktivitás Magyarországon még mindig súlyos gond. Egy 2011-ben közölt tanulmány szerint a lakosság hozzávetőlegesen 20 %-a sportol

rendszeresen, míg a lakosság 53 %-a egyáltalán nem, 24 %-a pedig havonta 1-3 alkalommal végez fizikai aktivitást, tehát 77 % definiáltan nem mozog eleget (Ács 2011).

1.9.1 Fizikai aktivitás hatásai egyes betegségekben

A szív- és érrendszeri megbetegedések népbetegségnek számítanak nemcsak a nyugati országokban, de Magyarországon is. A daganatos betegségek egyharmada megelőzhető lenne egészséges táplálkozással, a megfelelő testsúly megőrzésével és egy életen át, tartó aktív életmód fenntartásával. Az egészségtelen táplálkozás, a fizikai aktivitás hiánya és a dohányzás tehető felelőssé a korai koszorúér betegségek 80%-ának kialakulásáért. Különböző országokban, úgymint Kína, Finnország, USA-ban végzett tanulmányok azt bizonyították, hogy már relatíve kis mértékű testsúly csökkentés (diéta) és rendszeres fizikai aktivitás beillesztése az életmódba 40 - 60 %-kal csökkentette a II- es típusú cukorbetegség incidenciáját a magas rizikójú betegek esetében (Warburton 2006). A rendszeres fizikai aktivitás jótékony hatásai az egészségi állapot mindhárom (szomatikus, pszichés, pszichoszociális) dimenziójában kimutathatók (Frenkl 1993). Elmondható, hogy a rendszeres testmozgás általános jótékony hatásain túl, prevenciós hatással van különböző betegségek kialakulását tekintve, de ezen túlmenően e betegségek kezelésében és rehabilitációjában is kézzelfogható előnyei vannak.

A rendszeresen végzett mozgás csökkenti a magas vérnyomás, szív és érrendszeri betegségek, cukorbetegség, mozgásszervi megbetegedések, elhízás, a csontritkulás, metabolikus szindróma és további számos betegség kialakulását, valamint e betegségek és szövődményei által okozott korai halálozások számát is. Egy vizsgálat rámutatott, hogy a rendszeres és alacsony intenzitású fizikai aktivitás csökkenti az érelmeszesedés kialakulásának kockázatát (Laukkanen 2002). A rendszeres, rövid időtartamú és alacsony intenzitású fizikai aktivitás, mely igénybe veszi és fejleszti a keringési és légző rendszert, csökkenti a szív és érrendszeri megbetegedések kialakulásának valószínűségét (Barinaga 1997). A myocardialis infarktuson átesett betegek esetében megfigyelhető a depresszió kialakulása is. Ezen betegcsoport rehabilitációjában is fontos a fizikai aktivitás, mert azoknál az infarktuson átesett betegeknél, akik depressziósak és alacsony társas támogatottságúak, de végeznek rendszeres fizikai aktivitást jelentősen alacsonyabb volt az újabb myocardialis infarktus kialakulása (Blumenthal 2004). A metabolikus szindróma tünetei a csökkent glükóztolerancia (vércukorszint-emelkedésre való hajlam), a magas vérnyomás, az elhízás (főleg a hasra), a

magas vérzsír-szint és a magas koleszterin-szint, amelyek már önmagukban is fokozzák a szív- és érrendszeri-betegség, a stroke és a II- es típusú cukorbetegség kialakulásának valószínűségét, együttesen azonban még jobban emelik a kockázatot és rövidítik az életet.

1.9.2 Fizikai aktivitás hatása a rizikótényezőkre

A fizikailag aktív életmód kedvező hatású a leggyakrabban említett rizikótényezők csökkentésében. Ezek a következők:

- a különböző szív- és koronária betegségek,
- a magas szérumszintű koleszterin (HDL és LDL egyaránt),
- a vér triglicerid szintjének növekedése,
- a magas vérnyomás,
- a törzsre lokalizálódó testzsírtartalom növekedés,
- a csökkent inzulinszekréció,
- a felesleges só és ásványi anyag felhalmozódás.

1.9.3 A rendszeres fizikai aktivitás szervezetre gyakorolt általános hatásai

Továbbá számos vizsgálat kimutatta a rendszeres testedzés hatására a szervezetben bekövetkező jótékony változásokat, ezek az alábbiak:

- emelkedik a szervezet oxigenizáltsága,
- erősíti az immunrendszert,
- javul a központi idegrendszer szabályozása,
- az endokrin rendszer kapacitása növekszik,
- a vázizomzat erősebbé válik stb. (Ihász 2012).

Ezek alapján elmondható, hogy rendszeres fizikai aktivitás hatására a szervezet teljesítő képessége és terhelhetősége növekszik. A rendszeres fizikai aktivitás egészségre vonatkozó jótékony hatása jól ismert egészséges populációra vonatkoztatva, azonban a szívbetegek számára is nélkülözhetetlen a rendszeres fizikai aktivitás, valamint az ülő

életmódot folytató szívbetegек számára szekunder prevenciós hatása is köztudott (Dua 2007; Dua 2010; Evenson 2014; Flynn 2009; O'Connor 2009; Jehn 2009). Myers és társai egy 2015-ös tanulmányukban leírják, hogy a stabil állapotú szívbetegек fizikai edzése javítja az állapotukat, nem okoz további károsodást, és számos előnyt hoz: így csökkenti a morbiditást, a mortalitást és a kórházi ápolás szükségességét is. A fentiekből kitűnik, hogy a betegek életminősége az utóbbi időben egyre fontosabbá vált, e fogalom egyik pillére a fizikai aktivitás, melynek mértéke jól jelzi a betegek állapotát.

1.9.4 Szívelégtelen betegek fizikai aktivitása

A krónikus szívelégtelenség jellemezhető a csökkent napi fizikai aktivitással, amely belátható módon hozzájárul az inaktivitás és a csökkent teljesítőképesség kialakulásához (Oka 1996; Van den Berg-Emons 2001; Davies 1992; Hoodless 1994; Walsh 1995; Toth 1997; van den Berg-Emons 2004; Oka 1993; Witham 2006). Ennek következtében csökken a tréning tolerancia és végül a fizikai aktivitás is megszűnik (Willenheimer 2001; Witham 2005). Az előbb leírtak miatt a szívelégtelen betegek fizikai aktivitásának mérése jellemzően speciális megközelítést igényel a betegek fizikai státusza okán. A fizikai teljesítőképesség meghatározására ezen betegek körében a kórházi ellátást és a mortalitást tekintve prognosztikus információval szolgáló 6 perces sétateszt (6MWT) alkalmazható (Vegh 2014; Pollentier 2010). A módszert korai - rossz bálkamra funkcióval bíró betegek - CRT hatására javuló fizikai teljesítmény növekedés mértékének megítélésére használták (Linde 2012). A rendszeres fizikai aktivitás jótékony hatása megfigyelhető a szívizom anyagcseréjénél is, amelynek hatására:

- javul a szívizom oxigénellátása,
- növekszik a kollaterálisok száma,
- fokozódik a myocardium perfúziója,
- javul az inzulinérzékenység,
- csökken az elhízás veszélye,
- fokozódik a fibrinolízis,
- csökken a myocardium terheléskor fellépő oxigénigénye, következménye:
 - alacsonyabb szívfrekvencia,

- alacsonyabb szisztolés/diasztolés nyomás,
- alacsonyabb perctérfogat,
- alacsonyabb katecholaminszint,
- javul a myocardium funkciója, következménye:
 - növekvő verőtérfogat és kontraktilitás,
 - csökken a szív utóterhelése (Pavlik 2015).

1.10 Szívelégtelen betegek rehabilitációja

A kardiológiai rehabilitáció a WHO megfogalmazása szerint azon tevékenységek összessége, melyek révén az akut kardiológiai eseményt (infarktus, PCI, CABG, stb) elszenvedett betegek –saját közreműködésük mellett – a legjobb fizikai, mentális és szociális állapotba kerülnek és visszailleszkedhetnek a korábbi családi és társadalmi környezetükbe.

A fentieknek megfelelően a kardiológiai rehabilitáció komplex folyamat, amely révén a kardiovaszkuláris eseményt elszenvedett betegek a saját aktív közreműködésükkel a lehető legjobb egészségi-, fizikai-, mentális és szociális állapotba kerülhetnek. Megőrizhetik, vagy visszanyerhetik az őket megillető társadalmi pozíciójukat és az aktív életvitelüket.

A rehabilitációs program részét képezik az alábbiak:

- Állapotfelmérés, rizikó sztratifikáció,
- mozgáskezelés,
- pszicho-szociális intervenció,
- étkezési tanácsadás és testsúly kontroll,
- dohányzással kapcsolatos tanácsadás,
- társbetegségek kezelése,
- egészséges magatartás oktatása, tanácsadás, a helyes életmód, viselkedés kialakítása (Veress 2008).

Magyarország központi rehabilitációs intézete a Balatonfüredi Állami Szívkórház, azonban az országban több helyszínen is elérhetők rehabilitációs intézmények, osztályok. A kardiológiai rehabilitáció során két program megvalósítására törekednek a szakemberek. Ezen programok egyike a fizikai állapot javítása, amelyet nevezhetünk edzésnek is, a másik az egészségnevelés. A fizikai aktivitás és ezen keresztül a terhelhetőség növelése a rehabilitáció megvalósításával

jelentős szakirodalmi háttérrel rendelkezik, melyek hatékonysága A-B-C evidenciával bírnak. Ma már nem csak az ischaemiás szívbetegek számára nyújt hatásos segítséget a rehabilitáció, de többek között szívelégtelen betegek esetében is hatásos, melyekről számos tudományos érv került nyilvánosságra az utóbbi években (Berényi 2008). Egy tudományos vizsgálat azt mutatta ki, hogy a szívelégtelen betegek között a VO_{2max} növelésének képtelensége kétszeres szorzójú rizikófaktor a halálozás, vagy a nem tervezett hospitalizációval összefüggésben (Bakker 2017). A rehabilitáció lehet intézethez kötött a súlyosabb, esetleg mozgásukban korlátozott betegek esetében. Illetve ambuláns programok a jó általános állapotú, megfelelő életvitelű, alacsony rizikójú, klinikailag stabil betegek számára. Azonban a rehabilitáció nem fejeződik be az adott program végeztével, mivel ezen betegek számára az életkilátásaik miatt fontos, hogy élethosszig folytassák a fizikai aktivitást. Számos tanulmány látott napvilágot a szívbetegek fizikai tréningjével kapcsolatban és az ajánlások az mutatják, hogy e betegek számára is lényeges az aerob kapacitás növelése, a rezisztencia edzés, a relaxációs technikák elsajátítása, a nyújtás (Gaida 2008; Balady 2007; Fletcher 2013).

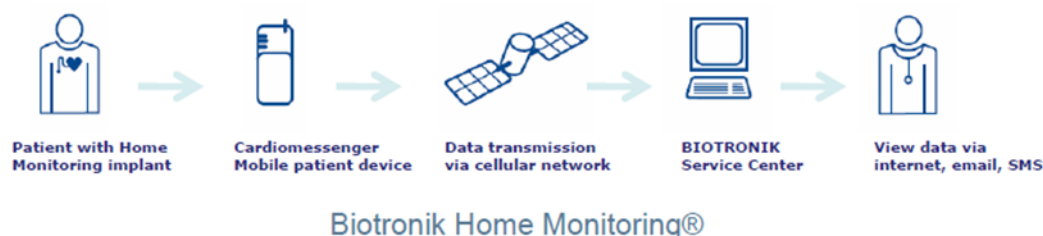
1.11 Fizikai aktivitás vizsgálat eszközei

A napjainkban használatos aktivitásmérők, amennyiben nem telefonos applikációról van szó, méretüket tekintve igen kicsik, ennek következtében napi használatuk a viselő számára nem okoz kellemetlenséget. Egy feltöltéssel akár hetekig is működésképesek, ebből fakadóan a reguláris aktivitás mérésére alkalmasak, így megfigyelhető az adott személy mozgás mennyisége, gyakorisága, intenzitása stb. A napi fizikai aktivitás monitorozása mellett akár alvásmonitorozásra is alkalmasak, melyet bizonyos esetekben célszerű vizsgálni. Ma már rengeteg aktivitásmérő készülék található a piacon, így terjedelmi korlátok miatt ezen szegmens bemutatásától eltekintünk. Vizsgálataink során két erre szolgáló eszközt alkalmaztunk. Egyrészt a betegekbe beültetett készülékek belső akcelerométerét, másrészt az Actigraph GT3X+ eszközt használtuk. A beültetett eszközökben egy piezoelektromos kristály található, amely érzékeli a test mozgásának intenzitását és frekvenciáját. Az Actigraph a három térirányban történő mozgások erősségét méri, valamint ezek időtartamát rögzíti. Egy ütés alatt azt a jelet értjük, amelynek a magnitúdója elegendő arra, hogy a jelet az akcelerométer analógból digitálissá alakítsa. Az eszköz 3,8 cm*3,7 cm *1,8 cm kiterjedésű. Külseje leginkább

egy pulzusmérő órához hasonlít, azzal a különbséggel, hogy az övre van közvetlenül rögzítve. Az ajánlások szerint a csípő jobb vagy bal oldalán kell viselni.

2 Problémafelvetés, célkitűzés

A technológia fejlődése lehetővé tette a fizikai aktivitás monitorozását akár a beültetett CRT készüléken keresztül is. A CRT készülékek beépített (belső) kapacitív akcelerométere képes mérni a mozgások kinematikai jellemzőit és azokról értékelést is ad (Lau 2011). A belső akcelerométer egy piezoelektromos kristályt tartalmaz, mely érzékeli a test mozgásának intenzitását és frekvenciáját, majd e jeleket elektromos impulzusokká alakítja és a többi lekérdezett adattal együtt telemetriás úton továbbítja egy mobil telefonegységen keresztül a gyártó központi adatfeldolgozó rendszerébe (3. ábra). A telemetriás úton továbbított, feldolgozott adatok értékes információkat jelentenek a kezelőorvos számára, így a beteg állapota távolról monitorozható.



3. ábra Biotronik Home Monitoring rendszer

Forrás: <http://spo.escardio.org/eslides/view.aspx?eevtid=48&fp=2175>, **elérés:** 2107.09.13

Tanulmányok igazolták Biotronik Home Monitoring (HM) rendszerének hatékonyságát, mortalitást csökkentő szerepét (Varma 2010; Hindricks 2014). Ezen a módon a napi aktivitás %-ban megadott értékét elemezheti a kezelőorvos, azonban érdemes megvizsgálni a betegek aktivitásának intenzitását is, mely így pontosabb képet ad a terhelhetőségükről.

Erre ad lehetőséget az Actigraph mozgáselemző szenzora (Actigraph GT3X+). Ez a mozgáselemző szenzor képes a mozgásintenzitástól függően osztályozni az aktivitásokat és ezzel az elvégzett napi mozgásmennyiséget meghatározni. Erre vonatkozóan Howell 2008-ban megjelent tanulmányában leírta, hogy a vizsgálati mintáját alkotó szívelégtelen betegek fizikai aktivitása jellemzően az ülő életmód és az alacsony aktivitási szinteknek volt megfelelő. A szívelégtelen betegek esetében a napi fizikai aktivitás mértéke a mortalitás egy független változója (Walsh 1997). Több tanulmány jelzi, hogy az egészségvédő hatást kiváltja bármilyen típusú, heti rendszerességgel alkalmanként több mint 10 percig végzett, legalább közepes intenzitású fizikai aktivitás (Moderate Physical Activity, MPA) (Manson et al. 2002; Orsini et al. 2008). Az egészségre bizonyítottan pozitív hatást gyakorló fizikai aktivitás meghatározásának fontos eleme az egység-idő (Bout/egybefüggően, legalább 10 perc közepes fizikai aktivitás), melyet a kutatások eredményeikben megjelenítenek.

Célkitűzésünk egyrészt a CRT készülékbe épített akcelerométer fizikai aktivitásra vonatkozó értékeinek (napi fizikai aktivitás %) összehasonlíthatóságát segítő módszer kidolgozása. A CRT-ből kapott adatokat egy Actigraph GT3X+ Triaxial Activity Monitor adataival kívántuk összehasonlítani. Ehhez első lépésben egy 6 perces sétatesztet végeztettünk a vizsgálatban résztvevőkkel. Majd a vizsgálat teljes időtartamára vonatkoztatva elemeztük a fizikai aktivitás CRT-ből és Actigraph-ból kapott adatait. Továbbá a résztvevők energiafogyasztását vizsgáltuk a telemetrikus úton érkező és az Actigraph-ból kapott adatok segítségével. Másrészt célul tűztük ki, hogy a betegek állapotromlását előjelző módszert dolgozzunk ki a telemetriás úton kapott adatok felhasználásával.

3 Hipotézisek

H1: Feltételezzük, hogy a mintában lévő szívelégtelen betegek napi átlagos energiafelhasználása 3 MET alatt várható

H2: Feltételezzük, hogy a minta tagjai a 6 perces sétateszt során átlagosan 400 métert meghaladó távolságot fognak teljesíteni

H3: Feltételezzük, hogy a minta tagjainak a 6 perces sétateszt is emelkedett fizikai aktivitást jelent

H4: Feltételezzük, hogy a PA% segítségével meghatározható a betegek energiafogyasztása (MET)

H5: Feltételezzük, hogy a PA% felhasználásával megbecsülhető a 6MWT járástávolsága

4 Anyag és módszer

4.1 Mintaválasztás módja

A kutatásba a Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ Szívklinika azon szisztolés szívelégtelenségben szenvedő betegeit vontuk be, akiknél un. Home Monitoring® (HM) rendszert használó készülék került beültetésre. A PTE KK Szívklinika a dél-dunántúli régió egészségügyi ellátó központja, így a klinika ellátási területéről kerültek ki a minta tagjai.

4.1.1 A kutatás típusa, célcsoportja

Kutatásunkat kontrollált, longitudinális, nem randomizált, egyszerű véletlenszerű mintavétellel végeztük. Előzetesen 21 beteg került kiválasztásra a fenti kritériumok figyelembevételével. 1 fő járás korlátozottság miatt, 3 fő nem kívánt részt venni a kutatásban. Így $N=17$; életkor $57,35 \text{ év} \pm 9,54$; testtömeg $98,71 \text{ kg} \pm 9,89$; Átlagos BMI $36,69 \pm 3,67$; 4 fő $\text{BMI} \leq 30$; 13 fő $\text{BMI} \geq 30$. A 4. táblázatban láthatók a kísérőbetegségek is.

4.2 Beválasztási kritériumok:

- ESC által javasolt kritériumrendszernek megfelelő betegek
 - szisztolés szívelégtelenség $\text{EF} \leq 35 \%$,
 - bal Tawara szárblokk ($\text{QRS} > 130 \text{ ms}$),
 - NYHA II-III klinikai stádium,
- implantált Biotonik CRTP vagy CRTD készülék, Home Monitoring® rendszerrel,
- a HM rendszer folyamatos használata,
- életkor $> 18 \text{ év}$, tartós szinusz ritmus,
- aláírt beleegyező nyilatkozat (ESC 2016).

4.3 Kizárási kritériumok:

- NYHA (New York Heart Association) IV klinikai stádium,

- a HM rendszer használatának elutasítása,
- járás korlátozottság, mely kizárja a 6MWT teljesítését,
- tartósan pitvarfibrilláló CRT betegek,
- együttműködés hiánya.

4. táblázat A minta jellemzői

Férfi / Nő	14 (76,4%) / 3 (23,6%)
Átlag életkor (év)	57.35 ± 9.5
Testtömeg (kg)	98.7 ± 9.9
Átlagos BMI	36.7 ± 3.7
NICM	61,9%
ICM	38,1%
Valvular HD	9,5%
NYHA II.	9
NYHA III.	8
Magasvérnyomás	57,1%
Cukorbetegség	28,5%
Infarktus	23,8%
Szívbillentyű csere	9,5%
VT/VF	33,3%
AF	4,8%
Asztma	9,5%
ACBG	9,5%
PTCA	9,5%
COPD	4,8%
Rövidítések: NICM: Non Iszkémiás KardioMiopátia; ICM: Iszkémiás KardioMiopátia; Valvular HD: Szívbillentyű betegség; VT/VF: Kamrai tachycardia/Kamrafibrilláció; AF: Pitvarfibrilláció; ACBG: Koszorúér áthidalás; PTCA: Koszorúér tágítás sztent beültetéssel; COPD: Krónikus Obstruktív Tüdő Betegség	

Forrás: Saját adatok

4.4 Vizsgálati módszerek

A vizsgálat Kutatás- Etikai engedély száma: 6142, melyet a PTE Klinikai Központ Regionális és Intézményi Kutatás- Etikai Bizottság adott ki. Az engedély másolata az I. számú mellékletben található. A vizsgálat elvégzése előtt a vizsgálatban résztvevő betegekkel beleegyező nyilatkozatot töltettünk ki, mely nyilatkozat a mellékletben található.

A vizsgált időszak mindig 7 napot ölelt át, melyben a hétvégét is vizsgáltuk. A beültetett készülékek mért időszakra vonatkozó adatait a Biotronik Home Monitoring® rendszeréből töltöttük le. A betegek fizikai aktivitásra vonatkozó adatait egy külső aktivitásmérő monitorral is vizsgáltuk, mely az Actigraph GT3X+ eszköz volt. Az Actigraph-al is 7 napos intervallumban mértük a betegek aktivitását. Az Actigraph GT3X+ készülék a három térirányban történő mozgások erősségét méri, valamint ezek időtartamát rögzíti. Egy ütés alatt azt a jelet értjük, amelynek a magnitúdója elegendő arra, hogy a jelet az akcelerométer analógból digitálissá alakítsa. Ez az eszköz lehetővé teszi, hogy a napi aktivitást pontosan felmérjük, és ezáltal kategóriákba soroljuk. Egy meghatározott képlet alapján Freedson és munkatársai oxigénfogyasztási mennyiségeket rendeltek az ütés/perc adathoz, melynek segítségével az aktivitáskategóriák MET értékei meghatározhatók⁵. Alanyaink a tartós vízben tartózkodást (tisztálkodás, úszás) kivéve állandóan viselték a szenzort. Az Actigraph GT3X+ adatainak elemzése során 5 epoch (mintavételi sűrűség, 5 másodpercenkénti egységben) időket állítottunk be. Egy meghatározott képlet alapján Freedson és munkatársai oxigénfogyasztási mennyiségeket rendeltek az ütés/perc adathoz, melynek segítségével az aktivitáskategóriák MET értékei meghatározhatók.

A fentiek alapján az aktivitási szintek a következők:

- ülő (sedentary) 0-99 ütés/ütés/perc alatti,
- könnyű (light) fizikai aktivitásnak a 100-1951 ütés/perc, ≤ 3 MET,
- közepesnek (moderate) a 1952-5724 ütés/perc közötti, ≥ 3 MET és < 6 MET,
- intenzívnek (vigorous) a 5725-9498 ütés/perc közötti, ≥ 6 és < 9 MET,

⁵ MET Rate = $1.439008 + (0.000795 * \text{CPM})$ where CPM = Counts per Minute (Freedson et al, 1998)

- nagyon intenzív (very vigorous) aktivitásnak a > 9498 - ütés/perc közötti érték számított, ≥ 9 MET (Freedson 1998).

Továbbá a minta tagjait egy kérdőív segítségével is megkérdeztük, mely tartalmazott saját szerkesztésű kérdéseket és validált indexeket egyaránt. A saját szerkesztésű kérdések a szociodemográfiai részt érintették, melyben a fizikai aktivitás gyakoriságára, dohányzásra, étkezési szokásokra vonatkozó kérdésekkel találkoztak a kitöltők. A validált indexek közül a Beck Depresszió Index 9 kérdéses változata, a Minnesota (MLHFQ) kérdőív, a WHO-WBI 5 indexei szerepeltek. Továbbá a szívelégtelenséggel kapcsolatos kérdéskörök is felhasználásra kerültek. A Minnesota kérdőív (MLHFQ), melyek segítségével a betegek életminősége mérhető 21 kérdésből áll, amely a szívelégtelenségben szenvedő betegek életminőségükkel kapcsolatos szubjektív véleményét értékeli. A kérdőív arra mutat rá, hogy a szívelégtelenség mekkora hatással volt a beteg életvitelére az elmúlt négy hétben. Kérdésenként a válaszok 0-tól 5-ig terjedő variációban lehetségesek (0-nincs hatással, 1-kissé, 5-nagy hatással van az életvitelére). A kérdőív teljes értéke 0-105-ig változhat.

A vizsgálat előtt töltötték ki a kérdőívet, majd végrehajtották a 6 perces sétatesztet (6MWT). A teszt megkezdése előtt a betegek információt kaptak a feladat végrehajtásáról. Ennek értelmében a teszt során sétáljanak olyan sebességgel, amilyen gyorsan tudnak, de lassítsanak vagy akár álljanak meg, ha az szükséges. A 6 perces sétateszt egy 20 m hosszú, sík területen került elvégzésre. A 20 m-es hosszak mindkét végén székek álltak a betegek rendelkezésére, annak érdekében, ha a teszt során a betegek elfáradtak megpihenhessenek. A vizsgálatba bevont személyek mindegyikének Biotronik Home Monitoring® rendszert használó készüléket ültettek be, melyek beépített antennával rendelkezve biztosítják az adatátvitel lehetőségét a mobil telefon egységre. 4 fő Iforia 5 HF-T 4 fő Lumax 540 HF-T és 7 fő Lumax 640 HF-T 2 fő Entovis HF-T készülékkel él. Az előbbieket szívingerlő-defibrillátorok, az utóbbi (Entovis) szívingerlő készülékek. Az Actigraphból nyert adatok között megtalálható volt a betegek energiafogyasztását leíró MET érték is.

A fizikai aktivitást jellemző adatsorok felhasználásával lineáris regressziót végeztünk, melynek során egy matematikai egyenletet kaptunk, így a PA% érték konvertálható volt MET értékké.

4.5 Vizsgálat helye és ideje

A vizsgálatokat Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ Szívklínika területén, 2014.02.28 és 2015.04.17 között végeztük.

4.6 Statisztikai módszerek

Az adatfeldolgozás SPSS 23 statisztikai csomag és Excel felhasználásával történt. A statisztikai elemzés során leíró statisztikát, átlag és átlagtól való eltérést (SD), szórást, normalitás vizsgálatot, Chi-négyzet próbát, logisztikus regresszió számítást végeztünk. A szignifikancia szintet $p < 0,05$ - nál állapítottuk meg minden változó esetében.

5 Eredmények

A minta tagjait egy kérdőív segítségével is megkérdeztük, mely tartalmazott saját szerkesztésű kérdéseket és validált indexeket egyaránt. A saját szerkesztésű kérdések a szociodemográfiai részt érintették, melyben a fizikai aktivitás gyakoriságára, dohányzásra, étkezési szokásokra vonatkozó kérdésekkel találkoztak a kitöltők. A validált indexek közül a Beck Depresszió Index (BDI) 9 kérdéses változata, a Minnesota (MLHFQ) kérdőív, a WHO-WBI 5 indexei szerepeltek. Továbbá a szívelégtelenséggel kapcsolatos kérdéskörök is felhasználásra kerültek.

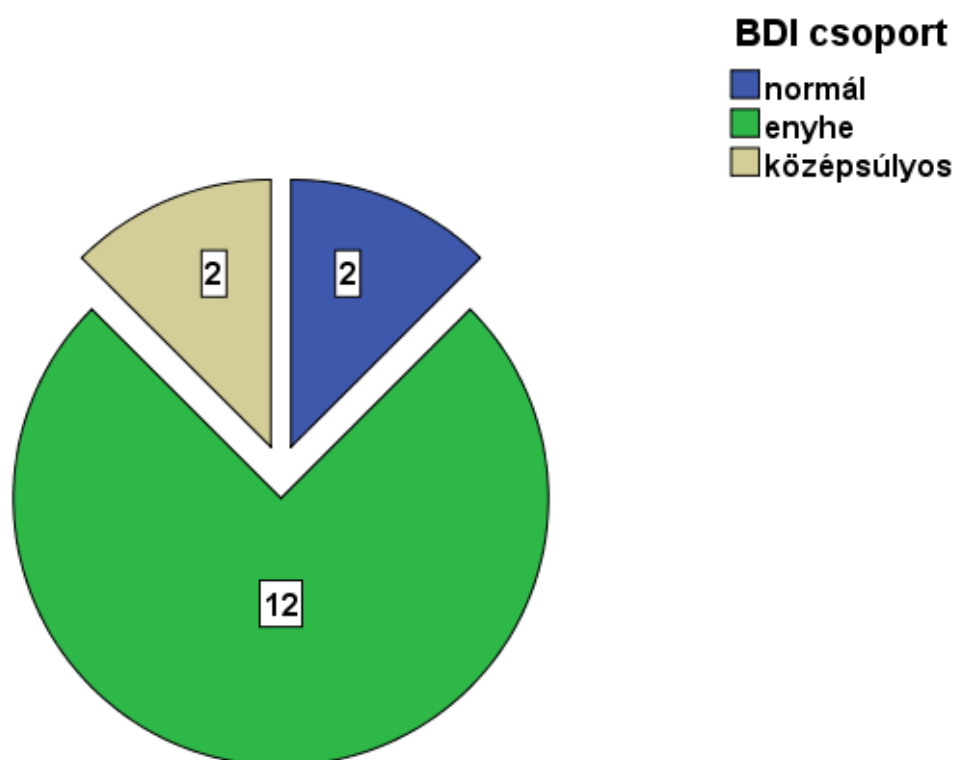
A beültetés előtti állapotukról kérdeztük a betegeket az egyik kérdés blokkban. Ennek során szívelégtelenséggel összefüggő kérdések között megtalálható volt a „Fulladás terhelésre” kérdés, melyre a 6 perces sétateszt eredményei alapján felállított változó (átlag alatti, átlagos, átlag feletti sétatávolság) segítségével szignifikáns különbséget ($p=0,023$) találtunk az átlag alatti és az átlagos, illetve az átlag feletti teljesítményt elérők között. Ez azt jelenti, hogy az átlag alatt és az átlagosan teljesítő betegek közül számoltak be fulladásos panaszokról, míg az átlag felett teljesítők nem jeleztek fulladást terhelésre. A lábdagadás panaszra vonatkozó kérdésre is szignifikáns összefüggést mutattunk ki a mintában, amely szerint az átlagos vagy átlag feletti sétateljesítmény esetében 10 főnél nem volt lábdagadás, míg 6 esetben tapasztaltak ilyen tünetet ($p=0,047$). A betegségükkel összefüggő kórházi kezelésről is s kérdeztük e betegeket. Itt arra voltunk kíváncsiak, hogy a szívelégtelenségükből fakadóan kaptak-e kórházi ápolást. Az átlagos és átlag feletti sétateljesítménnyel bírók közül szignifikánsan többen voltak azok, akik nem szorultak kórházi ápolásra, mint akik igen ($p=0,020$).

A „Milyen változásokat érzett a beültetés után?” kérdéskörben is találtunk összefüggést a fulladás műtét utáni megjelenését vizsgálva. Itt azt találtuk, hogy a 17 beteg közül 4 esetben megszűnt a fulladás érzés, 8 esetben csökkent ($p<0,05$).

Arra a kérdésre, hogy „állapota függ-e a beültetett készüléktől” 17-ből 10 fő válaszolta, hogy igen ($p=0,044$). Amely véleményünk szerint jelzi, hogy ugyan tudják, hogy a készülék segíti az életüket, de az számukra nem egyértelmű, hogy az állapotuk javulását ennek köszönhetik-e.

Az „Annyira aggódom a testi –fizikai panaszok miatt, hogy másra sem tudok gondolni” kérdésre 13 fő válaszolta az átlagos és átlag feletti sétateljesítményt elérők közül azt, hogy soha vagy nagyon ritkán jellemzők ezek a gondolatok ($p=0,015$), míg 3 fő válaszolta azt, hogy jellemző az átlag alatti és átlagos kategóriában teljesítők közül.

Az elemzések során megvizsgáltuk a kitöltött validált indexekre adott válaszokat. A Beck Depresszió Index (BDI) megfelelő kérdéssor arra, hogy a válaszadást követően információt kapjunk a kitöltő hangulati állapotára vonatkozóan. A BDI négy csoportot különít el a kapott eredmények alapján: normál, enyhe depresszió, közép súlyos depresszió és súlyos depressziós állapotokat. 1 fő nem adott válaszokat erre az indexre. A mintánk aktuális hangulati állapotának eloszlását a 4. ábra mutatja. A kérdőív kitöltésekor a mintába tartozó betegek közül 14-en a küzdöttek depresszióval.

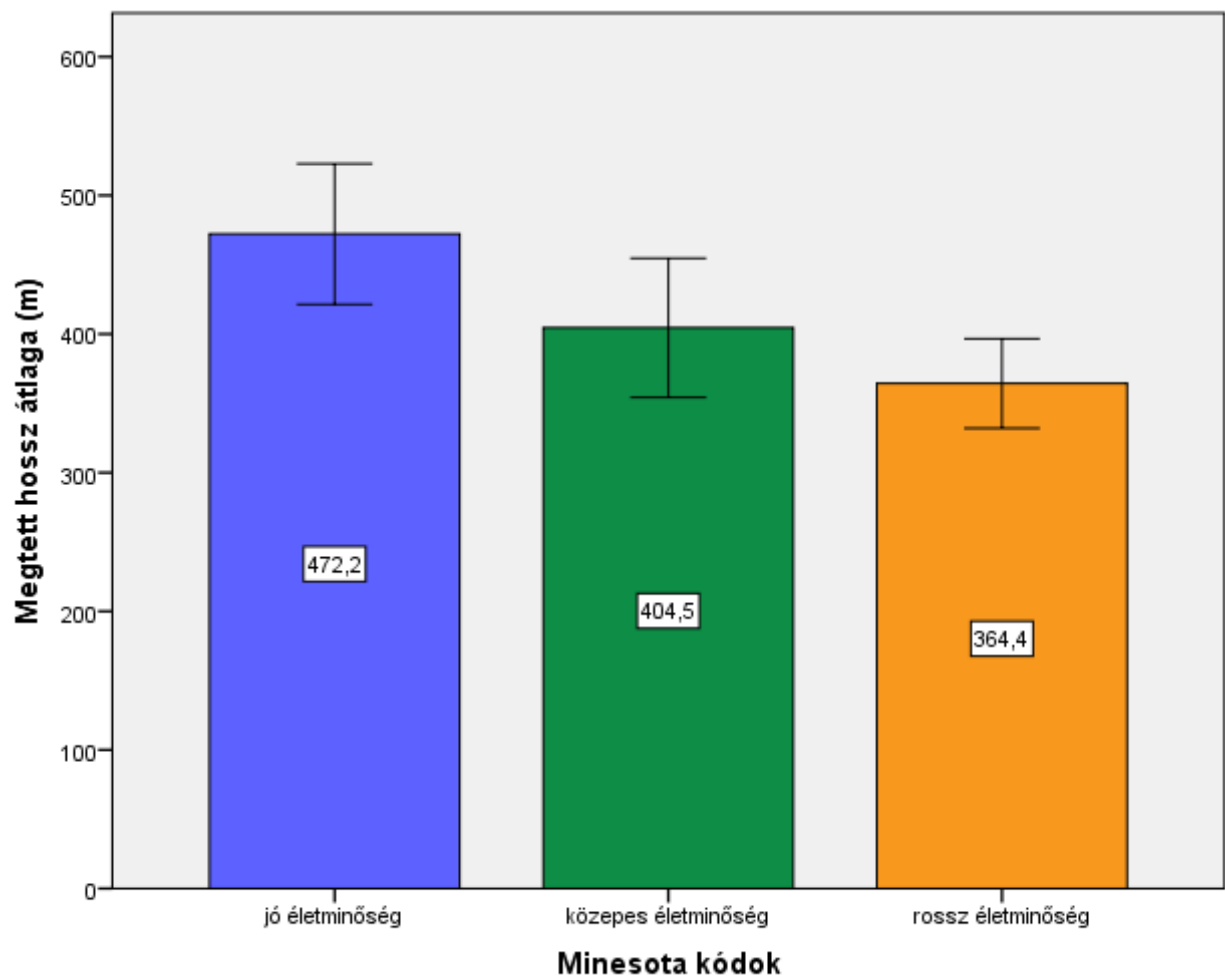


4. ábra BDI csoportok

Forrás: Saját adatok alapján

Ezek után a BDI csoportokat összevetettük az Actigraph-ból kapott fizikai aktivitásra vonatkozó adatok közül az ülással töltött idő (sedentary), közepes és erős intenzitású aktivitások (Total MVPA) és a 6 perces sétateszt eredményeivel. Az összehasonlítás során arra voltunk kíváncsiak, hogy van-e különbség a fenti paraméterek és a BDI csoportok között. Első lépésben normalitás vizsgálatot végeztünk az említett paraméterek esetében, melynek eredményeképp a paraméteres próbák közül a Variancia analízist futattuk le. A három változó tekintetében nem találtunk szignifikáns különbséget ($p > 0,05$) a depresszió kategóriák között.

A következő elemzett index a Minnesota kérdőív (MLHFQ) volt, melyek segítségével a betegek életminősége mérhető. A MLHFQ 21 kérdésből áll, amely a szívelégtelenségben szenvedő betegek életminőségükkel kapcsolatos szubjektív véleményét értékeli. A kérdőív arra mutat rá, hogy a szívelégtelenség mekkora hatással volt a beteg életvitelére az elmúlt négy hétben. A vonatkozó szakirodalomnak megfelelően a < 24 érték jó életminőségre utal, a 24-45 érték közepes életminőséget jelez és a > 45 érték rossz életminőséget mutat, mely létrehozta a három csoportunkat. E kérdőív esetében is megvizsgáltuk az Actigraph-ból kapott fizikai aktivitásra vonatkozó adatok közül az ülással töltött idő (sedentary), közepes és erős intenzitású aktivitások (Total MVPA) és a 6 perces sétateszt eredményeit. A statisztikai elemzés lefuttatása után megállapítható volt, hogy szignifikáns különbség található ($p < 0,05$) az életminőség kategóriákban megtett 6 perces sétateszt eredmények között. Ezt követően a lefuttatott post-hoc teszt (Scheffe) alapján megállapítható, hogy a jó és rossz életminőség kategóriák között szignifikáns különbség ($p=0,003$) mutatkozik a megtett hossz tekintetében (5. ábra). A jó és közepes életminőség kategóriákban 6-6 fő, míg a rossz életminőség kategóriában 5 fő volt. Az oszlopdiagramokban az átlagos megtett hossz látható méterben megadva.



5. ábra MLHFQ életminőség kategóriái és a 6MWT eredményének összefüggései

Forrás: saját adatok

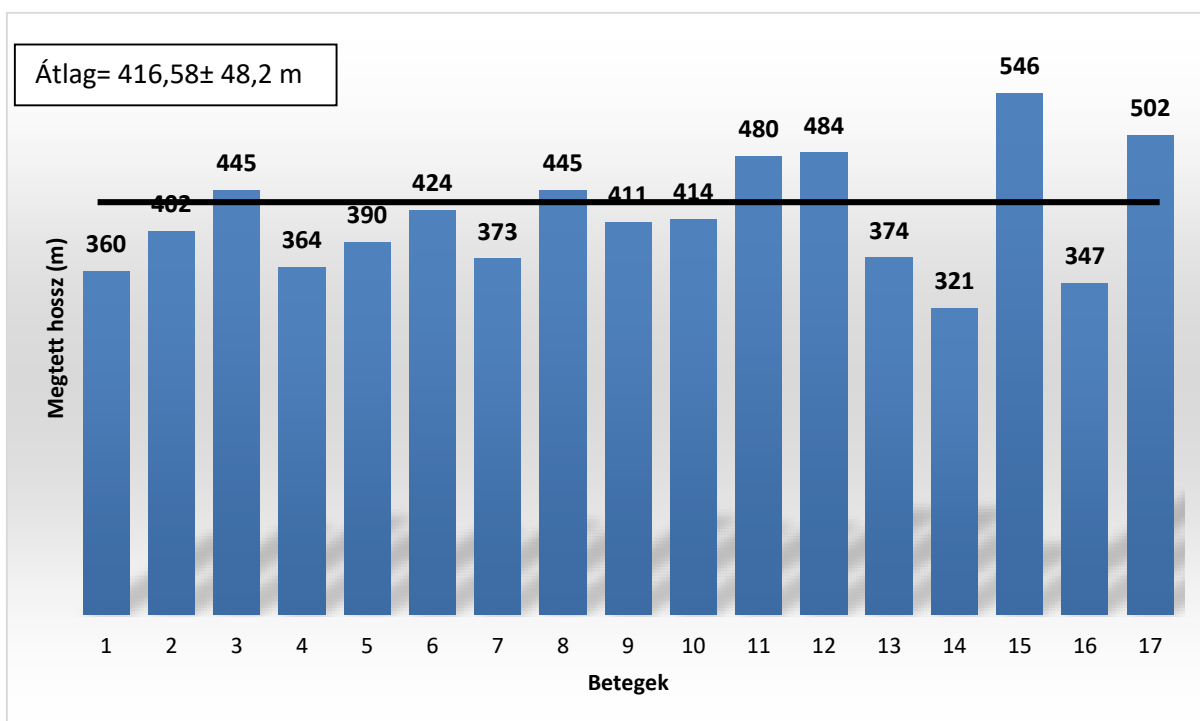
Az eszközös vizsgálatunk során információkat, adatokat kaptunk a minta tagjainak napi fizikai aktivitásáról. Ezen adatok egyrészt a beültetett készülékből (CRT-P és CRT-D), másrészt egy külső mozgáselemző készülékből származtak (Actigraph). Az Actigraph és a 6MWT alapján az alábbi eredményeket kaptuk (5. táblázat).

5. táblázat: A minta alapadatai

Betegek	17 Fő
6MWT	416,6 ± 48,2 m
MET	1,85 ± 0,18
MET heti átlag	1,12 ± 0,06
6MWT – 6 perces sétateszt; MET - A nyugalomban mért oxigén szükséglet, ahol 1 MET= 3,5 ml*kg*perc	

Forrás: Saját szerkesztés

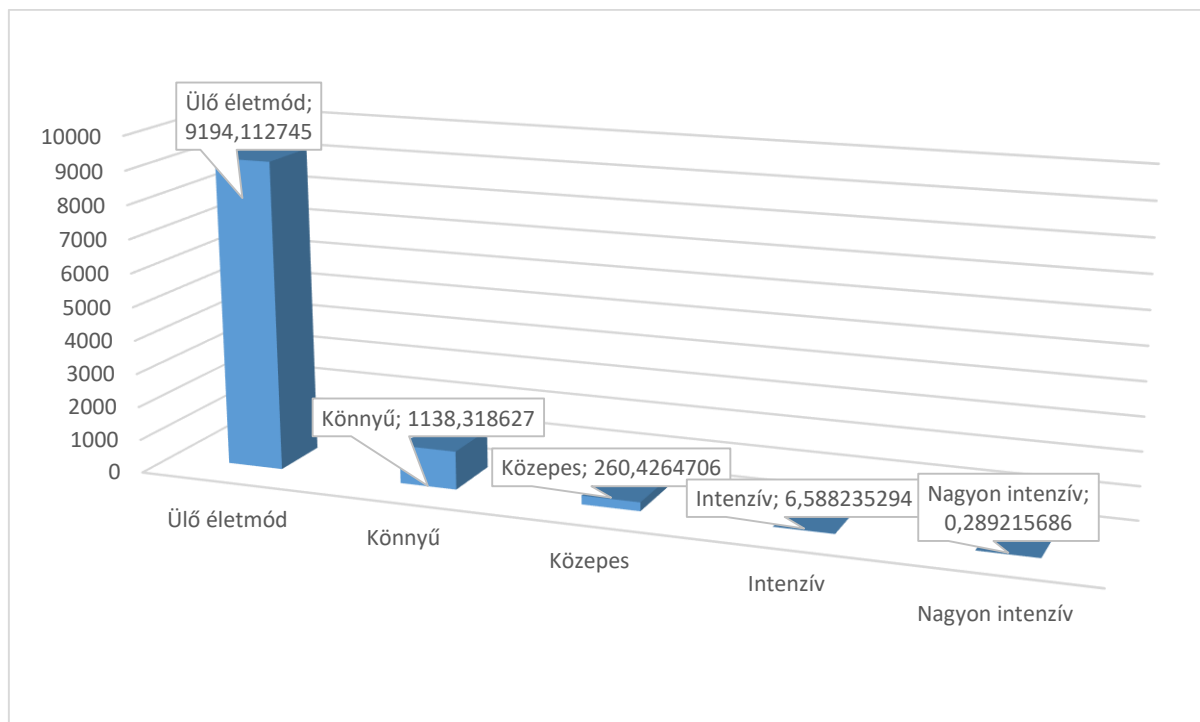
Az 6. ábra szemlélteti a 6MWT egyénenkénti eredményeit, melynek értékeit kézi távolságméréssel vettük fel. Az átlagos 6 perc alatt megtett távolság 416,58± 48,2 m.



6. ábra: 6 perces sétateszt egyénenkénti eredményei

Forrás: Saját szerkesztés

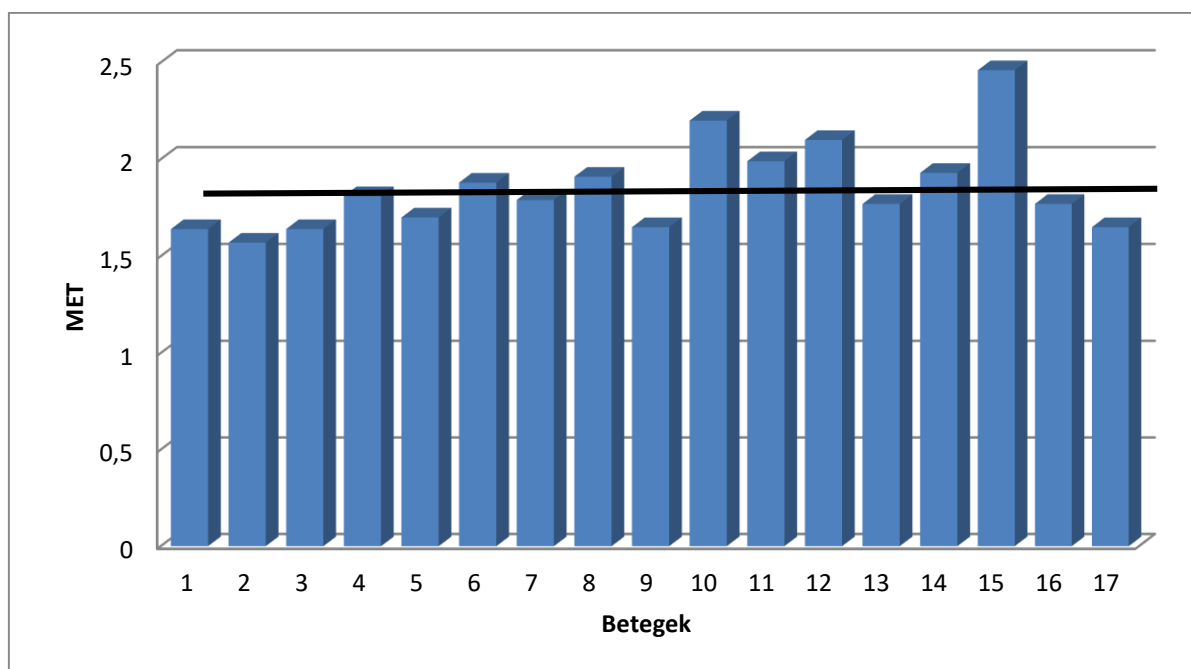
Az Actigraphból nyert adatok a fizikai aktivitás mértékétől függően öt kategóriába sorolhatók. A kapott adatokból jól kivehető, hogy a minta tagjai jellemzően ülő (sedentary) életmódot folytatnak, melyet a MET értékek is megerősítenek. A mintát alkotó személyek fizikai (in)aktivitását a különböző kategóriákban az alábbi diagram (7. ábra) mutatja, melyben jól érzékelhető mintában található személyek alacsony mozgásmennyisége a mért időszakban. A feltüntetett adatok az adott kategóriában eltöltött időt mutatják percben megadva.



7. ábra A kategóriákban mutatott aktivitás

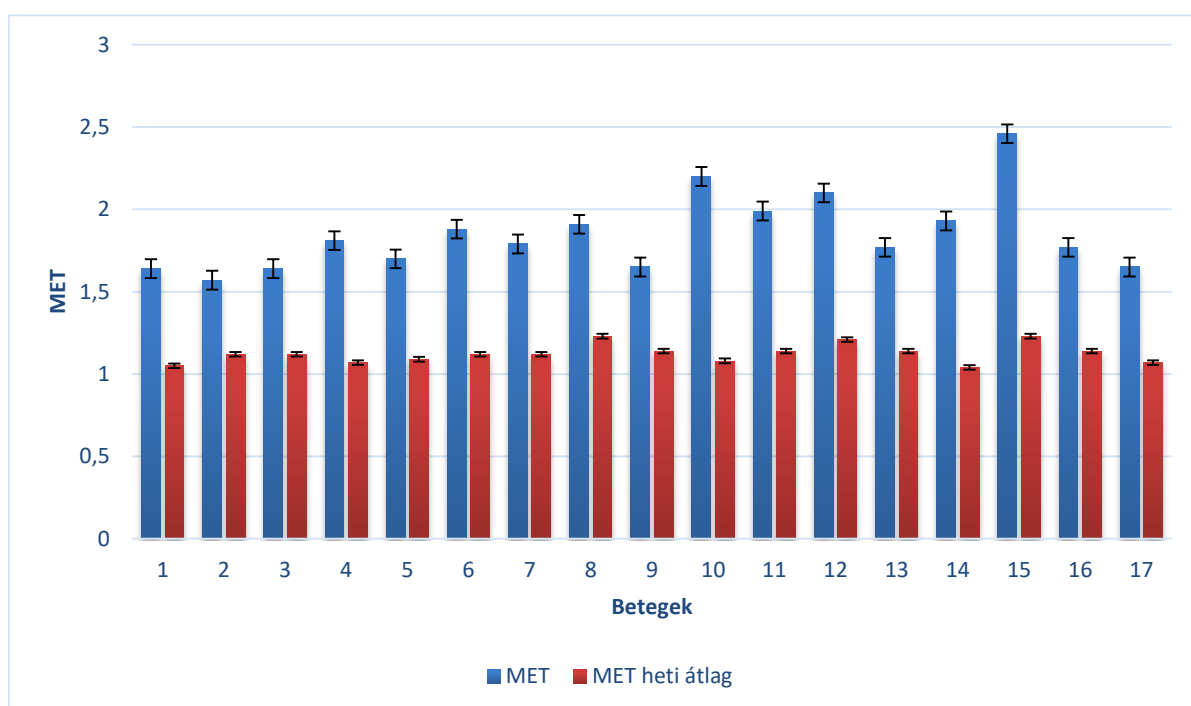
Forrás: Saját szerkesztés

A betegek séta alatti járástávolsága, így a MET értékeik is állapotuk függvényében egyéni különbséget mutattak (6, 8. ábra). 6 perces sétateszt alatti és a 7 nap átlagos MET értékeit összevető ábrán (9. ábra) látható, hogy ennek a betegcsoportnak a fizikai aktivitása a mindennapokban igen alacsony. Jól kivehető hogy a betegek számára még a 6MWT is egy emelkedett aktivitást jelent a mindennapok aktivitási szintjéhez képest.



8. ábra: Egyénenkénti MET értékek a 6MWT időszakában

Forrás: Saját szerkesztés

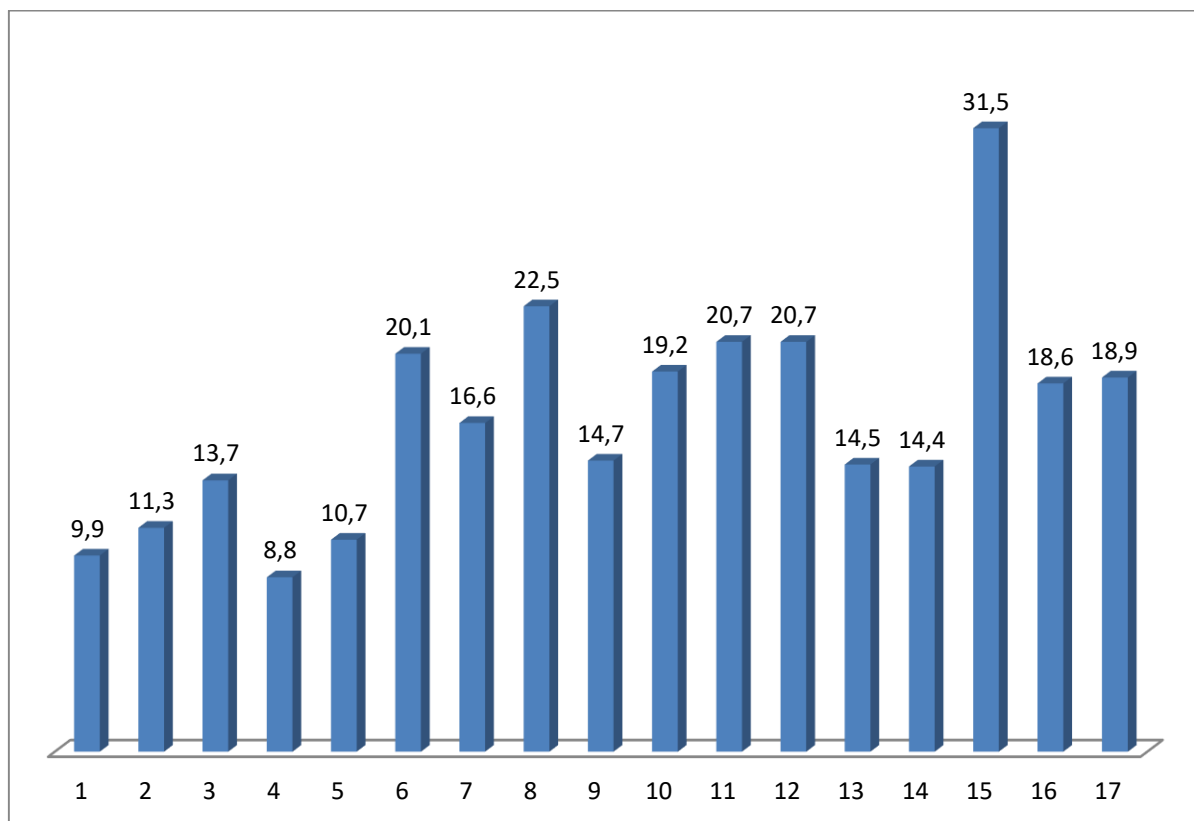


9. ábra: 6 perces sétateszt MET és heti átlagos MET értékek

Forrás: Saját szerkesztés

A beültetett készülékekből kapott telemetriás adatokból a betegek napi fizikai aktivitását feltüntető információból - Patient Activity (PA%) - a heti átlagos PA% adatait vizsgáltuk,

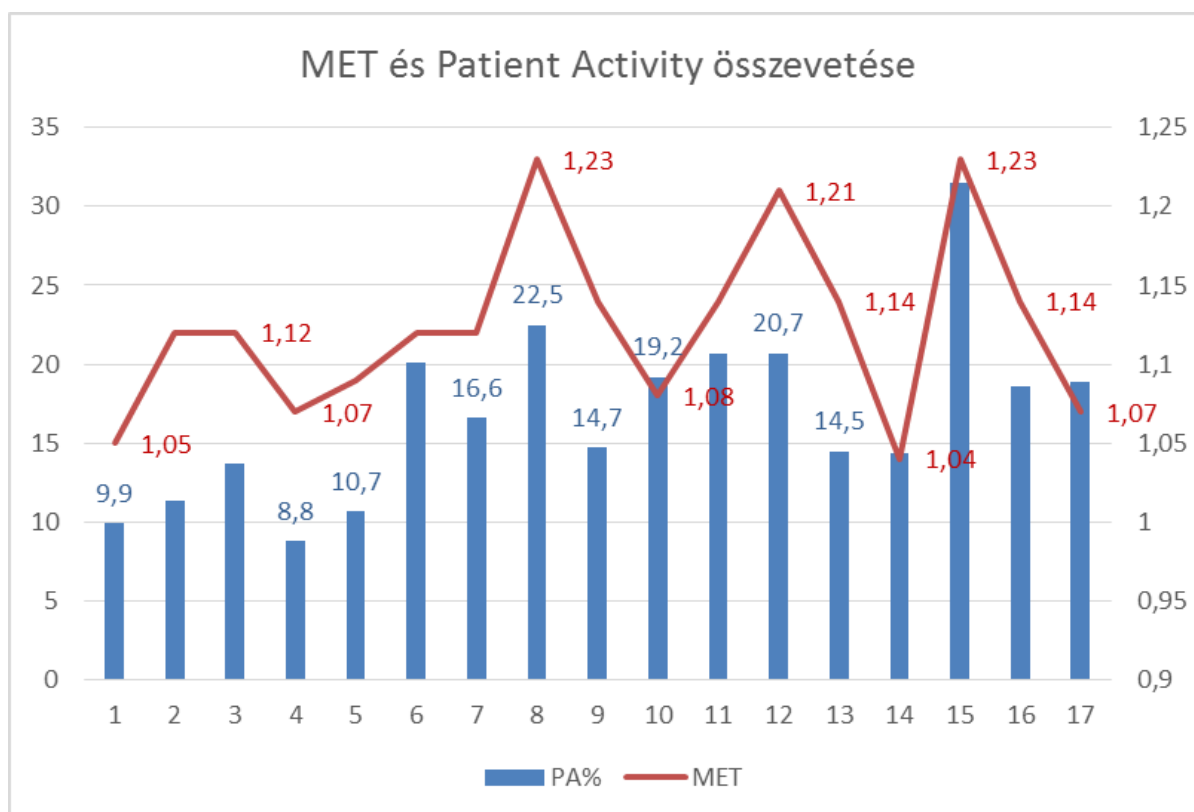
melyeket az 10. ábra ismertet. Az egyénenkénti PA%, mint látható változatos értékeket vesz fel, ám az aktivitás intenzitásáról nem informál. A vizsgálatunkban összehasonlítottuk a beültetett készülékek akcelerométerének a betegek fizikai aktivitásra vonatkozó adatait (PA%) és a külső szenzor (Actigraph GT3X+) MET adatait annak érdekében, hogy a PA% alapján meghatározható legyen a betegek energiafogyasztása (MET értéke).



10. ábra Heti átlagos PA%

Forrás: Saját szerkesztés

A vizsgált időszak napi átlagos PA% - át (CRT készülékből kapott adat) és a napi átlagos MET (Actigraphból kapott adat) értékeit vetettük össze a statisztikai vizsgálat során. Azért ezen adatokat, mert bár az Actigraph képes órás bontásban is megjeleníteni a mért értékeket, a belső akcelerométer adatai csak napi bontásban hozzáférhetők. Az ezzel kapcsolatos eredmények a 11. ábrán találhatók, melyek alapján megfigyelhető volt, hogy a két adatsor változásai követik egymást. Ezért ezen adatsorokat további vizsgálatnak vetettük alá.

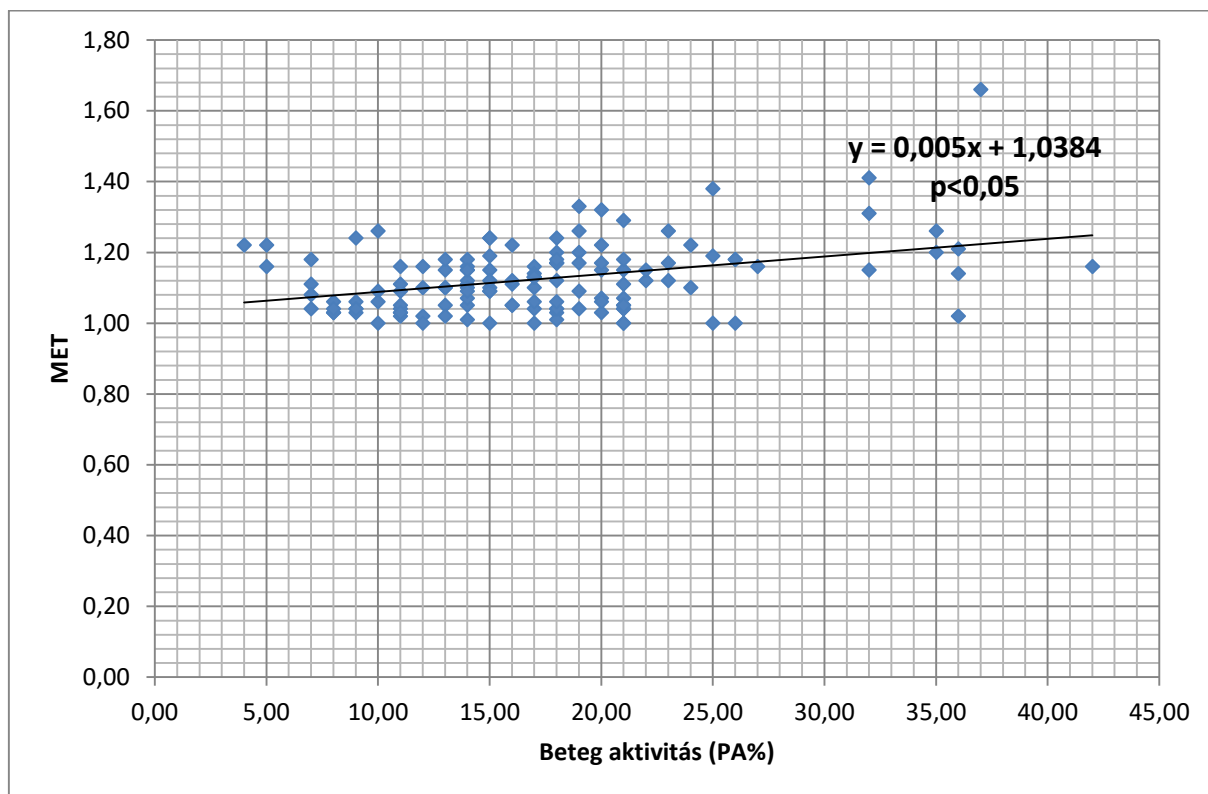


11. A Patient Activity % és MET adatok összehasonlítása

Forrás: Saját szerkesztés

Az eljárás során lineáris regressziós modellt alkalmaztunk, melyben a b_0 paraméter az Actigraph-ból származó MET érték, a b_1 paraméter a beültetett készülékekből telemetriás úton kapott PA%. A regressziós modell szignifikáns értéket adott, amelyből arra következtethettünk, hogy a jelenség nem a véletlen műve ($p < 0,05$). Az eredmények további értékelése arra mutatott rá, hogy a regressziós modellünk szignifikáns volta miatt becsülhető a fizikai aktivitás értékből az energiafogyasztás (MET), ezzel pedig jellemezhetővé válik a szívelégtelen betegek állapotváltozása. A statisztikai adatfeldolgozás során bizonyítást nyert, hogy a CRT készülék belső akcelerométeréből származó adatok (PA %) és az Actigraph adatai (MET) közepes szorosságú kapcsolatot mutatnak ($R=0,37$; $p=0,00$). Az adataink arra is rávilágítottak, hogy a PA% egységnyi változása a MET érték 0,005 mértékű növekedését idézi elő (12. ábra). Az ábrán látható a regressziós egyenlet ($y=1,0384 + 0,005x$), melynek segítségével meghatározható a PA%-ból a MET értéke. Azt feltételezzük, hogy a jövőben a kutatásba bevont betegszám növekedésével a kapcsolatszorossági mutatószám emelkedni fog. A telemetriás adatok vizsgálata során megállapítható volt, hogy a betegek átlagos napi

fizikai aktivitása $16,87\% \pm 4,51$ volt. A legalacsonyabb érték 8,8%, a legmagasabb érték 31,5% volt. Az Actigraphból nyert átlagos MET érték $1,12 \pm 0,04$ volt. A legalacsonyabb 1,04 a legmagasabb 1,23 MET volt. Ez igen alacsony fizikai aktivitásra utal, ezek alapján mondható, hogy a résztvevők ülő életmódot folytatnak, azonban ez érthető, mivel csak olyan betegek kerültek a mintába, akik NYHA II-III stádiumban voltak.



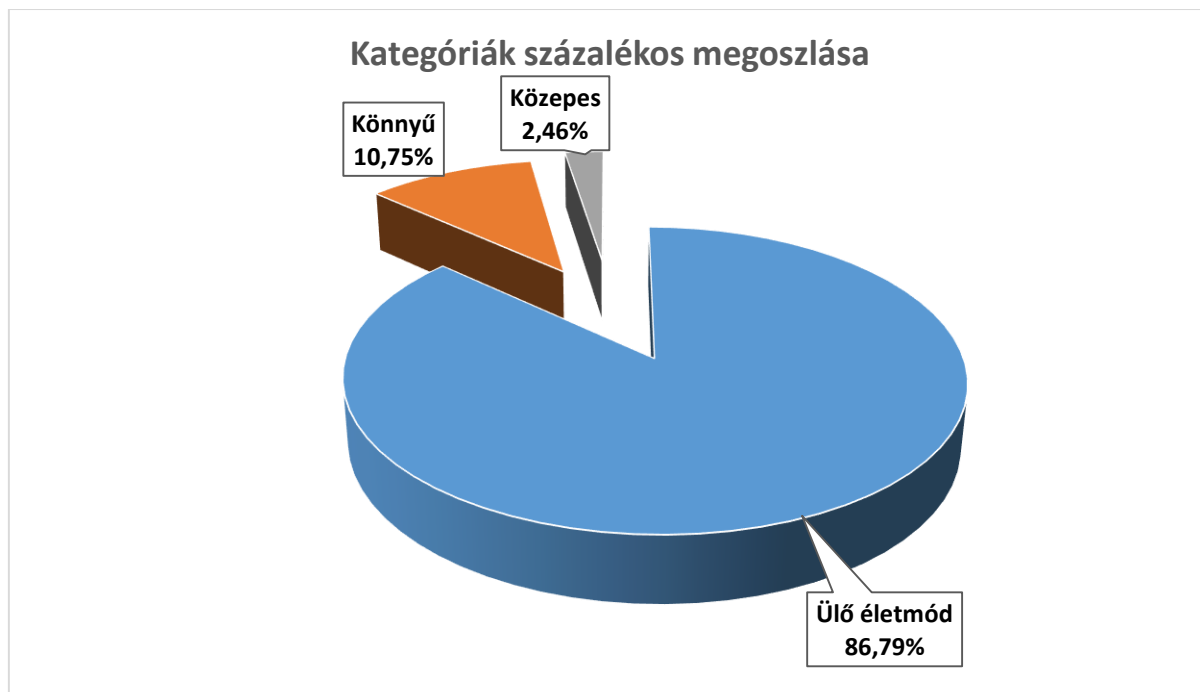
12. ábra A Patient Activity % és a MET értékek ábrázolása regressziós diagramban

Forrás: Saját szerkesztés

A statisztikai elemzés után kapott adatokból kitűnik, hogy ebben a vizsgálati csoportban tendenciaként figyelhető meg, hogy minél magasabb az egyén BMI értéke, annál több időt töltött el ülő kategóriában ($p=0,029$; $R=0,507$). Ezt tovább erősítette az a negatív korreláció, melynek értelmében az alacsonyabb testtömeg indexű személyek több időt töltöttek közepes aktivitással ($p=0,021$; $R=-0,555$). Továbbá az is láthatóvá vált, hogy azon személyek, akik több időt töltöttek a közepes és/vagy intenzív kategóriában, nagyobb távot voltak képesek megtenni a 6 perces séta teszt során ($p=0,031$; $R=0,524$).

A 13. ábrán az ülő életmód, a könnyű és közepes aktivitás kategóriákban eltöltött idő százalékos alakulását látjuk. A betegeink a vizsgált időszak 86,79 %-át ülő, és csak 10,75 % és

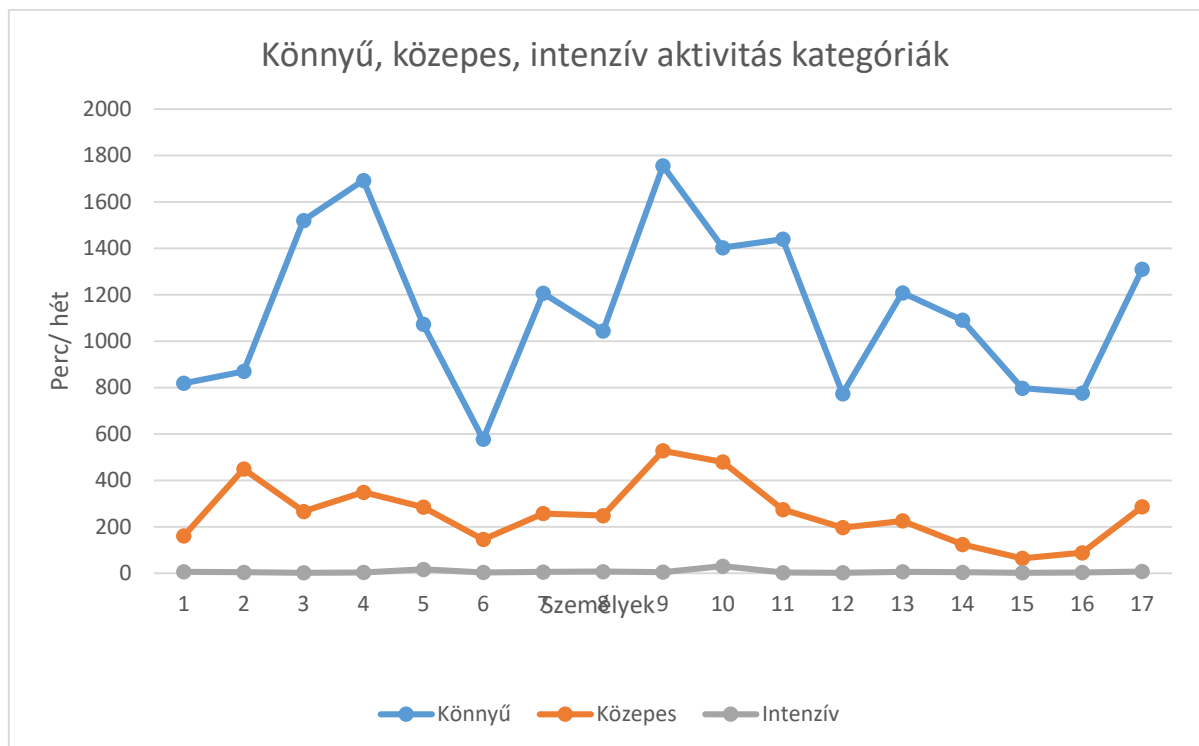
2,46 %-t töltöttek könnyű, illetve közepes kategóriájú mozgással. Ezen adatok alapján a mintában részt vevők jellemzően ülő életmódot folytatnak és amennyiben végeznek is fizikai aktivitást az alacsony mértékű.



13. ábra A különböző aktivitás kategóriákban eltöltött idő százalékos megoszlása

Forrás: saját adatok

A könnyű, közepes és intenzív aktivitás kategóriák vizsgálatának eredményét a 14. diagram ábrázolja. A minta tagjai az inaktivitást jelentő ülő kategórián kívül leginkább a könnyű fizikai aktivitás kategóriában végeznek tevékenységeket, mely 3 MET alatti tevékenységnek felel meg. A közepes és intenzív aktivitás kategóriában eltöltött időtartam elenyésző mennyiségű.



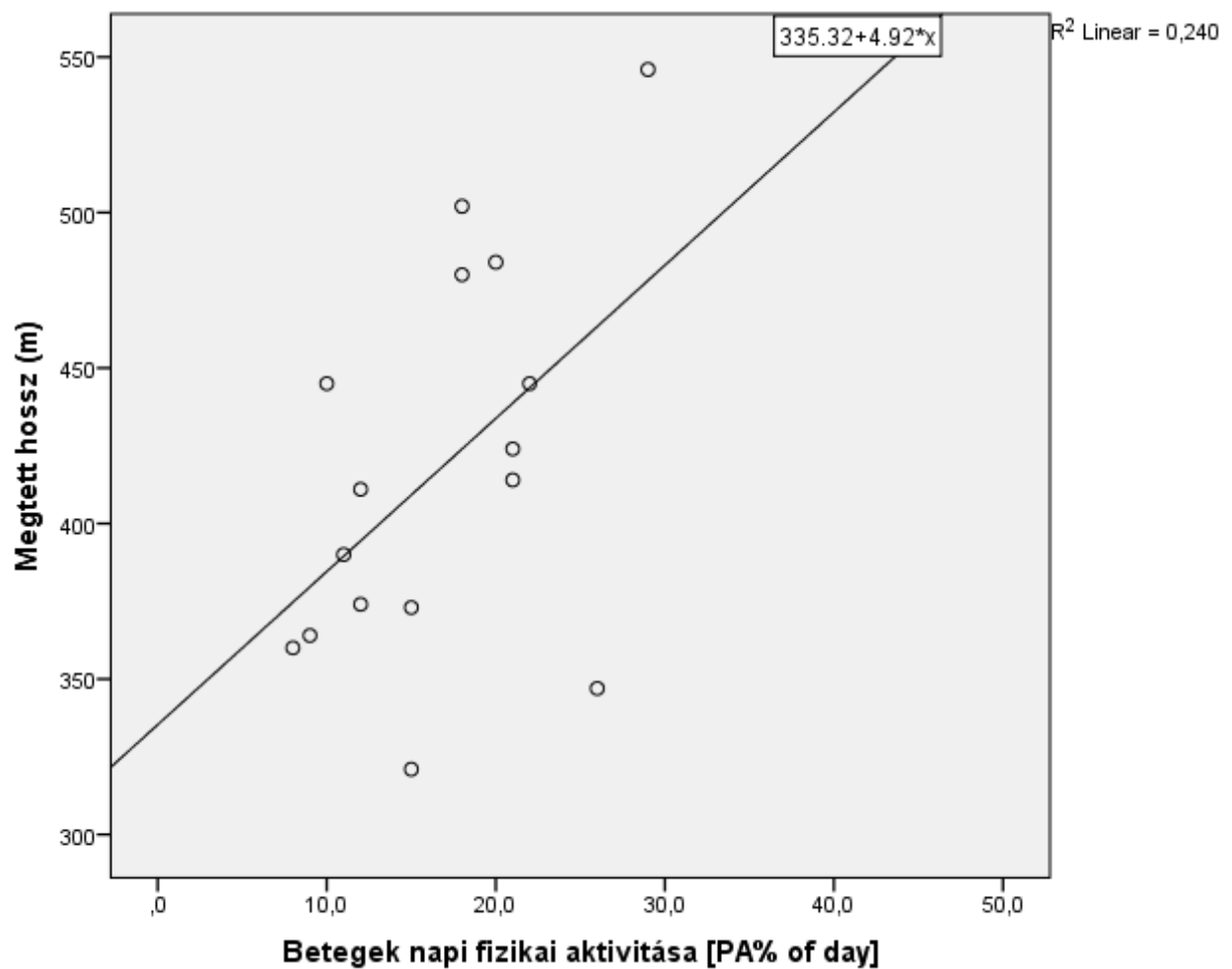
14. ábra A különböző aktivitás kategóriákban eltöltött idő személyenként

Forrás: saját adatok

Az adatokat tovább vizsgálva a 6 perces sétateszt során teljesített, méterben mért távolságokat összevetettük a CRT készülékekből származó a betegek napi aktivitását jellemző adatsorral (PA%). A statisztikai elemzés során a két adatsort lineáris regresszió segítségével vizsgáltuk és e számítás azt mutatta, hogy a PA % adatából egy regressziós egyenlet segítségével megbecsülhető a páciens 6 perc alatt méterben megtett távolsága (15. ábra). A lineáris regresszió számítás során a következő paramétereket kaptuk: $F = 4,409$; $p = 0,05$; b_0 paraméter 335,321 ($p = 0,00$), a b_1 paraméter 4,925 ($p = 0,05$).

Tehát a 6 perces sétateszt becsült távolságát a következő egyenlettel kapjuk meg:

$$y = 335,321 + 4,925 \cdot x$$



15. ábra PA% és a 6 perces sétateszt alatt megtett hossz regresszió analízise

Forrás: saját adatok

6 Megbeszélés

A szisztolés szívelégtelenség incidenciája világszerte, így Magyarországon is jelentősen emelkedik (Dickstein 2008; Roger 2010; Tomcsányi 2012). A reszinkronizációs kezelés elsősorban BTSZB-s betegek számára lehetőséget ad a betegek szívteljesítményének, klinikai állapotának javítására (Dickstein 2008; McMurray 2013; EHRA/HRS 2012; Brignole 2013). A klinikai állapotjavulás mértékét javítani egyénre szabott fizioterápiával lehetséges, mely a készülék bizonyos paramétereinek elemzésével ellenőrizhető. A beépített akcelerométer eredendően a készülékkel élő betegek napi fizikai aktivitásának követésére, megítélésre, jellemzésére alkalmas. Vizsgálatunk célja a kvalitatív adatok kvantifikálása volt. E célból felhasználtuk a 6 perces sétatesztet, mint alapvető vizsgálati módszert, amelyet kiegészítettünk a fizikai teljesítmény kvantitatív mérésére alkalmas eszközzel (Actigraph GT3X+). Statisztikai módszerek segítségével meghatároztuk a betegek fizikai aktivitásának energiafogyasztási jellemzőit (Alosco 2012; Howell 2008). Módszerünk egyedülálló, alkalmazásával a betegek állapotváltozása a beültetett reszinkronizációs készülékekbe (CRTP, CRTD) beépített, fizikai aktivitást mérő mozgásérzékelő adatai alapján, magával az implantált elektronikus eszközzel telemetriásan monitorozható. A forradalmian új technika segítségével a távoli monitorozással együtt, betegre szabottan, ambuláns vizit nélkül ellenőrizhető a fizikai állapotváltozás, illetve a fizikai tréning hatása. A betegek klinikai állapotváltozásának megítélését a kérdőíves feldolgozással nyert adatokkal is kiegészítettük (Witham 2006). A fentiek alapján, fejlesztésünkkel a távoli ellenőrzési rendszer (HM) a korai felismerés, terápia, a betegek biztonságos és gazdaságos után követése mellett új alkalmazási lehetőséggel bővíthet (Varma 2010; Hindricks 2014). A vizsgálat limitációja a kis betegszám. A továbbiakban célunk nagyobb beteganyagon igazolni a szívelégtelen betegek fizikai állapotának egyénre szabott, korszerű, a beültetett készüléken keresztüli ellenőrzésének, utánkövetésének hatékonyságát. Elmondható, hogy a betegek az irodalmi adatoknak megfelelően (Witham 2006; Howell 2008; Melczer 2015) általánosan alacsony aktivitás szinteket mutattak, mely a várható életéveiket csökkenti. Ezen az adatok alapján érdemes volna ezen betegcsoportnál az életminőség javítása érdekében egy kontrollálható edzéstervet készíteni és a betegeket ezek eredményeivel inspirálni a számukra optimális fizikai teljesítmény elérésére. Ricci és munkatársai felhívták a figyelmet arra, hogy a CRT készülékek 90% feletti hatékonysággal szűrik ki az életet veszélyeztető aritmiákat, de relatíve alacsony

hatékonyságot mutatnak (58,8%) a betegek állapotromlásának előrejelzése esetében (Ricci 2013). A kapott adataink további elemzése során arra következtetésre jutottunk, hogy e betegek esetében a CRT készülékből származó adatok közül a PA % segítségével becsülhetővé válik a 6 perces séta alatt megtett távolság, amely e betegek terhelhetőségének egyik jellemző információja lehet. A szisztolés szívelégtelen betegek azon csoportjánál, akik távoli ellenőrzést biztosító CRT készülékkel élnek, lehetőség nyílik a beteg fizikai teljesítmény ellenőrzése ambuláns megjelenés nélkül. A kezelőorvos eképpen „individuális, interaktív edzéstervet” készíthet betegeinek és ellenőrizheti azok megvalósulását. A teljesítmény csökkenés korán jelezheti a klinikai állapotromlást és gyors terápiás beavatkozást tesz lehetővé. A távoli ellenőrzés lehetőségével rendelkező CRT készülékek kiterjesztett alkalmazásának feltétele az ilyen készülékek beszerzése finansziális feltételeinek biztosítása. Emellett szükséges a távoli ellenőrzés technikai, személyi hátterének, finanszírozásának kialakítása. Ezen tevékenység megszervezése távlatilag a betegek mortalitás csökkenéséhez vezet (Hindricks 2014), a klinikai és ambuláns ellátás költségcsökkentő tényezője lehet, így jelentős szemléletváltozást hozva a szívelégtelen betegek kezelésében. A svéd szívelégtelenség regiszter alapján a szívelégtelenségben (szisztolés/diasztolés) szenvedők 69 %-a keskeny QRS-el él (Lund 2013).

A széles QRS-el élők közül a BTSZB-al élők számára van hatásos eszközös lehetőség a szívizom mechanikus összerendezésével a szívtejesítményük javítására. A keskeny QRS-el élők számára egyenlőre az optimális gyógyszeres kezelés, testsúly csökkentés és a testedzés áll rendelkezésre a rehabilitáció során (Brignole 2013).

A szívelégtelen betegek számának emelkedése felveti az egyénre szabott, megfelelő detektálási technikával kiegészített, mozgás intenzitást is figyelembe vevő, ellenőrizhető, a 6 perces sétateszt hatékonyságát, így a szívbetegségeket edzettségi állapotát, életkilátásait javító rehabilitációs rendszer bevezetését. Különös tekintettel az okos telefonokra épített, sokat ígérő távoli ellenőrzési módszerek alkalmazási lehetőségeire. A távoli ellenőrzés jelen esetben a Biotronik Home Monitoring rendszerével történt. A rendszerből kapott telemetriás adatok felhasználásával további, a klinikumban hasznosítható információkat találtunk, melyekből kapott információk segíthetnek a szívelégtelen betegek távoli ellenőrzésében, tovább csökkenthetők az utánkövetésre és hospitalizációra fordított költségek. Valamint optimalizálható az orvos- beteg találkozók száma, és adott esetben jobban személyre szabható a betegek rendszeres ellenőrzése.

7 Konklúzió

A hazai szakirodalom áttekintése után úgy tűnik, hogy e betegcsoport esetében ilyen irányú kutatásra és azok eredményeinek publikálására még nem került sor. Az nemzetközi szakirodalom esetében hasonló vizsgálatok voltak, de ezen paraméterekre irányulót eddig nem találtunk.

Vizsgálatainkba szisztolés szívelégtelenségben szenvedő betegeket vontuk be, akiknél a Biotronik Home Monitoring® (HM) rendszert használó CRT készülék került beültetésre. A mintánkba tartozó betegekkel egy kérdőívet töltettünk ki, mely tartalmazott saját szerkesztésű kérdéseket és validált indexeket egyaránt. A kérdőívre adott válaszok esetében a szívelégtelenséggel összefüggő kérdések között megtalálható volt a „Fulladás terhelésre” kérdés, melyre a 6 perces sétateszt eredményei alapján felállított változó (átlag alatti, átlagos, átlag feletti sétatávolság) segítségével szignifikáns különbséget ($p=0,023$) találtunk az átlag alatti és az átlagos, illetve az átlag feletti teljesítményt elérők között. Ez azt jelenti, hogy az átlag alatt és az átlagosan teljesítő betegek számoltak be fulladásos panaszokról, míg az átlag felett teljesítők nem jeleztek fulladást terhelésre. A lábdagadás panaszra vonatkozó kérdésre is szignifikáns összefüggést mutattunk ki a mintában, amely szerint az átlagos vagy átlag feletti sétateljesítmény esetében 10 főnél nem volt lábdagadás, míg 6 esetben tapasztaltak ilyen tünetet ($p=0,047$). A betegségükkel összefüggő kórházi kezelésről is kérdeztük e betegeket. Itt arra voltunk kíváncsiak, hogy a szívelégtelenségükből fakadóan kaptak-e kórházi ápolást. Az átlagos és átlag feletti sétateljesítménnyel bírók közül szignifikánsan többen voltak azok, akik nem szorultak kórházi ápolásra, mint akik igen ($p=0,020$). Az „Annyira aggódom a testi –fizikai panaszok miatt, hogy másra sem tudok gondolni” kérdésre 13 fő válaszolta az átlagos és átlag feletti sétateljesítményt elérők közül azt, hogy soha vagy nagyon ritkán jellemzők ezek a gondolatok ($p=0,015$), míg 3 fő válaszolta azt, hogy jellemző az átlag alatti és átlagos kategóriában teljesítők közül. Ezek alapján elmondható, hogy a kérdőívre adott válaszok kiértékelése alapján azon betegek, akik jobban teljesítettek a 6MWT teszten kevesebb panasszal élik mindennapjaikat, mint az alacsonyabb járástávolságot megtevők. Ezt megerősítette a Minnesota kérdőívre (MLHFQ) adott válaszok kiértékelése. A statisztikai elemzés lefuttatása után megállapítható volt, hogy szignifikáns különbség található ($p<0,05$) az életminőség kategóriákban megtett 6 perces sétateszt eredmények között. Ezt követően a

lefuttatott post-hoc teszt (Scheffe) alapján megállapítható, hogy a három kategória közül a jó és rossz életminőség kategóriák között szignifikáns különbség mutatkozik a megtett hossz tekintetében. Ezekből az adatokból nem mérhető, hogy a napi rendszeres fizikai aktivitásuk mennyiben befolyásolja a tüneteiket. Azonban feltételezhető, hogy azok, akik többet és rendszeresen mozognak, kevesebb panasszal élnek. Tehát életminőségük javításának érdekében szükséges volna e betegcsoportnak egy személyre szabott és kontrollált aerob mozgásprogram, melyet szakorvos felügyelete mellett gyógytornász, terhelés-élettani szakember közreműködésével végezhetnek el. Ehhez pedig egy olyan rehabilitációs részleg lenne szerencsés, ahol egyszerre több személy (12-24 fő) mozgásprogramja valósulna meg folyamatos ekg monitorozás mellett erre alkalmas sportkardiológiai eszközparkon, így a betegek életminőség javítása mellett a költséghatékony rehabilitáció is megvalósulhatna.

Ezen betegcsoport esetében vizsgálatunk célja volt egyrészt a CRT készülékbe épített akcelerométer fizikai aktivitásra vonatkozó értékeinek (napi beteg aktivitás % - PA%) összehasonlíthatóságát és értelmezését segítő módszer kidolgozása. A CRT-ből kapott adatokat egy Actigraph GT3X+ Triaxial Activity Monitor adataival kívántuk összehasonlítani. Ehhez első lépésben egy 6 perces sétatesztet végeztettünk a vizsgálatban résztvevőkkel. Majd a vizsgálat teljes időtartamára vonatkoztatva elemeztük a fizikai aktivitás CRT-ből és Actigraph-ból kapott adatait. Továbbá a résztvevők energiafogyasztását vizsgáltuk a telemetrikus úton érkező és az Actigraph-ból kapott adatok segítségével. Másrészt célul tűztük ki, hogy a betegek állapotromlását előjelző módszert dolgozzunk ki a telemetriás úton kapott adatok felhasználásával, mellyel segíthető az orvos –beteg találkozók optimalizálása.

A statisztikai elemzés után kapott adatokból kitűnik, hogy ebben a vizsgálati csoportban tendenciaként figyelhető meg, hogy minél magasabb az egyén BMI értéke, annál több időt töltött el ülő kategóriában ($p=0,029$; $R=0,507$). Ezt tovább erősítette az a negatív korreláció, melynek értelmében az alacsonyabb testtömeg indexű személyek több időt töltöttek közepes aktivitással ($p=0,021$; $R=-0,555$). Továbbá az is láthatóvá vált, hogy azon személyek, akik több időt töltöttek a közepes és/vagy intenzív kategóriában, nagyobb távot voltak képesek megtenni a 6 perces séta teszt során ($p=0,031$; $R=0,524$). A kapott adatok elemzéséből kiderült, hogy azok, akik magasabb BMI-vel rendelkeznek alacsonyabb mozgási aktivitást mutattak, mint az alacsonyabb testtömeg indexszel rendelkezők. Továbbá azok, akik a moderate aktivitás kategóriában több időt töltöttek, hosszabb távot tudtak megtenni a 6

perces sétateszt során. A betegek a vizsgált időszak 86,79 %-át ülő, és csak 10,75 % és 2,46 %-t töltötték könnyű, illetve közepes kategóriájú mozgással. Ezen adatok alapján a mintában részt vevők jellemzően ülő életmódot folytatnak és amennyiben végeznek is fizikai aktivitást az alacsony mértékű. Ez viszont azt jelenti, hogy fizikai aktivitásuk alacsonyabb, mint ami szükséges volna e betegek számára az életminőségük megtartása szempontjából. A minta tagjai az inaktivitást jelentő ülő kategórián kívül leginkább a könnyű fizikai aktivitás kategóriában végeznek tevékenységeket, mely 3 MET alatti tevékenységnek felel meg. Ez pedig többek között az ülő életmód mellett legfeljebb könnyű sétát jelent, amely a fizikai aktivitáshoz való alkalmazkodás kiváltásához és ezen keresztül a klinikai állapot pozitív irányú változásához nem elegendő. Éppen ezért javasoljuk ezen betegek számára egy személyre szabott és kontrollált aerob mozgásprogramot kidolgozni, melyet szakorvos felügyelete mellett gyógytornász, terhelésélettani szakember közreműködésével végezhetnek el.

További elemzések során a vizsgált időszak napi átlagos PA% - át (CRT készülékből kapott adat) és a napi átlagos MET (Actigraphból kapott adat) értékeit vetettük össze lineáris regresszió módszerével. A számításunk azt mutatta, hogy a PA % adatából egy regressziós egyenlet segítségével megbecsülhető a páciens 6 perc alatt méterben megtett távolsága. A statisztikai adatfeldolgozás során bizonyítást nyert, hogy a CRT készülék belső akcelerométeréből származó adatok (PA %) és az Actigraph adatai (MET) közepes szorosságú kapcsolatot mutatnak ($R=0,37$; $p=0,00$). Az adataink arra is rávilágítottak, hogy a PA% egységnyi változása a MET érték 0,005 mértékű növekedését idézi elő (9. ábra). Az ábrán látható a regressziós egyenlet ($y=1,0384 + 0,005x$), melynek segítségével meghatározható a PA%-ból a MET értéke, így rutinszerűen, távoli ellenőrzéssel is megbecsülhető a beteg oxigénfogyasztása és ezáltal monitorozható a fizikai aktivitásának mértéke. További vizsgálataink a 6 perces sétateszt járástávolságának becslésére vonatkoztak, melynek során az adatokat vizsgálva a 6 perces sétateszt során teljesített, méterben mért távolságokat összevetettük a CRT készülékekből származó a betegek napi aktivitását jellemző adatsorral (PA%). A statisztikai elemzés során a két adatsort lineáris regresszió segítségével vizsgáltuk és e számítás azt mutatta, hogy a PA % adatából egy regressziós egyenlet segítségével megbecsülhető a páciens 6 perc alatt méterben megtett távolsága. Ez egy újabb segítség lehet a napi orvosi rutin során, amellyel becsülhető vált a betegek 6 perces járástávolsága remote monitorig módszer használatával.

7.1 Új eredmények, megállapítások

- A vizsgálatainkból kiderült, hogy a szívelégtelen betegek a terhelhetőségükhöz mérten is alacsony fizikai aktivitással élnek, melynek hatására az életkilátásaik romlanak.
- E betegek számára szükséges volna egy személyre szabott és kontrollált aerob mozgásprogram, melyet szakorvos felügyelete mellett gyógytornász, terhelésélettani szakember közreműködésével végezhetnek el.
- Vizsgálataink eredményeként kidolgoztuk a Biotronik Home Monitoring® (HM) rendszert használó CRT készülékekből származó, a beteg napi aktivitását jelző érték (PA%) klinikai felhasználását segítő módszert, melynek során a szakorvosok számára jobban használható MET kifejezésre átválthatóvá vált ez az érték. Így a páciens oxigénfogyasztásának becslésére alkalmas módszert alakítottunk ki.
- A 6 perces sétateszt járástávolsága fontos paraméter a klinikum számára a beteg aerob terhelhetőségének becslésére. A CRT készülékből telemetriás úton kapott PA% jelen formájában erre vonatkozóan nem ad információt. Azonban az általunk kidolgozott módszer segítségével becsülhetővé vált a 6 perces sétateszt járástávolsága a PA% adatsor felhasználásával. Az egyenletünket alkalmazva egy vonaldiagram és egy trendvonal segítségével könnyen monitorozhatóvá tehetjük a beteg állapotváltozását.

7.2 A vizsgálat korlátai

Vizsgálatunk egyértelmű korlátja az alacsony elemszám és a hosszú távú utánkövetés hiánya.

7.3 Lehetséges irányok

A jövőben nagyobb elemszámot tervezünk elérni, továbbá a betegek utánkövetését is tervezzük, melynek során a napi rutinban kívánjuk használni a járástávolság becslését és a

monitorozás részévé tenni azt. Valamint tervezzük okostelefon használatával kiegészíteni a kutatást.

8 Irodalom

1. Ács P., Hécz R., Paár D., Stocker M.: A fitness mértéke. A fizikai inaktivitás nemzetgazdasági terhei Magyarországon. *Közgazdasági Szemle* 2011. 58.689-708.
2. Alosco M.L., Spitznagel M.B., Miller L., et al.: Depression is Associated with Reduced Physical Activity in Persons with Heart Failure. *Health Psychol*; 2012, 31(6):754–762.
3. Annett R.D., Bender B.G., Lapidus J. et al.: Predicting children's quality of life in an asthma clinical trial: What do children's reports tell us? *J Pediatr*; 2001, 139(6), 854-861.
4. Bakker E.A., Snoek J.A., Meindersma E.P., et al.: Absence of Fitness Improvement Is Associated with Outcomes in Heart Failure Patients. *Med Sci Sports Exerc.* 2017 Sep 21.
5. Balady G.J., Williams M.A., Ades P.A., et al.: Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; the Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2007, 27(3):121-9.
6. Balogh I., Forster T., János A., Szilvási, I.: Terheléses kardiológiai vizsgálómódszerek iszkémiás szívbetegségben (Szakmai Kollégiumi ajánlás) *Card. Hung.* 2008, 38, 64-70.
7. Barinaga M.: How much pain for cardiac gain? *Science*; 1997, 276(5317):1324-1327.
8. Barrett K.E., Barman S.M., Boitano S., Brooks H.E.: *Ganong's Review of Medical Physiology*, 24th Edition (LANGE Basic Science). McGraw-Hill Education 2012; V. Section, Chapter 30.

9. Behlouli H., Feldman D.E., Ducharme A. et al.: Identifying relative cut-off scores with neural networks for interpretation of the Minnesota Living with Heart Failure questionnaire. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2009;6242-6.
10. Berényi I., Czuriga I., Simon A., et al.: Az Egészségügyi Minisztérium szakmai protokollja Ischaemiás szívbetegek rehabilitációja. Kardiológiai Szakmai Kollégium. Kardiológiai útmutató 2008/2 69-79
11. Bleumink G.S., Knetsch A.M., Sturkenboom M.C.J.M., et al.: Quantifying the heart failure epidemic: prevalence, incidence rate, lifetime risk and prognosis of heart failure The Rotterdam Study. *Eur Heart J*; 2004, 25(18), 1614–1619.
12. Blumenthal J.A., Babyak M.A., Carney R.M., et al.: Exercise, depression and mortality after myocardial infarction in the ENRICHD trial; *Medical Science Sports Exercise*; *Med Sci Sports Exerc*; 2004, 36(5):746-755.
13. Bonow R.O., Mann L.D, Zipes P.D. et al.: Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. Saunders 2012; Chapter 26, 26/3- table, pp. 507.
14. Brignole M., Auricchio A., Baron-Esquivias G., et al.: 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronisation therapy. The task force on cardiac pacing and resynchronisation therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Eur. Heart J*; 2013, 15(8), 1070–1118.
15. Burri H.: Remote follow-up and continuous remote monitoring, distinguished. *Europace*. 2013 Jun;15 Suppl 1:i14-i16.
16. Busija L., Pausenberger E., Haines T.P., et al.: Adult measures of general health and health-related quality of life: Medical Outcomes Study Short Form 36-Item (SF-36) and Short Form 12-Item (SF-12) Health Surveys, Nottingham Health Profile (NHP), Sickness Impact Profile (SIP), Medical Outcomes Study Short Form 6D (SF-6D), Health Utilities Index Mark 3 (HUI3), Quality of Well-Being Scale (QWB), and Assessment of Quality of Life (AQoL). *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011 Nov;63 Suppl 11:S383-412
17. Ceia F., Fonseca C., Mota T., et al.: Prevalence of chronic heart failure in Southwestern Europe: the EPICA study. *Eur J Heart Fail*; 2002, 4(4), 531–539.
18. Corrà U., Giordano A., Bosimini E, et al.: Oscillatory ventilation during exercise in patients with chronic heart failure: clinical correlates and prognostic implications. *CHEST* 2002, 121(5):1572–1580

19. Cseri J.: Élettani alapismeretek. 2011, Debreceni Egyetem, pp. 37-95.
20. Davies S.W., Jordan S.L., Lipkin D.P.: Use of limb movement sensors as indicators of the level of everyday physical activity in chronic congestive heart failure. *Am J Cardiol.* 1992, 69(19):1581-1586.
21. Dickstein K., Cohen-Solal A., Filippatos G., et al.: ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Eur. J. Heart Fail.*; 2008, 10(10), 933–989.
22. Diener E.D.: A value based index for measuring national quality of life. *Social Indicators Research*; 1995, 36, 107–127.
23. Djoussé L., Driver J.A., Gaziano J.M.: Relation between modifiable lifestyle factors and lifetime risk of heart failure. *JAMA*; 2009, 302(4): 394–400
24. Dua, J.S., Cooper A.R., Fox K.R., et al.: Exercise training in adults with congenital heart disease: feasibility and benefits. *Int. J. Cardiol*; 2010, 138(2), 196–205.
25. Edwards P., Tsouros A.: Promoting physical activity and active living in urban environments. The role of local governments. The solid facts. WHO European Office, Geneva 2006. Elérés: <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/promoting-physical-activity-and-active-living-in-urban-environments.-the-role-of-local-governments.-the-solid-facts>.
26. European Heart Network: European Cardiovascular Disease Statistics 2017 edition. elérés: 2017.08.04. <http://www.ehnheart.org/component/downloads/downloads/2452>
27. Evenson K.R., Butler E.N., Rosamond W.D.: Prevalence of physical activity and sedentary behavior among adults with cardiovascular disease in the United States. *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev*; 2014, 34(6), 406–419.
28. Filippatos G., Parissis J.T.: Heart failure diagnosis and prognosis in the elderly: the proof of the pudding is in the eating. *Eur J Heart Fail* 2011; 13(5):467–471

29. Fletcher G.F., Ades P.A., Kligfield P. et al.: Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*; 2013, 128(8):873-934.
30. Florea V.G., Henein M.Y., Anker S.D. et al: Prognostic value of changes over time in exercise capacity and echocardiographic measurements in patients with chronic heart failure. *Eur Heart J* 2000; 21: 146-153
31. Flynn K.E., Piña I.L., Whellan D.J., et al.: Effects of exercise training on health status in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*; 2009, 301(14), 1451–1459.
32. Fonyó A.: Az orvosi élettan tankönyve. Medicina Könyvkiadó Zrt. 2011; II. rész, 10. fejezet. Elérés dátuma: 2017.07.15.
https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Elettan/ch05s03.html
33. Freedson P.S., Melanson E., Sirard J.: Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc.* 1998, 30(5):777-781.
34. Frenkl R., Mészáros J.: A motorikus szekuláris trend; Prepubertás-korú fiúk fizikai teljesítménye; *Hippocrates*; 2002, 4(5):294-297
35. Friedman R.A., Hopper D.L., Mah J., et al.: Assessment of Pacemaker Chronotropic Response: Implementation of the Wilkoff Mathematical Model. *PACE* 2001, 24(12):1748-1754
36. Gaida F., Biffi A., Agostoni P., et al.: Exercise prescription for the prevention and treatment of cardiovascular diseases: part I *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2008,9(5):529-44.
37. He J., Ogden L.G., Bazzano L.A., Vupputuri S., Loria C., Whelton P.K.: Risk factors for congestive heart failure in US men and women: NHANES I epidemiologic follow-up study. *Arch Intern Med.* 2001, 161(7): 996–1002
38. Heidenreich P.A., Albert N.M., Allen L.A., et al.: on behalf of the American Heart Association Advocacy Coordinating Committee; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Clinical Cardiology; Council on Epidemiology and Prevention; Stroke Council. Forecasting the impact of heart failure in the United States: a policy statement from the American Heart Association. *Circ Heart Fail.* 2013; 6: 606–619.

39. Hernández-Madrid A., Lewalter T., Proclemer A., et al.: Remote monitoring of cardiac implantable electronic devices in Europe: results of the European Heart Rhythm Association survey. *Europace*; 2014, *16*(1):129-132.
40. Hindricks G., Taborsky M., Glikson M., et al.: Implant-based multiparameter telemonitoring of patients with heart failure (IN-TIME): a randomised controlled trial. *Lancet*; 2014, *16*;384(9943):583-590.
41. Holloszy J.O.: Individual differences and measurement of energy capacities. In: McArdle W.D., Katch F.I., Katch V.L. (szerk.) *Exercise physiology: Nutrition energy and human performance*. Wolters Kluwer Health, Philadelphia, 2015: 227-236.
42. Hoodless D.J., Stainer K., Savic N., et al.: Reduced customary activity in chronic heart failure: Assessment with a new shoe-mounted pedometer. *Int J Cardiol.* 1994, *43*(1):39-42.
43. Howell J., Delisle S., Jones M., et al.: Actigraphy in Heart Failure Subjects with a Reduced and Normal Ejection Fraction, *Journal of Cardiac Failure*; 2008, *14*(6),S: pp S110
44. Ihász F.: *Egészségmegőrzés - Prevenció - Terhelésélettani alapismeretek*. Magyar Sporttudományi Társaság 2012. Budapest. pp. 389.
45. Jehn M., Schmidt-Trucksäss A., Schuster T., et al.: Daily walking performance as an independent predictor of advanced heart failure: Prediction of exercise capacity in chronic heart failure. *Am. Heart J*; 2009, *157*(2), 292–298.
46. Koike A., Itoh H., Kato M., et al.: Prognostic power of ventilatory responses during submaximal exercise in patients with chronic heart disease. *CHEST* 2002, *121*(5):1581–1588
47. Kopp M., Kovács M.: *A magyar népesség életminősége az ezredfordulón*. 2006, Semmelweis Kiadó Budapest.
48. Kusumoto F., Goldschlager N.: Remote monitoring of patients with implanted cardiac devices. *Clin Cardiol*; 2010, *33*(1):10-7.
49. Lau C.-P., Siu C.-W., Tse H.-F.: Implanted sensors for rate adaptation and hemodynamic monitoring. In *Clinical Cardiac Pacing, Defibrillation and Resynchronisation Therapy*. E.ds: Ellenbogen K.A., Kay G.N, Lau ChP., Wilkoff B.L. Fourth edition 2011, Elsevier Section I; pp. 144- 174.

50. Laukkanen J.A., Kurl S., Salonen J.T.: Cardiorespiratory fitness and physical activity as risk predictors of future atherosclerotic cardiovascular disease;. *Curr Atheroscler Rep*; 2002, 4(6):468-476.
51. Lee I.M., Shiroma E.J., Lobelo F., et al.: Lancet Physical Activity Series Working Group: Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*. 2012 380(9838):219-229.
52. Linde C., Ellenbogen K., McAlister F.A.: Cardiac resynchronization therapy (CRT): clinical trials, guidelines, and target populations. *Heart Rhythm*. 2012 Aug;9(8 Suppl):S3-S13.
53. Linde C., Leclercq C., Rex S., et al.: Long-term benefits of biventricular pacing in congestive heart failure: results from the MULTIsite STimulation in cardiomyopathy (MUSTIC) study. *J Am Coll Cardiol*. 2002, 40(1), 111-118.
54. Lloyd-Jones D., Adams R.J., Brown T.M., et al.: Heart disease and stroke statistics--2010 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*; 2010; 121(7):e46-e215.
55. Lund L.H., Jurga J., Edner M., et al.: Prevalance, correlates, and prognostic significance of QRS prolongation in heart failure with reduced and preserved ejection fraction. *European Heart Journal*; 2013, 34(7): 529-539.
56. Manson, J.E., Greenland, P., LaCroix, A.Z., et al.: Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. *N Engl J Med*. 2002;347(10):716-725.
57. McArdle W.D., Katch F.I., Katch V.L.: *Essentials of exercise physiology* 4th ed, Wolters Kluwer, pp. 226
58. McCance K.L., Huether S.E.: *Pathophysiology*, ed 6, St Louis, 2010, Mosby
59. McHorney C.A., Ware J.E., Raczek A.E.: The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36): II. Psychometric and clinical tests of validity in measuring physical and mental health constructs. *Med Care*. 1993 Mar;31(3):247-63.
60. McMurray J.J., Adamopoulos S., Anker S.D., et al.: ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur. Heart J*; 2012, 33(14), 1787–1847.

61. Melczer Cs., Melczer L., Goják I., et al.: Telemetry data based on comparative study of physical activity in patients with resynchronization device. [Reszinkronizációs készülékkel élő betegek fizikai aktivitásának összehasonlító vizsgálata telemetriás adatok alapján.] Orv Hetil. 2017 May;158(19):748-753 [Hungarian]
62. Merkely, B.: Resynchronization therapy of heart failure. [A szívelégtelenség reszinkronizációs kezelése.] Cardiologia Hungarica; 2008, 38, 40–45. [Hungarian]
63. Morris J.N., Heady J.A., Raffle P.A.B., et al.: Coronary heart disease and physical activity of work. Lancet 1953, 265, 1111-1120.
64. Morris, J.N., Heady, J.A., Raffle, P.A.B., et al.: Coronary heart disease and physical activity of work. Lancet 1953, 265, 1053-1057.
65. Mosterd A., Hoes A.W.: Clinical epidemiology of heart failure. Heart; 2007, 93(9), 1137–1146.
66. Mozaffarian D., Benjamin E.J., Go A.S., et al.: on behalf of the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics—2016 update: a report from the American Heart Association. Circulation; 2016, 133(4):e38-360.
67. Myers J., Brawner C.A., Haykowsky M. J. et al.: Prognosis: Does Exercise Training Reduce Adverse Events in Heart Failure? Heart Fail Clin; 2015, 11(1):59-72.
68. Nyolczas N.: A Magyar Kardiológusok Társasága ajánlása „Az akut és krónikus szívelégtelenség diagnózisa és kezelése 2008” című ESC guideline-hoz. Cardiologia Hungarica: 2010: 40:C1-C2
69. O'Connor C.M., Whellan D.J., Lee K.L., et al.: Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. JAMA; 2009, 301(14), 1439–1450.
70. Oka R.K., Gortner S.R., Stotts N.A., Haskell W.L.: Predictors of physical activity with chronic heartfailure secondary to either ischemic or idiopathic dilated cardiomyopathy. Am J Cardiol. 1996, 77(2):159-63.
71. Oka R.K., Stotts N.A., Dae M.W., et al.: Daily physical activity levels in congestive heart failure. Am J Cardiol. 1993, 71(11):921-925.
72. Orsini N., Mantzoros C.S., Wolk A.: Association of physical activity with cancer incidence, mortality, and survival: a population-based study of men. Br J Cancer. 2008; 98(11):1864-1669.

73. Pavlik G.: A rendszeres fizikai aktivitás szerepe betegségek megelőzésében, az egészség megőrzésében. Egészségtudomány; 2015, 59(2):11-26.
74. Pavlik G.: Élettan – Sportélettan. 2011, Medicina Könyvkiadó ZRT, Budapest. pp. 330.
75. Physical Activity Guidelines for Americans (2008) elérés dátuma: 2017.08.20., <http://www.health.gov/paguidelines/guidelines/default.aspx> (13- 03- 2012)
76. Pollentier B., Irons S.I., Benedetto C.M., et al.: Examination of six minute walk test to determine functional capacity in people with chronic heart failure. A systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2010 Mar;21(1):13-21.
77. Ponikowski P., Voors A. A., Anker S. D. et al.: 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur. Heart J*; 2016, 37(27), 2129–2200
78. Préda I., Czuriga I., Édes I., Merkely B.: Kardiológia. Alapok és irányelvek. 2010, Medicina Könyvkiadó ZRT Budapest.
79. Rector T., Cohn J.N.: Assessment of patient outcome with the Minnesota Living with Heart Failure questionnaire: Reliability and validity during a randomized, double-blind, placebo-controlled trial of pimobendan. *Am Heart J.* 1992 Oct;124(4):1017-25.
80. Redfield M.M., Jacobsen S.J., Burnett J.C., et al.: Burden of systolic and diastolic ventricular dysfunction in the community: appreciating the scope of the heart failure epidemic. *JAMA*; 2003, 289(2), 194–202.
81. Ricci R. P., Morichelli L., D'Onofrio A., et al.: Effectiveness of remote monitoring of CIEDs in detection and treatment of clinical and device-related cardiovascular events in daily practice: the HomeGuide Registry. *Europace*; 2013, 15(7):970-977
82. Roger V.L.: The Heart Failure Epidemic. *Int. J. Environ. Res. Public Health*; 2010, 7(4), 1807–1830.
83. Sack S., Wende C.M., Nägele H., et al.: Potential value of automated daily screening of cardiac resynchronization therapy defibrillator diagnostics for prediction of major cardiovascular events: Results from Home-CARE (Home Monitoring in Cardiac Resynchronization Therapy) study. *Eur J Heart Fail*; 2011. 13(9):1019-1027.

84. Szabo, S.: The World Health Organisation Quality of Life (WHOQOL) Assessment Instrument. In Quality of Life and Pharmacoeconomics in Clinical Trials (2nd edition, Edited by Spilker B.). Lippincott-Raven Publishers, 1996, Philadelphia, New York
85. Thompson P.D.: Exercise prescription and proscription for patients with coronary artery disease. *Circulation*. 2005, *112*(15):2354-2363.
86. Tomcsányi J., Tóth E.: Epidemiology and therapy of Heart Failure in the early XXI. Century. [Szívelégtelenség epidemiológiája és terápiája Magyarországon a XXI. század elején.] *Cardiologia Hungarica*; 2012, *42*, 42–49. [Hungarian]
87. Toth M.J., Gottlieb S.S., Goran M.I., et al.: Daily energy expenditure in free-living heart failure patients. *American Journal of Physiology*, 1997 *272*, E469-E475.
88. Van den Berg-Emons, H., Bussmann J., Balk A. et al.: Level of activities associated with mobility during everyday life in patients with chronic congestive heart failure as measured with an “activity monitor.” *Phys Ther*. 2001, *81*(9):1502-1511.
89. Van den Berg-Emons, R., Balk A., Bussmann H. and Stam H.: Does aerobic training lead to a more active lifestyle and improved quality of life in patients with chronic heart failure? *Eur J Heart Fail*. 2004, *6*(1):95-100.
90. van Riet E.E.S., Hoes A.W., Limburg A., et al.: Prevalence of unrecognized heart failure in older persons with shortness of breath on exertion. *Eur J Heart Fail*; 2014, *16*(7), 772–777.
91. Varma N., Epstein A., Irimpen A. et al.: Efficacy and safety of automatic remote monitoring for implantable cardioverter-defibrillator follow-up: the Lumos-T Safely Reduces Routine Office Device Follow-up (TRUST) trial. *Circulation*; 2010, *122*(4):325–332.
92. Varma N., Epstein A.E., Schweikert R., Michalski J., Love C.J.: Role of Automatic Wireless Remote Monitoring Immediately Following ICD Implant: The Lumos-T Reduces Routine Office Device Follow-Up Study (TRUST) Trial. *J Cardiovasc Electrophysiol*; 2016, *27*(3):321-326.
93. Vegh E.M., Kandala J., Orencole M., et al.: Device-measured physical activity versus six-minute walk test as a predictor of reverse remodeling and outcome after cardiac resynchronization therapy for heart failure. *Am J Cardiol*. 2014 May 1;*113*(9):1523-8.
94. Veress G., Berényi I., Simon A.: Kardiológiai rehabilitáció. *Kórház* 2008/4. 54-59

95. Walsh J.T., Andrews R., Evans A., Cowley A.J.: Failure of "effective" treatment for heart failure to improve customary activity. *Br Heart J.* 1995, 74(4):373-6.
96. Walsh J.T., Charlesworth A., Andrews R. et al.: Relation of daily activity levels in patients with chronic heart failure to long-term prognosis. *Am J Cardiol*; 1997,79;(10):1364-1369.
97. Warburton D.E., Nicol C.W., Bredin S.S.: Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*; 2006, 174(6):801-809.
98. Ware J. E., Snow K., K., Kosinski M., Gandek B.: *SF-36 Health Survey: Manual and Interpretation Guide.* New England Medical Center 1993, MA, USA.
99. Wilkoff B.L., Corey J., Blackburn G.: A Mathematical Model of the Cardiac Chronotropic Response to Exercise. *J. Card. Electrophysiology.* 1989, 3(3): 176-180
100. Willenheimer R., Rydberg E., Cline C. et al. Effects on quality of life symptoms, and daily activity 6 months after termination of an exercise programme in heart failure patients. *Int J Cardiol.* 2001, 77(1):25-31.
101. Witham M.D., Argo I.S., Johnston D.W., et al.: Predictors of exercise capacity and everyday activity in older heart failure patients. *European Journal of Heart Failure*; 2006, 8(2):203-207.
102. Witham M.D., Gray J.M., Argo I.S.: Effect of a seated exercise program to improve physical function and health status in frail patients > 70 years of age with heart failure. *Am J Cardiol.* 2005, 95(9):1120-1124.

9 Saját publikációk jegyzéke

Melczer Cs, Melczer L, Goják I, Kónyi A, Szabados S, Raposa LB, Oláh A, Ács P.: Telemetriás és on-line non-telemetriás adatok elemzése szívelégtelen betegek fizikai aktivitásának jellemzésére. Orv Hetil. 2017, 158(35), 1390-1395

Melczer Cs, Melczer L, Goják I, et al.: Reszinkronizációs készülékkel élő betegek fizikai aktivitásának összehasonlító vizsgálata telemetriás adatok alapján. Orv Hetil. 2017, 158(19), 748-753 [Hungarian]

C Melczer, L Melczer, I Goják, A Oláh, P Ács: A comparative analysis between external accelerometer and internal accelerometer's physical activity data from implanted resynchronization devices in patients with heart failure. European Journal of Integrative Medicine 2016, 8, 18-22

10 Mellékletek

I. számú melléklet: Kutatás-Etikai Engedély



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
Klinikai Központ
Regionális és Intézményi Kutatás-Etikai Bizottsága

Melczer Csaba
szakoktató
PhD hallgató
PTE ETK
Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet
7623 Pécs, Rét u. 4.
Vizsgálatvezető

Pécs, 2016. április 02.

Tisztelt Vizsgálatvezető!

A PTE-KK Regionális és Intézményi Kutatás – Etikai Bizottsága **2016.04.01.-ei** ülésén megtárgyalta az **Ön** által benyújtott dokumentumokat.

Cím: Szívelégtelen betegek fizikai teljesítőképességének telemetriás vizsgálata

Konzulens: dr. Ács Pongrác egyetemi docens, intézetigazgató
PTE ETK Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet, 7623 Pécs, Rét u. 4.

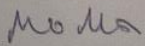
Mellékletek:
(1.) tudományos és (2.) irodalmi háttér;
(3.) Kutatási terv: problémafelvetés, vizsgálati célok, kérdések, vizsgálati alanyok; módszer,
(4.) a várható eredmények;
(5.) Tájékoztató nyilatkozat; (6.) Beleegyező nyilatkozat;
(7.) intézet vezetői támogató nyilatkozat;
(8.) a Szívgyógyászati klinika igazgatójának befogadó nyilatkozata.

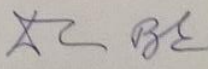
Döntés: A PTE KK RIKEB 2016. április 01.-ei ülésén **engedélyezte** a vizsgálatok protokoll szerinti kivitelezését. Egyben a Bizottság tisztelettel felkéri a vizsgálat vezetőjét, hogy a vizsgálatok állásáról **évente**, lezárulásakor pedig **összefoglaló jelentést** legyen szíves Bizottságunknak küldeni.

Ügyiratszám: 6142.

Szívélyes üdvözléssel




Dr. Kosztolányi György
egyetemi tanár, a Bizottság elnöke


Dr. Kocsis Béla
egyetemi docens, a Bizottság titkára

H-7623 Pécs · Rákóczi út 2.
Telefon: +36(72) 536-100 · Fax: +36(72) 536-101 · E-mail: foigazgatoi.hivatal@kk.pte.hu

II. számú melléklet:

Tájékoztató nyilatkozat

Tisztelt Hölgem/Uram!

Ön egy tudományos kutatásban vesz részt, amelynek vezetője Melczer Csaba az PTE ETK Doktori Iskolája részéről. A vizsgálat lebonyolítását Dr Melczer László és Melczer Csaba (orvos és Ph.D hallgató) segítik.

A vizsgálat célja

A kutatás során azt vizsgáljuk, hogy a szívelégtelenséggel élő betegek fizikai aktivitását. E cél érdekében 6 perces sétatesztet, és kérdőívet veszünk fel.

A vizsgálat menete

A vizsgálat során 6 perces séta tesztet végeztetünk önökkel és egy kérdőívet veszünk fel. A mérést folyamatosan végezzük. Emellett az Ön kérésére azt bármikor véglegesen is befejezhetjük.

Feltételek

A részvétel előzetes feltétele, hogy ha Ön szédül, rosszulléttel küzd, lázas stb., illetve bármely tényező befolyásolja a vizsgálatot, a vizsgálatvezetőt tájékoztatja.

Adatkezelés, részvétel

Szigorúan bizalmasan kezelünk minden olyan információt, amit a kutatás keretén belül gyűjtünk össze. A kutatás során nyert adatokat kóddal ellátva biztonságos számítógépen, a válaszlapokat elzárt szekrényben őrizzük. A kutatás során nyert adatokat összegezzük, statisztikai elemzéseket végzünk rajta, amelyekből egyetlen résztvevő azonossága sem állapítható meg.

A kutatásban való részvétel teljesen önkéntes. A vizsgálatot bármikor indoklás nélkül megszakíthatja, vagy a kérdések megválaszolását megtagadhatja.

Eredmény: a vizsgálat eredményéről orvosi jellegű zárójelentés, laborlelet nem készül. A vizsgálat során találtakról természetesen a kívánságnak megfelelően szóbeli tájékoztatást adunk.

Kérjük, amennyiben egyetért a fenti feltételekkel, és hozzájárul a kutatásban való részvételhez, ezt aláírásával igazolja. Együttműködését előre is köszönjük!

A kutatásban való részvételem körülményeiről részletes tájékoztatást kaptam, a feltételekkel egyetértek.

Kelt: 20 év hó nap

a személy aláírása

Beleegyező nyilatkozat

Alulírott (név, születési idő olvashatóan kitöltve)

Kijelentem, hogy az (intézmény, kutatásvezető PTE ETK EDI, Melczer Csaba) végzett vizsgálatban önként veszek részt. A vizsgálat jellegéről annak megkezdése előtt kielégítő tájékoztatást kaptam.

Tudomásul veszem, hogy az azonosításomra alkalmas személyi adataimat bizalmasan kezelik. Hozzájárulok ahhoz, hogy a vizsgálat során a rólam felvett, személyem azonosítására nem alkalmas adatok más kutatók számára is hozzáférhetőek legyenek.

Fenntartom a jogot arra, hogy a vizsgálat során annak folytatásától bármikor elállhassak. Ilyen esetben a rólam addig felvett adatokat törölni kell.

Tudomásul veszem, hogy a vizsgálat eredményéről külön laboratóriumi lelet, orvosi zárójelentés nem készül.

Kelt: 20 év hó nap

a személy aláírása

Correlations

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Minnesota	34,9412	19,16204	17
BDI_új	13,5625	4,04918	16
who_wbi5	49,2500	15,15916	16

Correlations

		Minnesota	BDI_új	who_wbi5
Minnesota	Pearson Correlation	1	,514*	-,275
	Sig. (2-tailed)		,042	,303
	N	17	16	16
BDI_új	Pearson Correlation	,514*	1	,260
	Sig. (2-tailed)	,042		,350
	N	16	16	15
who_wbi5	Pearson Correlation	-,275	,260	1
	Sig. (2-tailed)	,303	,350	
	N	16	15	16

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Oneway

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Sed jó entár életmi y nőség	6	8859,80555	603,750504	246,48011	8226,20825	9493,40285	7942,0000	9460,9166
		55555550	17891750	119773847	88702830	22408260	0000000	6666667
közep es életmi nőség	6	9270,94444	454,848126	185,69097	8793,61060	9748,27827	8635,8333	9811,5833
		44444430	87150700	021598304	93695100	95193760	3333333	3333333

	rossz	5	9503,08333	451,940626	202,11399	8941,92492	10064,2417	8963,2500	9953,1666
	életmi nőség		33333340	47776076	251962288	81102440	385564240	0000000	6666667
Total		1	9194,11274	550,982607	133,63291	8910,82362	9477,40186	7942,0000	9953,1666
		7	50980380	05967100	098736553	89455640	12505130	0000000	6666667
Total jó MVP A	életmi	6	359,847222	163,941397	66,928795	187,801277	531,893167	128,91666	533,00000
	nőség		222222340	191078580	139514990	156987480	287457200	66666670	00000000
	közep es	6	232,972222	90,5582787	36,970262	137,937137	328,007307	92,083333	352,00000
	életmi nőség		222222200	59326400	490844966	005337500	439106900	3333333	00000000
	rossz	5	197,450000	94,0853926	42,076266	80,6275551	314,272444	66,500000	295,16666
	életmi nőség		000000000	55348740	733423840	82988530	817011430	0000000	66666670
Total		1	267,303921	135,474070	32,857288	197,649581	336,958261	66,500000	533,00000
		7	568627460	977701400	480793340	600153230	537101700	0000000	00000000
Megt ett hossz	jó életmi nőség	6	472,17	48,371	19,747	421,40	522,93	411	546
z (m)	közep es	6	404,50	47,882	19,548	354,25	454,75	347	480
	életmi nőség								
	rossz	5	364,40	26,006	11,630	332,11	396,69	321	390
	életmi nőség								
Total		1	416,59	60,671	14,715	385,39	447,78	321	546
		7							

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Sedentary	,598	2	14	,563
Total MVPA	3,170	2	14	,073
Megtett hossz (m)	1,145	2	14	,346

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
--	-------------------	----	-------------	---	------

Sedentary	Between Groups	1183300,564	2	591650,282	2,255	,142
	Within Groups	3674008,769	14	262429,198		
	Total	4857309,333	16			
Total MVPA	Between Groups	82855,420	2	41427,710	2,751	,098
	Within Groups	210796,162	14	15056,869		
	Total	293651,583	16			
Megtett hossz (m)	Between Groups	33028,584	2	16514,292	8,938	,003
	Within Groups	25867,533	14	1847,681		
	Total	58896,118	16			

Descriptives

			Descriptives			95% Confidence Interval for Mean			
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Sedentar y	jó életmi nőség	6	8859,80555 55555550	603,750504 17891750	246,48011 119773847	8226,20825 88702830	9493,40285 22408260	7942,0000 0000000	9460,9166 6666667
	közep es életmi nőség	6	9270,94444 44444430	454,848126 87150700	185,69097 021598304	8793,61060 93695100	9748,27827 95193760	8635,8333 3333333	9811,5833 3333333
	rossz életmi nőség	5	9503,08333 33333340	451,940626 47776076	202,11399 251962288	8941,92492 81102440	10064,2417 385564240	8963,2500 0000000	9953,1666 6666667
	Total	17	9194,11274 50980380	550,982607 05967100	133,63291 098736553	8910,82362 89455640	9477,40186 12505130	7942,0000 0000000	9953,1666 6666667
Total MVP A	jó életmi nőség	6	359,847222 222222340	163,941397 191078580	66,928795 139514990	187,801277 156987480	531,893167 287457200	128,91666 66666670	533,00000 00000000
	közep es életmi nőség	6	232,972222 222222200	90,5582787 59326400	36,970262 490844966	137,937137 005337500	328,007307 439106900	92,083333 3333333	352,00000 00000000
	rossz életmi nőség	5	197,450000 000000000	94,0853926 55348740	42,076266 733423840	80,6275551 82988530	314,272444 817011430	66,500000 0000000	295,16666 66666670
	Total	17	267,303921 568627460	135,474070 977701400	32,857288 480793340	197,649581 600153230	336,958261 537101700	66,500000 0000000	533,00000 00000000

Megtett jó	6	472,17	48,371	19,747	421,40	522,93	411	546
ett életmi								
hossz nőség								
z (m) közep	6	404,50	47,882	19,548	354,25	454,75	347	480
es								
életmi								
nőség								
rossz	5	364,40	26,006	11,630	332,11	396,69	321	390
életmi								
nőség								
Total	17	416,59	60,671	14,715	385,39	447,78	321	546

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Sedentary	,598	2	14	,563
Total MVPA	3,170	2	14	,073
Megtett hossz (m)	1,145	2	14	,346

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Sedentary	Between Groups	1183300,564	2	591650,282	2,255	,142
	Within Groups	3674008,769	14	262429,198		
	Total	4857309,333	16			
Total MVPA	Between Groups	82855,420	2	41427,710	2,751	,098
	Within Groups	210796,162	14	15056,869		
	Total	293651,583	16			
Megtett hossz (m)	Between Groups	33028,584	2	16514,292	8,938	,003
	Within Groups	25867,533	14	1847,681		
	Total	58896,118	16			

Multiple Comparisons

Dependent Variable	(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
	Minesot a kódok	Minesot a kódok				Lower Bound	Upper Bound

Seden tary	Scheff e	jó életmin őség	közepe s életmin őség	- 411,138888888 88870	295,76409391 682586	,40 5	- 1219,92167145 63697	397,643893678 5924
		rossz életmin őség		- 643,277777777 77920	310,19999867 099470	,15 3	- 1491,53631638 22294	204,980760826 6709
		közepe s életmin őség	jó életmin őség	411,138888888 88870	295,76409391 682586	,40 5	- 397,643893678 5924	1219,92167145 63697
		rossz életmin őség		- 232,138888888 89050	310,19999867 099470	,76 0	- 1080,39742749 33407	616,119649715 5596
		rossz életmin őség	jó életmin őség	643,277777777 77920	310,19999867 099470	,15 3	- 204,980760826 6709	1491,53631638 22294
			közepe s életmin őség	232,138888888 89050	310,19999867 099470	,76 0	- 616,119649715 5596	1080,39742749 33407
	Bonfer roni	jó életmin őség	közepe s életmin őség	- 411,138888888 88870	295,76409391 682586	,55 9	- 1214,95328106 34678	392,675503285 6903
		rossz életmin őség		- 643,277777777 77920	310,19999867 099470	,17 1	- 1486,32542457 69900	199,769869021 4315
		közepe s életmin őség	jó életmin őség	411,138888888 88870	295,76409391 682586	,55 9	- 392,675503285 6903	1214,95328106 34678
		rossz életmin őség		- 232,138888888 89050	310,19999867 099470	1,0 00	- 1075,18653568 81012	610,908757910 3202
		rossz életmin őség	jó életmin őség	643,277777777 77920	310,19999867 099470	,17 1	- 199,769869021 4315	1486,32542457 69900
			közepe s életmin őség	232,138888888 89050	310,19999867 099470	1,0 00	- 610,908757910 3202	1075,18653568 81012

Total MVPA	Scheff e	jó	közepe	126,875000000	70,844592203	,23	-	320,603338194
		életmin	s	000140	558800	6	66,8533381949	987260
		őség	életmin				86950	
			rossz	162,397222222	74,302435148	,12	-	365,581217462
			életmin	222350	098610	8	40,7867730179	424400
			őség				79670	
		közepe	jó	-	70,844592203	,23	-	66,8533381949
		s	életmin	126,875000000	558800	6	320,603338194	86950
	Bonfer roni	életmin	őség	000140			987260	
		őség	rossz	35,5222222222	74,302435148	,89	-	238,706217462
			életmin	22210	098610	3	167,661773017	424230
			őség				979800	
		rossz	jó	-	74,302435148	,12	-	40,7867730179
		életmin	életmin	162,397222222	098610	8	365,581217462	79670
		őség	őség	222350			424400	
			közepe	-	74,302435148	,89	-	167,661773017
	s	35,5222222222	098610	3	238,706217462	979800		
	életmin	22210			424230			
	őség							
	jó	közepe	126,875000000	70,844592203	,28	-	319,413255968	
	életmin	s	000140	558800	5	65,6632559688	872930	
	őség	életmin				72620		
		őség	rossz	162,397222222	74,302435148	,13	-	364,333048693
		életmin	222350	098610	9	39,5386042491	625640	
		őség				80935		
	közepe	jó	-	70,844592203	,28	-	65,6632559688	
	s	életmin	126,875000000	558800	5	319,413255968	72620	
	életmin	őség	000140			872930		
	őség	rossz	35,5222222222	74,302435148	1,0	-	237,458048693	
		életmin	22210	098610	00	166,413604249	625500	
		őség				181080		
	rossz	jó	-	74,302435148	,13	-	39,5386042491	
	életmin	életmin	162,397222222	098610	9	364,333048693	80935	
	őség	őség	222350			625640		
		közepe	-	74,302435148	1,0	-	166,413604249	
	s	35,5222222222	098610	00	237,458048693	181080		
	életmin	22210			625500			
	őség							

Megtett t hossz (m)	Scheffé	jó életmin őség	közepes életmin őség	67,667	24,817	,05 1	-,20	135,53
			rossz életmin őség	107,767*	26,029	,00 4	36,59	178,94
		közepes életmin őség	jó életmin őség	-67,667	24,817	,05 1	-135,53	,20
			rossz életmin őség	40,100	26,029	,33 4	-31,08	111,28
		rossz életmin őség	jó életmin őség	-107,767*	26,029	,00 4	-178,94	-36,59
			közepes életmin őség	-40,100	26,029	,33 4	-111,28	31,08
	Bonferroni	jó életmin őség	közepes életmin őség	67,667*	24,817	,04 9	,22	135,11
			rossz életmin őség	107,767*	26,029	,00 3	37,03	178,51
		közepes életmin őség	jó életmin őség	-67,667*	24,817	,04 9	-135,11	-,22
			rossz életmin őség	40,100	26,029	,43 7	-30,64	110,84
		rossz életmin őség	jó életmin őség	-107,767*	26,029	,00 3	-178,51	-37,03
			közepes életmin őség	-40,100	26,029	,43 7	-110,84	30,64

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

11 Köszönetnyilvánítás

Ez úton szeretném megköszönni mindazoknak a támogatását, akik segítettek a kutatásom előmozdításában. Dolgozatomban ismertetett eredményeink sok év kutatómunkájának gyümölcse, mely eléréséhez többek áldozatos munkája és együttműködése szükségeltetett. A köszönetnyilvánításban azokat a személyeket, kollegákat említem meg külön kiemelve, akik a legtöbbet segítettek munkám elvégzésében.

Dr. habil. Ács Pongrác Ph.D, egyetemi docens, oktatási dékán-helyettes a PTE ETK Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet intézetigazgatója, aki munkámhoz mind anyagi, mind szakmai, mind erkölcsi téren minden segítséget megadott.

Dr. habil Oláh András Ph.D, egyetemi docens, a PTE ETK Ápolástudományi, Alapozó Egészségtudományi és Védőnői Intézet intézetigazgatója, aki munkámban anyagi, erkölcsi, szakmai segítsége mellett minden körülmények között tanácsaival, javaslataival támogatott.

Prof. Dr. Szabados Sándor Ph.D és Prof. Dr. Cziráki Attila Ph.D, egyetemi tanárok, a PTE KK Szívgyógyászati Klinika intézetigazgatói, akik biztosították számunkra a kutatásunkhoz elengedhetetlen mintát.

Dr. habil Rétsági Erzsébet Ph.D, a PTE ETK Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet címzetes egyetemi tanára, aki elindított kutatói pályámon és mai napig is segíti azt.

Édesapám Dr. Melczer László Ph.D, a PTE KK Szívgyógyászati Klinika egyetemi docense, aki nélkül e kutatás nem készült volna el, mert szakmai tanácsaival, ötleteivel és beteganyagával mindig segítette munkámat.

Dr. Raposa L. Bence Ph.D, adjunktus, a PTE ETK Dékáni Hivatal experimentális kutatási koordinátora. Kollégám és barátom, aki publikációk elkészítésében volt segítségemre.

Szeretnék köszönetet mondani a PTE ETK Doktori Iskolájának, Prof. Dr. Bódis József Doktori Iskola vezetőnek, Prof. Dr. Kovács L. Gábor programvezetőnek, valamint minden oktatónak, és a Doktori Iskola minden kollégájának, akik a felkészülésemet segítették.

Végül, de nem legutolsó sorban feleségemnek, gyermekeimnek, szüleimnek és minden családtagomnak a végtelen türelemért és kitartó segítségért, támogatásért szeretnék hálás köszönetet mondani, amivel munkámat segítették.