

## GRADU AMAIERAKOLANA

“BIHOTZ GUTXIEGITASUN SISTOLIKOA ETA EIEKZIO  
FRAKZIO BAXUA DUEN PAZIENTE BATENTZAT 8 ASTEKO  
JARDUERA FISIKOKO BIHOTZ ERREHABILITAZIO  
PROGRAMA”

Egilea: Caballero Chouza, Janire

Zuzendaria: Romaratezabala Aldasoro, Estibaliz

Jarduera Fisikoaren eta Kirolaren Zientzien Gradua

2017/2018 ikasturtea



# 1. LABURDURAK

ABD: amaierako bolumen diastolkoa  
ABS: amaierako bolumen sistolkoa  
ACC: American College of Cardiology  
AEB: angiotensina errezeptorearen blokeatzaileak  
AEKI: angiotensina entzima konbertidorearen inhibitzailea  
AHA: American Heart Association  
ATP: adenosin trifosfata  
BEFBG: babestutako eiekzio frakzioko bihotz gutxiegitasuna  
BG: bihotz gutxiegitasuna  
BGD: bihotz gutxiegitasun diastolkoa  
BGS: bihotz gutxiegitasun sistolkoa  
BM: bihotz maiztasuna  
BM<sub>max</sub>: bihotz maiztasun maximoa  
BS: bolumen sistolkoa  
CO<sub>2</sub>: karbono dioxidoa  
EB: ezker bentrikulua  
EBEF: ezker bentrikuluko eiekzio frakzioa  
EF: eiekzio frakzioa  
EFb: eiekzio frakzio baxua  
EFP: entrenamendu fisiko programa  
ESC: European Society of Cardiology  
HIIT: intentsitate altuko entrenamendu interbalikoa  
LIIT: intentsitate baxuko entrenamendu interbalikoa  
MEFBG: murriztutako eiekzio frakzioko bihotz gutxiegitasuna  
NO: oxido nitrikoa  
NYHA: New York Heart Association  
O<sub>2</sub>: oxigenoa  
RAAS: renina angiotensina aldosterona sistema  
VCO<sub>2</sub>: karbono dioxido ekoizpena  
VE/VCO<sub>2</sub>: karbono dioxido bolumena bentilazioko  
VO<sub>2</sub>: oxigeno kontsumoa  
VO<sub>2max</sub>: oxigeno kontsumo maximoa

## AURKIBIDEA

1. LABURDURAK .....	3
2. LABURPENA .....	6
3. SARRERA.....	7
4. BIHOTZ GUTXIEGITASUNA .....	9
5. BIHOTZ GUTXIEGITASUNAREN EPIDEMIOLOGIA .....	11
5.1. BIHOTZ GUTXIEGITASUN MOTAK .....	12
5.1.1. BIHOTZ GUTXIEGITASUN SISTOLIKOA .....	13
5.1.2. FISIOPATOLOGIA ETA JARDUERA FISIKOAREN ERAGINA .....	14
5.1.3. SINTOMA ETA SEINALEAK.....	17
5.1.4. TRATAMENDUA.....	18
6. JARDUERA FISIKO BITARTEKO BIHOTZ ERREHABILITAZIOA .....	20
7. GOMENDATUTAKO JARDUERA FISIKOA.....	22
7.1. LAN AEROBIKO JARRAIA.....	22
7.2. LAN AEROBIKO INTERBALIKOA.....	24
7.3. INDAR LANA .....	26
7.4. ARNASKETA LANA .....	30
8. KASUAREN AURKEZPENA .....	31
8.1. PAZIENTEA .....	31
8.2. BIHOTZ ERREHABILITAZIOA EGITEKO ARRAZOIAK.....	31
8.3. DATU KLINIKOAK.....	31
8.4. ESFORTZU PROBA.....	31
8.5. BALORAZIO TESTAK .....	32
8.6. HELBURUAK .....	32
9. PROGRAMAREN EGITURA.....	33
9.1. INTENTSITATEAK ZEHAZTEA .....	37
10. SAIOAK .....	41
BEROKETA ETA LASAITZE FASEA .....	41
1.GO FASEA: EGOKITZAPENA (ASTELEHENAK).....	42
1.GO FASEA: EGOKITZAPENA (ASTEAZKENAK).....	43
1.GO FASEA: EGOKITZAPENA (OSTIRALAK).....	44
2. FASEA: HOBETZEA (ASTELEHENAK).....	45
2. FASEA HOBETZEA (ASTEAZKENAK).....	47
2. FASEA: HOBETZEA (OSTIRALAK).....	48

3. FASEA: MANTENTZEA (ASTELEHENAK).....	50
3. FASEA: MANTENTZEA (ASTEAZKENAK).....	51
3. FASEA: MANTENTZEA (OSTIRALAK).....	52
11. ONDORIOAK ETA ETORKIZUNeko ILDOAK.....	53
12. ERREFERENTZIA BIBLIOGRAFIKOAK .....	55
13. ERANSKINAK.....	65
13.1 BIHOTZ GUTXIEGITASUNERAKO KONTRAINDIKAZIOAK.....	65
13.2 BORG ESKALA.....	66
13.3 PARTE HARTZAILEAREN BAIMEN INFORMATUA .....	67
13.4 LAGUNDUKO DUEN ZENTROAREN BAIMEN INFORMATUA .....	69

## 2. LABURPENA

Aurrean dugun gradu amaierako lan honetan bihotz gutxiegitasuna eta eiekzio frakzio baxua duen paziente batentzat 8 asteko bihotz errehabilitazio programa bat proposatzen da. Horretarako, lana bi ataletan banatzen da. Lehenengo atalean gaiaren inguruko errebisio bat egiten da, non gaixotasuna definituko den eta bihotz gutxiegitasun sistolikoan sakonduko den, fisiopatologia eta jarduera fisikoak gaixotasunean duen eragina, sintoma eta seinaleak eta tratamendua aztertuz, besteak beste. Tratamenduaren barruan, gure gaia den jarduera fisikoa agertzen da eta horretan zentratuz, bihotz errehabilitazioaren beharra justifikatuko da gaixotasunaren tratamendu moduan eta ezarriko den jarduera fisiko programa egituratzeko oinarri batzuk emango dira, hots, profil honetako pertsoneri gomendatuko zaien jarduera fisikoa.

Bigarren atalean, bihotz gutxiegitasuna eta eiekzio frakzio baxua duen paziente erreal baten datuak hartu dira eta 8 asteko errehabilitazio programa bat proposatzen da. Datuak lortzeko Donostiako Bihotz Errehabilitazio Zentroko paziente bat hautatu da eta bere datuak erabiltzeko beharrezkoak diren baimenak eskatu dira (ikusi 15.3. eta 15.4. eranskinak). Behin datuak ditugula, kasuaren aurkezpen bat egiten da, programaren egitura zehazten da eta 8 asteko bihotz errehabilitazio programa aurkezten da. Lanaren amaieran ondorioak eta etorkizuneko ildoak agertzen dira.

**Hitz gakoak:** bihotz errehabilitazioa, bihotz gutxiegitasun sistolikoa, eiekzio frakzioa, jarduera fisiko programa

### 3. SARRERA

Estatuan egunetik egunera handiagoa da gaixotasun kardiobaskularren bat pairatzen duen jende kopurua eta gaixotasun horien artean dugu bihotz gutxiegitasuna (Rodríguez-Artalejo, Banegas Banegas, & Guallar-Castillón, 2004). Hori dela eta, bihotz errehabilitazio programak geroz eta garrantzi eta indar gehiago ari dira hartzen. Dena den, oraindik ere badago lan asko egiteko esparru honetan. Gradu amaierako lan honetan bihotz gutxiegitasuna aztertu eta gero patologia pairatzen duen pertsona erreal bati jarduera fisikoan oinarritutako bihotz errehabilitazio programa bat diseinatu zaio. Horretarako, lehenik eta behin jarraian aipatzen diren helburuak hartuko dira kontuan.

Lan honen helburu nagusia bihotz gutxiegitasuna eta eiekzio frakzio baxua duen paziente batentzat jarduera fisikoko 8 asteko bihotz errehabilitazio programa bat diseinatzea da. Horretarako, bihotz gutxiegitasuna eta eiekzio frakzio baxua pairatzen duen pertsona erreal baten datuak hartu dira eta gaixotasuna alde teoriko batetik aztertu ondoren eta jarduera fisikoak gaixotasunean eragiten dituen onurak ikertu eta gero, 8 asteko errehabilitazio programa bat diseinatu da.

Programa hau pazientearentzat ez ezik Bihotz Zentroarentzat ere bada, bertan erabiltzen den bihotz errehabilitazio metodologiari proposamen berri bat egiteko helburua ere jarraitzen baitu gradu amaierako lan honek. Izan ere, bertan egiten diren saioak egun batetik bestera ia ez dira aldatzen eta are gutxiago paziente bakoitzari egokitzen. Hala, programaren helburuak bi dira. Alde batetik eta helburu nagusi lez, pazientearen errekupeazioa eta pronostikoaren hobekuntza bilatzen da. Horretarako, patologiak sortzen dizkion sintomak arintzea bilatuko da eta nolabait, pertsonaren bizi kalitatea hobetzea. Horrekin, gaixotasunak sortzen dizkion mugak ahalik eta gehien murriztea bilatuko da eta jarduera fisiko programa indibidualizatu eta atsegin baten bidez atxikimendua bilatuko da bizi estilo osasuntsu bat sustatuz.

Bestetik, bihotz errehabilitazioaren beharraz bere baitan ohartaraztea bilatzen da. Izan ere, Espainian gaixotasun kardiobaskularren bat pairatzen dutenen artean soilik %3ak jasotzen du bihotz errehabilitazioa, beste %97ak botiken bidezko

tratamendua nahikoa dela pentsatzen baitute. Frogatua izan da botiken bidezko tratamenduak onurak eragiten dituela pronostikoan baino ez gaitasun funtzionalan. Jarduera fisikoak aldiz, gaitasun funtzionalaren hobekuntzaz gain, hilkortasun murrizketa eta ospitaleratze murrizketa demostratu du (Belardinelli, Georgiou, Cianci, & Purcaro, 1999; Collaborative, 2004; Maroto Montero, 2009), bizi kalitatea hobetzen duela (Belardinelli et al., 1999; De Maeyer et al., 2013; Taylor et al., 2014), hautemandako osasun egoeran eta sintoma subjektiboetan hobekuntzak dakartzala (Flynn et al., 2009) eta gorputz masaren gutxitzea eta egoera emozionala hobetzea (De Maeyer et al., 2001; Kostis, Rosen, Cosgrove, Shindler, & Wilson, 1994). Horregatik, bi tratamendu horien konbinazioaren beharraz ohartarazi nahi da lan honetan jarduera fisikoari indarra emanez. Horretaz guztiaz gainera, patologia ezberdinen tratamenduan errehabilitazio programa indibidualizatuak sortzearen beharraz ohartarazi nahi da, bai pertsonari ekarriko dizkion onurengatik zein gerora jarduera fisikoa praktikatzen jarraitzeko daukan eraginagatik.



## 4. BIHOTZ GUTXIEGITASUNA

Bihotz gutxiegitasuna (BG), bihotzak bere lan karga mantentzeko duen ezintasuna da, hau da, bihotza ez da gai metabolismoaren eskaerak asetzeko eta ondorioz, gorputzeko zelulek ez dituzte beharrezko oxigeno eta mantenugaiak jasotzen. Beste era batera esanda, bihotzaren gastua (minutuko ponpatutako odol kantitatea) gutxitu egiten da. Gastua, bolumen sistoliko (BS) (taupada bakoitzean kanporatutako odol bolumena) eta bihotz maiztasunaren (BM) (taupada/minutuko) arteko erlazioa da. Aldagai bat murriztu ezker, gastua murriztu egingo da eta ondorioz, BG gertatzen da, minutuko ez baikenuke behar haina odol ponpatuko.

BG, miokardio infartu baten ondorioz gertatu daiteke eta ahalmen galera hori konpentsatu nahian bihotzak hiru konpentsazio mekanismo jartzen ditu martxan: Frank-Starling mekanismoa (1), aktibazio neurohumorala (2) eta hipertrofia bentrikularren garapena (3). Mekanismo hauen gehiegizko aktibazioak denborarekin BG-aren okertzea dakar.

(1) Frank Starling mekanismoa: miokardioa luzatu egiten da bentrikuluaren bolumen diastolikoa handituz eta horrek zuzenean uzkuadura indarra handiagoa izatea eragiten du. Ondorioz, bolumen sistolikoa handitu egiten da, hau da, odol gehiago kanporatzen da taupada bakoitzean. Bolumen diastolikoa handitzeko, gorputzak hormona antidiuretiko (ADH) eta aldosterona jariatzen ditu. Baina bentrikulua handitzeak paretak finagoak izatea ekarriko du eta uzkuadura indarra ahuldu dezake. Mekanismo honek energia asko behar du bihotzeko zelulak indar gehiagorekin uzkuartzeko eta zelulak hil egin daitezke.

(2) Aktibazio neurohumorala:

- a. Sistema sinpatikoaren aktibazioa: bihotzaren gastuak behera egiten duenean, norepinefrina ekoizpena handitu egiten da. Horrek, bihotza indartsuago uzkuartzea eta bihotz maiztasuna handitzea eragiten du. Horretaz guztiaz gainera, basokonstriktzio periferikoa eragingo du bihotz gastua kontserbatzeko lehentasun metabolikoa ez duten organoetan odola murriztuz eta garun, bihotz eta gihar aktiboetara desbideratuz. Miokardioak

indartsuago lan egiteak denborarekin bihotzaren hipertrofia bat eragingo du eta sistema sinpatikoa gehiegi aktibatzeak bihotzeko  $\beta$  hartzaileen erantzunaren eraginkortasuna murriztea eragingo du. Sistema sinpatikoak epe motzera bihotz gastua berreskuratu eta ondorioz eiekzio frakzioa hobetzen du, baina sistema gehiegi aktibatzeak BG okertu dezake. Renina jariapena ere estimulatuko du giltzurruneko aparatu juxtaglomeruluan, giltzurrunetako basokonstriktzioa dela eta.

- b. Renina-angiotensina-aldosterona sistema (RAAS): sistema honek hemodinamika baskularra erregulatuko du. Sistema honek basokonstriktzioa eragingo du presio arteriala eta erresistentzia baskular sistemikoa handituz. Horretaz guztiaz gainera, giltzurrunetan ur eta sodio erretentzioa eragingo du odol bolumena igoz. Basokonstriktzioak epe motzera organo garrantzitsuetan perfusioa mantenduko du baina epe luzera gehiegizko energiaren beharra suposatuko du eta bihotzaren disfuntzioa areagotu dezake. Are gehiago, bihotzari lan gehiago egitea behartuko dio eta bihotzaren hipertrofia eragin dezake. Ur eta sodio erretentzioak aldiz, epe motzera bihotz betetzea hobetuko du baina epe luzera biriketako kongestioa eragin dezake.

(3) Hipertrofia bentrrikularra: bihotzak gihar masa irabazten du, bentrrikuluaren pareta loditu egiten da eta indar gehiagorekin uzkuertzen da bihotzeko estres sistoliko eta diastolikoa normalizatzeko asmoz, baina denborarekin, kolageno pilaketa handiagoa den heinean, bihotzaren uzkuertura gaitasuna galtzen joango da. Mekanismo honetan ere lan gehiago egiteak oxigeno eta odol gehiago behar izatea suposatzen du eta zelulak hil egiten dira fibrosia eraginez. Ez hori bakarrik; miokardioa hipertrofiatu egiten bada kamerak txikitu egiten dira eta odol gutxiago sartuko da bentrrikuluan iskemia eraginez. Hipertrofiarekin ez bada normaltasuna berreskuratzen, bentrrikulua dilatatu egingo da (bihotzaren birmoldatzea) karga handitzeko asmoz. Bihotza borobildu egingo da eta horrek odol kanporatze eraginkortasuna kaltetuko du.

## 5. BIHOTZ GUTXIEGITASUNAREN EPIDEMIOLOGIA

Mundu mailan, populazioaren %1ari afektatzen dion gaitza da bihotz gutxiegitasuna eta adinarekin batera intzidentzia honek ere gora egiten du 65 eta 74 urte bitartean %8,2koa izatera helduz (López Castro, 2008). Espainian aldiz, zifra larriagoa da, populazioaren %5ak bihotz gutxiegitasuna pairatzen duela estimatuz (Sayago-Silva, García-López, & Segovia-Cubero, 2013) eta patologia pairatzen dutenen artean <%3ak soilik jarraitzen du bihotz errehabilitazio programa bat (Bjarnason-Wehrens et al., 2010). Honek Espainian 40-60 urte bitarteko 200.000 pertsonen eta 60 urtetik gorako 500.000 pertsonen bihotz gutxiegitasunagatik arreta sanitarioa behar dutela suposatzen du (Banegas, Rodríguez-Artalejo, & Guallar-Castillón, 2006). Nazioko Estatistika Institutuaren arabera (2016) bihotz gutxiegitasuna dela kausa Espainian 17931 pertsona hil ziren 2016 urtean, 726 Euskal Herritarrek zirelarik, hau da, hildakoen %40a.

Bihotz gutxiegitasunak sortzen duen osasun gastua altua da, osasun baliabide kopuru handia kontsumitzen baitu: 65 urtetik gorakoen ospitaleratze arrazoi nagusia da, guztizko osasun gastuen %3a suposatuz eta osasun asistentziaren %2,5a *Framinghamen* ikerketaren arabera (Sayago-Silva et al., 2013). Espainian, urteko 75.000 ospitaleratze ematen dira urtean bataz besteko ospitaleko 9,5-13 eguneko estantziarekin (López Castro, 2008). Guztira, bihotz gutxiegitasunaren gaitzak Espainiako osasun aurrekontu publikoaren %1,8-3,1-a kontsumitzen du (López Castro, 2008). Behin bihotz gutxiegitasuna diagnostikatu izan dela bizi itxaropena gizonezkoetan 1,7 urtekoa da eta emakumeetan 3,2 urtekoa (López Castro, 2008).

Urtetik urtera bihotz gutxiegitasunaren tasa igotzen jarraitzea espero da populazioaren zahartze progresiboagatik batetik eta bihotzekoa jasaten duen populazioaren biziraupen handiagoagatik bestetik (López Castro, 2008). Dena den, aipatu beharra dago bihotz gutxiegitasuna arrazoi izanik urteko heriotza tasa jaitsi egin dela (Sayago-Silva et al., 2013) eta gaitza garatua duen populazioaren hilkortasun tasa %50ekoa dela (López Castro, 2008). Hilkortasun tasa jaistearren arrazoi nagusienetako bat diagnosiaren kodifikazioa izan daiteke (Sayago-Silva et al., 2013) edota interbentzio estrategia berriak ezartzea (Fletcher, Magyari, & Prussak,

2012). Jarduera fisikoa, medikuntzaren teknologia aurrerapena eta botikez gain, geroz eta gehiago ari da erabiltzen bihotz gutxiegitasuna duten pazienteen tratamendurako (Fletcher et al., 2012). Hori dela eta, gradu amaierako lan honetan bihotz gutxiegitasunaren jarduera fisikoaren bidezko tratamenduan sakonduko da.

## 5.1. BIHOTZ GUTXIEGITASUN MOTAK

Historikoki, bihotz gutxiegitasunaren sailkapena bihotzaren ezker bentrikuluko (EB) funtzioan oinarrituta egin da eta zehatzago esanda, ezker bentrikuluko eiekzio frakzioan (EBEF) (Lee et al., 2009). Sailkapen honen barruan pazienteak bi talde nagusitan banatzen dira: babestutako eiekzio frakzioko bihotz gutxiegitasuna dutenak (BEFBG) edota bihotz gutxiegitasun diastolikoa (BGD) ere dena eta murriztutako eiekzio frakzioko bihotz gutxiegitasuna dutenak (MEFBG) edota bihotz gutxiegitasun sistolikokoak (BGS) (Fontes-Carvalho & Leite-Moreira, 2010; Lee et al., 2009).

Esan bezala, bereizketa hori EBEF-an oinarritua egiten da. Eiekzio frakzioa mugatzeko atalase ezberdinak erabili izan dira denboran zehar eta hortaz, sailkapen maila ezberdinak proposatu dira. Europako Kardiologia Elkarteak (ESC) (2016) sailkapen zehatzago bat egiteko, aurretik aipatutako bi multzoen artean hirugarren multzo bat sartzea erabaki zuen. Honen arrazoia, zehaztasuna bilatzea izan daiteke ikerketa gehienak eiekzio frakzioaren %40aren azpitik egiten baitira (Kenneth et al., 2008). ESC-k proposatzen duen sailkapena honako hau da:

- Babestutako eiekzio frakzioko bihotz gutxiegitasuna (EBEF  $\geq$ %50)
- Tarteko eiekzio frakzioko bihotz gutxiegitasuna (EBEF %40-49)
- Murriztutako eiekzio frakzioko bihotz gutxiegitasuna (EBEF  $<$ %40)

Aipatu beharra dago gutxiegitasun sistoliko eta diastolikoaren arteko ezberdintasunak nabariak direla eta bi motak diagnostikatzeko eta tratatzeko moduak ere ezberdinak direla, nahiz eta gehienetan bata bestea eragin (Balady, 2003). Esaterako, hilkortasun tasa handiagoa da gutxiegitasun sistolikoa duten pazienteetan (Fontes-Carvalho & Leite-Moreira, 2010; Ovaes, Villegas, Costarricense, & Social, 2016) eta morbilitatea aldiz, antzekoa da bi kasuetan (Zile & Brutsaert, 2002).

### 5.1.1. BIHOTZ GUTXIEGITASUN SISTOLIKOA

Bihotz gutxiegitasun sistolikoa, ezker bentrikulua behar haina indarrarekin uzkuratzen ez denean ematen da eta ondorioz, odola ez da era egoki batean gorputzera bidaltzen. Odolaren kanporatzea definitzeko eiekzio frakzio (EF) terminoa dugu. EF-ak, bihotzaren barruko odol kantitatea eta kanporatutako kantitatea alderatzen ditu. Nolabait esateko, bihotzak ondo funtzionatzen duen adierazten du eta ezker bentrikuluak taupada bakoitzean ponpatzen duen odol kantitatearen portzentajea ematen digu.

$$EF(\%) = \frac{ABD - ABS}{ABD} \times 100$$

EF: eiekzio frakzioa

ABD: amaierako bolumen diastolikoa

ABS: amaierako bolumen sistolikoa

Bihotza odolez guztiz beteta dagoen momentuari “amaierako bolumen diastolikoa” deritzogu. Aldiz, uzkurdura amaitu den momentuari edo odola guztiz kanporatu den momentuari “amaierako bolumen sistolikoa”. Bien arteko ezberdintasunak esango digu zein odol portzentaje atera den bihotzetik taupada bakoitzean, hau da, EF-a.

BGS pairatzen dutenen EF-a %40 baino txikiagoa da, bihotzaren birmoldatze handiagatik eta uzkurdura gaitasun murriztuagatik. Oro har, 50-70 urteko gizonetan ematen da eta aurretiko miokardio infartuarekin estuki lotzen da. Patologia honetan eragina duten beste komorbilitateak hipertentsioa eta diabetesa dira, eta eragin txikiago batean obesitatea eta fibrilazio atriala (Fontes-Carvalho & Leite-Moreira, 2010).

### 5.1.2. FISIOPATOLOGIA ETA JARDUERA FISIKOAREN ERAGINA

BG sistolikoaren ezaugarri nabariena gaitasun aerobiko baxua da (Balady, 2003). Gaitasun aerobikoa  $VO_2$  maximoa zehaztuta lortzen da (Giannuzzi, Tavazzi, & Meyer, 2001). Ikerketetan, BG sistolikoak duten pazienteek  $VO_2$  maximoa eta ondorioz jarduerarekiko gaitasuna murriztuta dutela ikusi izan da (Giannuzzi et al., 2001; Sullivan, Knight, Higginbotham, & Cobb, 1989).  $VO_2$  baxua izatearen arrazoiak zirkulazio zentraletakoak, odol-baso periferikokoak, gihar eskeletikokoak (histologiko eta biomekaniko) eta aireztapen sistemakoak dira besteak beste (Downing & Balady, 2011).

Gaitasun aerobikoa bihotzaren ahalmena da jarduera fisikoan odola gihar aktiboetara eramateko eta giharrek oxigenoa erabiltzeko. BG-an ikusi izan den bezala, bihotzetiko odol kanporaketa ezegoki baten ondorioz eta gihar aktiboetara heltzen den odol eskasaren ondorioz, jarduera aerobikoa burutzeko gaitasuna murriztuta dago (Piña et al., 2003; Sullivan et al., 1989) eta jarduera azpi-maximoko odol kanporaketa eta gaitasun aerobikoaren murrizketa estuki korrelazionatuta daudela ikusi izan da (Martin J. Sullivan & Cobb, 1992). Baina ikerketa gehienetan ikusi izan den moduan, jarduera fisikoari esker bihotz gutxiegitasuna pairatzen duten pertsonen gaitasun aerobikoa ( $VO_{2max-a}$ ) hobetzen da eta ondorioz, lan ahalmena eta jardueren iraupenak ere gora egiten du (Balady, 2003; Flynn PhD et al., 2009; Giannuzzi et al., 2001; Sturm et al., 1999; Sullivan, Higginbotham, & Cobb, 1989). Hona hemen BG sistolikoaren ezaugarri fisiopatologikoak jarduera fisikoan eta jarduera fisikoak hauetan eragiten dituen onurak:

Taula 1. Bihotz gutxiegitasunaren ezaugarri fisiopatologikoak eta jarduera fisikoaren eragina.

Taulan jarduera fisikoak bihotz gutxiegitasun sistolikoa duen pazientean eragiten dituen ezaugarriak eta jarduera fisikoaren bitartez lortu daitezkeen onurak ageri dira

	<b>EZAUGARRIA</b>	<b>ERREFERENTZIAK</b>	<b>JARDUERA FISIKOAREN ERAGINA</b>	<b>ERREFERENTZIAK</b>
<b>ZIRKULAZIO ZENTRALA</b>	EB-aren uzkuertze ezegokia	Downing & Balady, 2011	Miokardio funtzioa hobetu	De Maeyer, Beckers, Vrints, & Conraads, 2013; Sullivan, Higginbotham, & Cobb, 1988
	Tentsio telesistoliko eta telediastolikoaren igoera	Downing & Balady, 2011	EB-ko bolumen telesistoliko eta telediastolikoak murriztu	Passino et al., 2006
	Eskuin bentrikuluaren disfuntzioa (bentrikuluen betetze presioa handitzeagatik)	Downing & Balady, 2011	Intentsitate maximoan BM murriztu	Piña et al., 2003
	Bihotz gastua murriztua (bolumen sistoliko eta bihotz maiztasun motela): hipoperfusioa organo eta gihar aktiboetan eta metabolismo anaerobiko goiztiarra eragin (nekea)	Tabet et al., 2009; Martin J. Sullivan & Cobb, 1992	Bihotz gastuaren igoera (bolumen sistolikoaren igoeragatik)	Hambrecht, 2000; Piña et al., 2003; M J Sullivan et al., 1988
	Jarduera eta geroko bihotz maiztasunaren errekupezioa murriztuta	Tabet et al., 2009	Atsedeneko BM gutxitu eta jarduera eta geroko BM errekupezioa handitu	Adams, Carr, Ozonoff, Lauer, & Balady, 2008
	EF murriztuta	Martin J. Sullivan & Cobb, 1992	EF zertxobait handitu	Passino et al., 2006
	Miokardioaren birmoldatzea areagotuta	Selig et al., 2010	Miokardioaren birmoldatzeari aurka egiten	Selig et al., 2010
	Bihotzeko balbula mitralaren dilatazioa, berrahoratze mitrala eraginez eta horrek bolumen sistolikoa murriztuz	Stevenson et al., 1990	Berrahoratze mitrala eta bolumen sistolikoaren hobekuntza	Lapu-Bula et al., 2002
<b>ARRAZOI PERIFERIKOAK</b>	Gaitasun aerobikoa mugatu	Maiorana et al., 2011; Shabetai et al., 1992; Tabet et al., 2009	Gaitasun aerobikoa hobetu eta lan ahalmena eta jardueren iraupenak gora egin	Fletcher et al., 2012; Balady, 2003; Flynn PhD et al., 2009; Giannuzzi et al., 2001; Sturm et al., 1999; Sullivan, Higginbotham, & Cobb, 1989
	Gihar periferikoen funtzioan anormaltasunak	Feiereisen, Delagardelle, Vaillant, Lasar, & Beissel, 2007	Anormaltasunak zuzendu eta gihar periferikoen funtzioa hobetu	Feiereisen, Delagardelle, Vaillant, Lasar, & Beissel, 2007
	Gihar aktibo periferikorako odol jarioan anormaltasunak	Giannuzzi et al., 2001; Piña et al., 2003	Odol jarioa handitu erresistentzia periferikoen murrizketagatik	Hambrecht, 2000; Sullivan et al., 1988; Feiereisen, Delagardelle, Vaillant, Lasar, & Beissel, 2007
	Basodilatazio periferiko eskasa	Giannuzzi et al., 2001; Piña et al., 2003	Basodilatazio sistemikoa	Coats et al., 1992
	Endoteliotik jariatutako oxido nitriko (NO) askapen txikia	Hambrecht et al., 1999; Piña et al., 2003	NO ekoizpen eta jariatzea hobetu eta odol basoen erlaxazioa	De Maeyer et al., 2001; Hambrecht et al., 1998; Tabet et al., 2009
	Gehiegizko neurohormona baso-uzkurtzaile askapena (endotelina, norepinefrina, renina, angiotensina II eta basopresina)	Hambrecht et al., 1999; Piña et al., 2003	RAAS eta sistema sinpatikoaren jarduera murriztu, neuro-hormonen jariatzea murriztu, basokonstriktzio periferikoa gutxitu eta gihar periferikoen funtzioa hobetu	Coats, Adamopoulos, Radaelli, & al., 1992; Collaborative, 2004; Giannuzzi et al., 2001; Braith, Welsch, Feigenbaum, Kluess, & Pepine, 1999
	Gihar eskeletiko periferikoetan kapilare dentsitate txikia	Belardinelli et al., 1995; Piña et al., 2003	Gihar eskeletiko periferikoen kapilaritatea eta baskularitatea handitu	Belardinelli et al., 1995; Hambrecht et al., 1995; Adamopoulos et al., 1993
	Indar eskasa, gihar atrofia eta gihar masa murriztua	Giannuzzi et al., 2001	Gihar masa irabazi eta aldi berean indarra irabazi	Giannuzzi et al., 2001

	Hanken erresistentzia baskularra txikia	Sullivan et al., 1989	Hanken erresistentzia baskularra hobetu	Harrington et al., 1997
	Gihar periferikoetako basodilatazio gaitasun eza	Giannuzzi et al., 2001; Piña et al., 2003	Gihar periferikoetako basodilatazioa hobetu	Piña et al., 2003
	Zitokina toxikoen askapen handia gihar eskeletiko periferikoetan	Downing & Balady, 2011	zitokina toxikoak murriztu	Downing & Balady, 2011
<b>GIHAR ESKELETIKOAN</b>	I motako zuntz oxidatibo eskasia eta IIb motako zuntz glukolitiko zenbaki altua: metabolismo anaerobiko goiztiarra aktibatu, fosfokreatina agortu, energia altuko konposatuen sorkuntza moteldu eta azidosia eragin nekea azkartuz	Drexler et al., 1992	IIb motako zuntz glukolitiko murrizketa eta I motako zuntz oxidatibo areagotzea	Hambrecht, Fiehn, Yu, Niebauer, & Schuler, 1997
	Mitokondriaren tamaina txikiagoak, bolumen txikiagoa eta entzima oxidatiboen maila baxuak	Sullivan, Green, & Cobb, 1990	Mitokondrien bolumena eta dentsitatea hobetu metabolismo oxidatiboaren entzimen espresio handiagotzearekin batera	Hambrecht et al., 1995; Piña et al., 2003
	Azidosia (laktato maila igotzea)	Drexler et al., 1992	pH-a murriztu eta laktato maila murriztu	Sullivan et al., 1988
	Gihar eskeletikoaren oxigeno erauzketa eta erabilpen eskasa	Sullivan et al., 1988	Hemoglobina eta oxigenazio arteriala hobetu	Adamopoulos et al., 1993; Mancini et al., 1989
<b>AIREZTA PENA</b>	Hiperbentilazioa disnea goiztiarra eta nekea eraginez	Clark, Chua, & Coats, 1995	Bentilazioan jaitsiera	Coats et al., 1992; Sullivan et al., 1989
	$V_E/V_{CO_2}$ altua	Tabet et al., 2009	$V_E/V_{CO_2}$ ratioa murriztu	Coats et al., 1992; Sullivan et al., 1989
	Biriketako espazio fisiologiko hila handia	Clark et al., 1995	Arnasketa maiztasunaren kontrola hobetu eta biriketako espazio hila murriztu	Clark et al., 1995

EF: eiekzio frakzioa; NO: oxido nitrikoa;  $V_E/V_{CO_2}$ : bentilazioa eta karbono dioxido erlazioa; BM: bihotz maiztasuna; EB: ezker bentrikulua; RAAS: renina-angiotensina-aldosterona sistema;



### 5.1.3. SINTOMA ETA SEINALEAK

Hona hemen BG sistolikoaren sintoma eta seinaleak. Aipatzekoa da oro har jarduera fisikoaren bitartez eta aurreko ataleko baieztapenetan agertu den moduan, jarduera fisikoak onura anitz dituela BG sistolikoa duten pazienteengan (Flynn et al., 2009). Horien artean, errealitate bat da sintomak signifikatiboki arintzen dituela (Coats et al., 1992; Giannuzzi et al., 2001; McKelvie et al., 1995; Piña et al., 2003).

Taula 2. Bihotz gutxiegitasun sistolikoaren sintoma eta seinaleak.

SINTOMAK	SEINALEAK
Bihotz maiztasun irregularra	Ahultasuna
Biriketako edema (kongestioa)	Aireztapen eragingabetasuna
Disnea esfortzuan eta atsedenean	$V_E/VCO_2 > 34$
Etengabeko eztula eta sibilantzia	Arnasa hartzeko zailtasuna
Etzandako disnea	Arnasketa bizkorra
Ezinegona	Aszitisa
Gaueko disnea	Bradikardia/takikardia
Goragalea	Disritmia elektrokardiograman
Insomnioa	QRS > 120ms
Jarduera fisikoa eta geroko errekupeazio denbora gehiago	Errefluxu heptojugularra
Jarduera fisikoari intolerantzia	Estertoreak (arnasketako soinua)
6-minute walk test < 300m	Ezker bentrikularen hipertrofia
VO <sub>2</sub> < 19mL/kg/min	Paretaren lodiera > 11-12mm
Nahasmena	Fibrilazio aurikularra
Nekea	Fluido erretentzioa
Orkatilaren hantura	Birika edema edota edema periferikoa
Pisu igoera	Hipertentsioa (biriketako/periferikoa)
Sabel hantura (aszitisa)	Hirugarren bihotz lauhazka soinua
Zutitzearen disfuntzioa	Lateralki lekualdatutako erpineko bulkada
	Lepoko arteriaren presio igoera
	Peptido natriuretiko maila altuak
	BNP > 400pg/mL
	Zianosia (azala urdina jartzea)
	Zurbiltasuna

mL: mililitroak; kg: kilogramoak; min: minutuak; m: metroak; mm: milimetroak; BNP: garuneko peptido natriuretikoa; pg: pikogramoak; ms: milisegundoak;  $V_E/VCO_2$ : bentilazio/karbono dioxido produkzioa. Poland et al., 2016; Vaniterson, 2015; King, Kingery, & Casey, 2012

#### 5.1.4. TRATAMENDUA

Bihotz gutxiegitasun sistolikoaren tratamendua anitza da. BG sistolikorako oro har bi tratamendu bereizten dira: farmakologikoa eta ez-farmakologikoa.

Tratamendu farmakologikoa:

Tratamendu farmakologikoan oro har aurkitu ditzakegun botikak honako hauek dira:

- Angiotensina entzima konbertidorearen inhibitzaileak (AEKI): angiotensina I angiotensina II bihurtzea galarazten du, renina-angiotensina-aldosterona sistemaren aktibazioa ekidinez eta hortaz, basodilatazioa ekidinez (Inamdar & Inamdar, 2016). AEKI-ak eiekzio frakzio baxuko bihotz gutxiegitasuna duten pazienteen morbiditate eta hilkortasun tasa murrizten dutela erakutsia izan da (Garg, Yusuf, Bussmann, Sleight, et al., 1995), sintomak arintzen dituela (Classen et al., 1992a, 1992b) eta biziraupena eta funtzio bentrikularra hobetzen duela (Kenneth et al., 2008). Kontraindikatuak dira pazienteengatik jasanezinak direnean.
- Angiotensina errezeptorearen blokeatzaileak (AEB): AEKI toleratzen ez duten paziente asintomatikoetan erabiliko dira kontraindikatuak izan ezean (Anguita Sánchez & Ojeda Pineda, 2006) renina-angiotensina-aldosterona sistemaren inhibiziorako eta EBEF hobetzeko (Inamdar & Inamdar, 2016).
- Beta-blokeanteak: AEKI-ren osagarria da eta bihotz maiztasuna jaisten dute (Inamdar & Inamdar, 2016). Ezker bentrikuluko disfuntzio sistoliko asintomatikoa izan dutenei gomendatzen zaie hilkortasuna gutxitzeko (Sacks et al., 2009). EF baxua duten paziente asintomatikoetan ere erabiltzen da funtzio bentrikularra, ongizatea, ospitaleratzea eta biziraupena hobetzeko (Kenneth et al., 2008). Beta-blokeante eta AEKIren konbinazioak EF %12an handitzen dela ikusi izan da (Coletta, Cleland, Freemantle, & Clark, 2004).
- Aldosteronaren hartzaile antagonistak: EBko EF  $\leq$  %35 duten pazienteetan gomendagarria da hartzea hilkortasuna eta ospitaleratzea saihesteko (Smith, 2008) eta diuresian laguntzeko, sintomen kontrolerako, bihotz maiztasun kontrolerako, arritmiak gutxitzeko, bihotz lana murrizteko eta EBEF hobetzeko (Inamdar & Inamdar, 2016).

- Diuretikoak: eiekzio frakzio baxua duten pazienteen kongestioa murrizteko gomendatuak, jarduera ahalmena igotzeko eta hilkortasuna eta ospitaleratzea murrizteko (Faris, 2002).

Tratamendu ez-farmakologikoa:

- BG duten pazienteek heziketa berezi bat jaso beharko lukete euren autozaintza eraginkorragoa egiteko (Koelling, Johnson, Cody, & Aaronson, 2005).
- Dietako sodio murrizketa gomendagarria da BG sintomatikoa duten pazienteetan kongestio sintomak gutxitzeko (Anguita Sánchez & Ojeda Pineda, 2006).
- Jarduera fisikoaren bitarteko bihotz errehabilitazioa onuragarria izan daiteke BG duten paziente egonkorretan gaitasun funtzionala hobetzeko, osasunari lotutako bizi kalitatea hobetzeko, ariketaren iraupena handitzeko eta hilkortasuna murrizteko (Davies et al., 2010; Piña et al., 2003).

## 6. JARDUERA FISIKO BITARTEKO BIHOTZ ERREHABILITAZIOA

Bihotz errehabilitazioak jarduera fisikoa erabili izan du erreminta terapeutiko moduan. Izan ere, ikerketa ugarik erakutsi izan duten moduan, entrenamendu fisikoko programak (EFP) jarduerari tolerantzia handitu, bihotz iskemia edota atalase iskemikoa gutxitu batzuetan angorra desagertaraziz, funtzio endoteliala hobetu eta hilkortasuna gutxitzen dute gaixotasun kardiobaskularren bat duten pazienteetan (Maroto, 2010). Nola edo hala, EFP-ari esker osasuntsu dagoen pertsona batek edota kirolari batek lor ditzakeen onura berdinak lortzen dira, aldatzen den bakarra pertsonaren helburuak izanik. Nolabait, EFP-k sistema kardiobaskularrean egokitzapen erantzun batzuk sortzen ditu gainkarga kontrolatu baten bidez, estresaren bitartez alegia. EFP burutzean espezialista talde batek hartzen du parte non jarduera fisikoa eta kirolaren zientzietan graduatuek esku-hartzea dugun. Bihotz errehabilitazioa oro har hiru fasez osatzen da (Bash, 2015; Maroto, 2010):

1. Lehenengo fasea pazienteak ospitaleratua dagoenean hasten da, miokardio infartuaren etapa akutuan edota bihotz gutxiegitasunaren deskonpentsazioan. Fase honen helburu nagusiak gehiegizko atsedenen sindromea ekiditea, pazienteak altarako prestatzea eta eguneroko jarduerak egin ahal izateko gaitasuna bermatzea dira. Oro har mediku baten begiztapenean lan egiten duen fisioterapeuta batek eramaten du aurrera fase hau, beraz guk oraingoz ez dugu fase honetan esku hartzerik.
2. Bigarren fasean, pazienteak ospitalera edota zentro mediku espezializatu batera jo behar du maiztasun zehatz batekin. Oro har jarduera fisikoaren bidezko bihotz errehabilitazio programak 6-12 asteko iraupena izan ohi du (Bjarnason-Wehrens et al., 2010) eta astean 3-5 egunetan burutzen da, eguneko 30-45 minutuko iraupenarekin. Hasierako 2 asteak pazienteak monitorizatuak egongo dira. Bertan, norbere beharretara egokitutako entrenamendu bat ezartzen eta egiten da, non lan aerobikoa, indar lana eta arnasketa lana azpimarratuko dira (Maroto Montero, 2009). Planifikazioa zehatza, dinamikoa, osoa eta oinarri zientifikoduna izan behar du.

Planifikazioari esker, osasun taldeak pazientearen progresioa ikusi ahal izango du plangintzaren une ezberdinetan eta ebaluazio momentuak ezartzen lagunduko dio. Horretaz guztiaz gainera, pazienteak berak epe motzeko helburuak izanik bere buruaren hobekuntza ikusi ahal izango du, jarduera fisikoari atsegina eta atxikimendua lortuz. Fase honetan, pazienteari arrisku faktoreen kontrol egokiaz aholkatzen zaio (tabakoa, alkohola, dieta, pisua...) eta bigarren mailako prebentzio aholkuak ematen dira banaka zein taldeka. Hasieran, helburu bat ezarriko da eta plana helburua betetzeko behar den denboraren arabera eta pazientearen ezaugarrien arabera egingo da. Programa progresiboa izango da pazientean egokitzapen fisiologiko bat emateko modu lasai, eraginkor eta seguruan. Jarduera fisikoa eta kirolean graduatuek esku-hartzea dugu fase honetan. Horregatik, gradu amaiera lan hau zehazki puntu honen diseinuan zentratuko da.

3. Hirugarren fasea etxean egiten den mantentzerako jarduera fisikoa da. Ohikoena etxean, kalean, klub batean edo kirol instalakuntza batzuetan egitea da eta iraupen mugagabekoa da.

## 7. GOMENDATUTAKO JARDUERA FISIKOA

Jarduera fisikoaren preskripzioa patologiarene bat dutenengan ebidentzian oinarritutako gidalerroetan garatu beharko litzateke eta paziente bakoitzari indibidualizatuta eta egokituta egon beharko luke, norberaren patologia kontuan hartuta, egoera funtzional eta sintomatikoaren mugak ezagututa, paziente bakoitzaren ariketari erantzuna kontuan hartuta (bihotz maiztasuna, presio arteriala, esfortzuaren pertzepzioa) eta esfortzu proban lortutako datuak aurrean izanda. Australiako Kirol Institutuaren arabera (2010), ariketaren bolumena eta intentsitatea sindromearen larritasunaren arabera izango da.

BG dutenen lehenengo mailako jarduera fisikoa beraz, aerobikoa izan ohi da. Hala ere, entrenamendu modalitate ezberdinen nahasketak hobekuntza handiagoak dakartzala ikusi izan da (Feiereisen et al., 2007). Izan ere, lan aerobikoaren eta indar lanaren nahasketak hobekuntza handiagoak ematen ditu  $VO_2$  maximoan lan aerobiko soilak baino (Maiorana et al., 2000). Honako modalitateak dira BG duten pazienteei gomendatutakoak: lan aerobikoa (jarraia eta interbalikoa), indar lana eta arnasketa lana (Corrá, 2005) (Piepoli et al., 2011).

### 7.1. LAN AEROBIKO JARRAIA

Lan aerobiko jarraia oro har intentsitate moderatu-altuan egin ohi da errendimendu energetiko aerobikoaren oreka egoeran, horrela, entrenamendu saio luzeak (45-60 minutu) egiteko gai izanez. Modalitate honek bihotz errehabilitazioko bigarren fasean 12 asteko eta asteen 3 eguneko jarduera fisiko programa proposatzen du (Tabet et al., 2009). Dena den, ez du zertan 12 asteko programa izan, 8 asteko programa batekin organismoko egokitzapen positiboak eta onurak ematen direla egiaztatu baita (Belardinelli et al., 1995; Coats et al., 1992; Maiorana et al., 2011). Oro har, BG-an 10-60 minutuko saioak egiten dira asteen 3-7 egunetan (Belardinelli et al., 1995; Coats et al., 1992; Giannuzzi et al., 2001). Jarduera aerobikoaren programazioa BG dutenengan honako progresioa aurkezten du (Giannuzzi et al., 2001):

1. Hasierako fasea (lehenengo 2 asteak): jarduera aerobiko jarrai zein interbalikoaren oinarria izango da. Intentsitate baxua mantenduko da ( $VO_{2max}$ -aren %40-50a), 10-15 minutuko lan jarraiarekin. Jardueraren iraupena eta maiztasuna sintoma eta egoera klinikoaren arabera igoko dira.
2. Hobetze fasea: lehenengo intentsitatearen igoera graduala toleratua den heinean ( $VO_{2max}$ -aren %50-60-70). Ondoren, saioaren iraupena igo 15-20 minutura eta 30era ahal bada. Entrenamenduaren progresioa iraupena>maiztasuna>intentsitatea izango da. Pazienteak ezarritako intentsitateei tolerantzia eskuratzean, esfortzu proba errepikatuko zaio intentsitateak berrezartzeko.

Larriago dauden pazienteetan (<3 METS edota 25-40W) motel hasia eta motel jarraitzea gomendatzen da (intentsitate baxuan 5-10 minutu astean bitan) (Hambrecht et al., 1995). Tolerantzia handiagoa dutenetan (3-5 METS edota 40-80W), egunean 15 minutuko 1-2 saio egitea egokia dirudi. >5 METS-eko tolerantzia dutenetan, astean 20-30 minutuko 3-5 saio egitea gomendatzen da (Giannuzzi et al., 2001) eta jarduerari tolerantziak gora egin ahala, lehenengo entrenamenduaren iraupena eta gero eguneko saio kopuruarena igotzen dira astean intentsitate moderatu-altuko 20-60 minutuko 3-5 saio egiteko helburuarekin. Jardueraren intentsitatearen neurketa egiteko  $VO_{2max}$ -a (metodo zuzena) (gas trukea),  $BM_{max}$ -a (metodo ez-zuzena) (Karvonen formula) edota esfortzuaren pertzepzioa (RPE) (ikusi 14.2. eranskinean) erabiliko dira. Oro har aerobiko jarraian  $VO_{2max}$ -aren %40-80ean edota  $BM_{max}$ -aren %60-80an lan egiten dute BG dutenek (Coats et al., 1992; Giannuzzi et al., 2001). Horretaz guztiaz gainera, RPE 10/20-14/20-an gomendatzen da lan egitea (Corra et al., 2010).

Entrenamendu aerobiko jarraia deskribatutako eta ezarritako entrenamendu mota erabili eta gidengatik gomendatuena da eraginkortasuna frogatuta delako eta segurua delako. Gomendatutako jardueren artean, zikloergometroa da gomendatuena, intentsitate baxuetan lan egitea ahalbidetzen delako, preskribatutako intentsitatea zehatz betetzea ahalbidetzen delako eta bihotz maiztasunaren, erritmoaren eta odol presioaren monitorizazioa erraz eramaten uzten delako. Halaber, korrika egitea edota igeri egitea ez da gomendatzen paziente hauetan,

lehenengoak eragiten duen oxigeno kontsumo altua eta jarduerarekiko intolerantziagatik eta bigarrenak EB-an eragiten duen bolumen gainkarga eta biriken presio igoeragatik. Horren ordean, oinez ibiltzea gomendatzen da (Giannuzzi et al., 2001).

Jarduera aerobiko jarrai intentsoa ez ezik, jarduera aerobiko intentsoak ( $VO_2$  %70-80) ere onurak dakartzala ikusi da,  $VO_{2max}$ -a hobetzen baitu (Coats et al., 1992; Hambrecht et al., 1995; Sullivan et al., 1988; Sullivan et al., 1989) baina 8-12 asteko intentsitate baxuagotan ( $VO_{2max}$  %40-60) ere  $VO_2$  maximoa eta bentilazio eta laktato atalasean hobekuntzak ematen direla ikusi izan da beste hainbat ikerketetan (Belardinelli et al., 1995; Kostis et al., 1994). Jarduera aerobikoek eragiten dituzten onuren artean, epe motzera bihotzaren funtzioa hobetzen dute atsedeneko neuroendokrino (angiotensina II, aldosterona, basopresina eta peptido natriuretiko atriala) murrizketa bat dakartelako (Braith et al., 1999). Gainera, bizitza kalitatea hobetu eta bihotz gutxiegitasunarekin erlazionatutako sintomak gutxitzen dituzte (Meyer, Gayda, Juneau, & Nigam, 2013), erresistentzia periferikoa, kanporatutako odol bolumena eta kardiomegalia (bihotzaren handitzea) hobetzen dute (Hambrecht, 2000) eta jarduerarekiko gaitasuna, endotelio funtzioa, giharren gaitasun oxidatiboa eta bizitza kalitatea hobetzen dituzte beste hainbat onuren artean (Bouchla et al., 2011).

## 7.2. LAN AEROBIKO INTERBALIKOA

Azken hamarkadan, intentsitate altuko jarduera aerobiko interbalikoa (HIIT) jarduera jarrai moderatua baino eraginkorragoa eta toleratzeko errazagoa dela frogatu izan da gaitasun aerobikoaren hobekuntza handiagoa ematen baitu BG eta EFb duten pazienteetan (Meyer et al., 2012; Guiraud et al., 2012; Wisløff et al., 2007) eta are handiagoa HIIT entrenamendua indar lanarekin konbinatzen bada (Smart, Dieberg, & Giallauria, 2013). Bi hauek, sintomen eta bizitza kalitatearen hobekuntza bat dakartela ikusi izan da. Horretaz guztiaz gainera, HIIT-ari esker aerobiko jarraian lortu daitekeen energia-gastu bera lortu daiteke baina denbora laburragoan, bihotz errehabilitaziorako interesgarria dena. Baina entrenamendu mota honen ezaugarri interesgarriena aerobiko jarraiarekin alderatuta, bihotzari estresa eragin gabe gihar periferikoetan



eragiten duen estimulu indartsua da (Giannuzzi et al., 2001; Meyer et al., 1996). Jarduera interbalikoak bihotzaren birmoldatzean ere eragin positiboagoa duela ikusi izan da (Meyer et al., 2012; Wisløff et al., 2007) EB-aren funtzioa hobetuz (Achtien, Staal, Voort, & Kemps, 2015) eta EF jarduera eta gero areagotuz (Tomczak et al., 2018), endotelioaren funtzioa hobetzeaz gain. Horretaz guztiaz gainera, HIIT entrenamenduak eraginkortasun bentilatorioan ( $VE/VCO_2$ ) hobekuntza handiagoak ekartzen dituela ikusi izan da (Smart et al., 2013) eta jarduerarekiko atxikimenduan ere eragin positiboak ditu pazienteek erritmo aldaketak joko bat bezala hartzen dituztelako (Guiraud et al., 2012). HIIT-ak, gorputzeko gantz osoaren eta gantz abdominalaren galera handiagoa, gihar zuntz mota guztien erreklutamendua, saioa eta geroko glukosa kontsumo handiagoa eta intsulinarekiko sentikortasuna handitzea eragiten ditu besteak beste. Jarduera aerobiko jarraia baino miokardio funtzio hobeagoa erakusten du, nerbio sistema sinpatikoaren kontrol handiagoa, takikardia gutxiago eta oro har, onura periferiko eta zentral handiagoak (Meyer et al., 2013). Dena den, entrenamendu honek ere baditu alde txarrak. Entrenamendu honek hanketako nekea, disnea eta odol presioa handiagoak izatea eragiten ditu (K. Meyer et al., 1996).

Lan aerobiko interbalikoa astean hirutan gomendatzen den 4 minutuko 4 blokeez osatutako modalitatea da non pazienteak euren  $VO_{2max}$ -aren %80-90ra edota  $BM_{max}$ -aren %85-90ra entrenatzen diren 3 minutuko atsedean aktiboaz ( $VO_{2max}$ -aren/erreserbako  $BM$ -aren %40-50ra) jarraitua (Achtien et al., 2015). Saioek gainera, 5-10 minutuko beroketa eta lasaitze fasea eduki behar dute (Achtien et al., 2013) eta HIIT-ak irauten dituen 16 minutuekin guztira 20-25 minutuko saiotan bihurtzen dira (Gaesser & Angadi, 2018). Intentsitateak ezartzeko "steep ramp test" egitea gomendatzen da, pazienteen denbora gutxiko jarduerarekiko gaitasun maximoa zehazten laguntzen baitu (Giannuzzi et al., 2001). Dena den, frogaren baliotasuna zalantzarria da (Meyer et al., 2013). Oro har, jarduera interbalikoa iraupen luzeko jarduera toleratzen ez duten pazienteei preskribatzen zaie. Bestela, egoera fisikoa ona izanik, jarduera aerobiko jarraia eta interbalikoa nahastu daitezke (Achtien et al., 2013). Onurak gaitasun aerobikoan 3. astetik aurrera ikusi daitezke, jarduera aerobiko jarraian ikusteko zailagoa dena (Giannuzzi et al., 2001). Jarduera, karga baxuarekin edota kargarik gabe egiten da.

Intentsitate altuko edota baxuko entrenamendu interbalikoak pazientearen ahalmenen arabera dira. Intentsitate altukoak zinta rodante batean egin daitezke intentsitate baxukoak freno elektrikoa duen zikloergometro batean egin daitezke larrik (Meyer et al., 2013). Programa interbalikoa, aerobiko jarraian oinarri berdinarekin hasiko da, hau da, bi asteke intentsitate baxuko lanarekin. Paziente intoleranteagoi (3-5 METS edota 40-80W), egunean 15 minutuko 1-2 saio egitea gomendatzen zaie. Toleranteagoak direnei (>5METS edota >80W), astean 20-30 minutuko 2-3 saio (Achtien et al., 2015).

Osasunean, lan/atseden eta intentsitatearen arteko konbinazioak egiteko aukera asko daude baina beti pazientearen ahalmena, tolerantzia eta helburuak kontuan hartuta diseinua egiteko. Ikertua izan den moduan, interbalo hobereana 30s-ko lana eta atsedeen pasiboarekin egiten dena da (Giannuzzi et al., 2001; Guiraud et al., 2012). Bolumen baxuko intentsitate altuko lan interbalikoa egitea gomendagarria da, 4 minutuko blokeak egitea zaila baita pazienteentzat eta onurak berberak baitira (Gibala, 2015). Adibide moduan, %50ean egindako 30/60s eta atsedeen aktiboa 10Wtan (erabiliena), %70ean 15/60s edota %80an 10/60s interbaloak aurkezten zaizkigu, 15-60s-ko atsedeen pasiboarekin, BG duten pazienteekin frogatuak eta gomendatuak izan direnak (Meyer et al., 1996). Bolumen txikiena duena 10/60s-ko entrenamendukoa izango da (10 min). Saioak, 10-12 interbalokoak izaten dira aukeratutako konbinazioaren arabera eta astean 2-3 aldiz egitea gomendatzen (Meyer et al., 2013). Guztira, 15 minutuko saioak dira gutxi gora behera (Giannuzzi et al., 2001). Pazienteak arazoak baditu 15 minutuko saioak jarraitzeko, segmentuen iraupenak doitu daitezke 20/70s-koak edota 10/80s-koak izan arte. Ohikoena da hasierako 3 segmentuak murriztea beroketa moduan erabili ahal izateko. Laugarrenean, ezarritako BM maximoa lortu behar da (Giannuzzi et al., 2001). Gero, pazienteak ohitu ala, segmentuen intentsitatea igo egiten da.

### 7.3. INDAR LANA

Indar lanak BG-an gihar indarran eta erresistentzia aerobikoan onurak sortzen ditu (Downing & Balady, 2011). Gihar eskeletikoaren alterazio funtzionalak BG-a duten pazienteetan jarduerari intolerantziaren determinatzaile nagusia dira. Ondorioz,

indar lana interesgarria suertatzen da BG duten pazienteetan. Feiereisen eta kideen (2007) ikerketa batean ikusi izan zenez, indar lanak koadrizepsaren gihar masa handitzeaz gain,  $VO_{2max}$ -a, bizi kalitatea, ezker bentrikuluaren amaierako bolumen sistolikoa, ezker bentrikuluaren azken bolumen diastolikoa eta ezker bentrikuluaren eiekzio frakzioan eragin positiboa du. Giharraren masak eta indarrak bihotz gutxiegitasuna duten pazienteen ariketarako gaitasunarekin signifikatiboki korrelazionatuta daudela aurkitu da (Harrington et al., 1997) eta ariketaren tolerantzia honek pertsonen bizi kalitatea hobetzen duela ikusi izan da (Juenger, 2002). Hariari jarraituz, bizi kalitateak eta eguneroko jarduerak hilkortasuna eta ospitaleratzeak aurreikusi ditzakete (Konstan et al., 1996). Hori guztiagatik, indar lanak pazienteen gaitasun aerobikoan, eguneroko jardueretan, bizitza kalitatean, hilkortasunean eta ospitaleratzeetan positiboki eragiten duela esan daiteke.

Indar lanak ezker bentrikuluaren birmoldatze kaltegarria eragiten zuela uste zen, baina ustea faltsua dela egiaztatu da (Spruit et al., 2009). Dena den, egiaztatua izan den moduan, lan aerobikoak indar lanak baino ariketa gaitasun eta ezker bentrikulu gaineko hobekuntza handiagoak erakusten ditu. Ondorioz, lan aerobikoa BG-aren errehabilitazioan oinarritzkoa izango da eta indar lana gehigarria. Lan aerobikoa eta indar lanaren nahasketari esker gihar periferikoen indarra hobetzen dela ikusi izan da (Spruit et al., 2009), karga hemodinamikoa gutxitzen baitu gihar talde txikietan zentratuz eta ondorioz, egokitzapen periferikoak ematen dira (Feiereisen et al., 2007). Horretaz guztiaz gainera, gaitasun funtzionala, indarra (Maiorana et al., 2000) eta funtzio baskularra hobetzen dira (Maiorana et al., 2011). Lan aerobiko moderatu eta indar lanaren konbinazioak, gaitasun aerobikoa, gihar eskeletikoaren egitura eta funtzioa, odol jario periferikoa, funtzio endotelial eta neurohumorala hobetzen ditu (Bouchla et al., 2011; Selig & Hare, 2007).

Indar entrenamenduaren intentsitatea indibidualizatua izan behar da eta jarduera fisikoaren profesional batek eginga eta medikuak gainbegiratuta. Hasiera mantsoa izan behar da eta progresioa mailakatua. Elektrokardiograma, presio arteriala, antzemandako indarra eta gorputzaren masa ere kontrolatuak eduki behar dira. Hasierako kargak arinak izan behar dira, nekerik gabe pazienteek 6tik 15 errepikapen (Börg eskalan 10-13 bitartean) astean bitan egiteko modukoak gorputz

osoa inplikatur. Ariketaren erritmoa mantsoa izan behar du, ariketen artean errekupeziarako denboraren bikoitza utziz. Ariketa unilateralekin gainera, ariketari tolerantzia areagotu dezake. Denborarekin, karga eta maiztasuna progresiboki igotzen joan daitezke Börg eskalan 11-15 batera heldu arte (Fletcher et al., 2012). Entrenamendu mota honek progresio bat jarraituko du (Fletcher et al., 2012; Piepoli et al., 2011):

1. Instrukzio fasea (lehenengo 2 asteak): pazientea jarduera modalitatera ohitu, pertzepzioak hautematen ikasi eta gihar-arteko koordinazioa ditu helburu. Lan dinamikoa izango da eta erresistentzia oso txiki ( $1RM < 30\%$ ) edota gabe egingo da,  $RPE < 12$ , gihar talde handien 4-6 ariketa 5-10 errepikapenekin eta astean 2-3 saio burutuko dira saio bakoitzeko 1-3 zirkuiturekin.
2. Erresistentzia/indar lana: helburua erresistentzia lokala handitzea eta gihar-arteko koordinazioa hobetzea izango dira. Lana dinamikoa da eta errepikapen altuan (12-25) eta intentsitate baxuan ( $1RM \ 30-40\%$ ) burutuko da.  $RPE \ 12-13$  tartean izango da eta astean 2-3 saio burutuko dira saio bakoitzeko zirkuitu batekin. Pazienteak segurua sentitzen denean hurrengo pausura doa.
3. Indar eta gihar eraikuntza lana: helburuak hipertrofia eta gihar-barneko koordinazioa izango dira eta intentsitate altuan ( $1RM \ 40-60\%$ ) 8-15 errepikapen egingo dira.  $RPE < 15$ , eta astean 2-3 saio burutuko dira saio bakoitzeko zirkuitu batekin.

Oro har, indar lanaren iraupena 8-10 astekoa izatea nahikoa da onurak ikusteko (Gonz, 2017) nahiz eta 3-6 hilabetekoa izatea gomendatu (Tabet et al., 2009). Ikerketa batean ikusi izanenez, astean hirutan  $1RM$ -aren  $60\%$ an 12 errepikapeneko 2 serie eginda 8 asteetan zehar nahikoa da EF-an, bolumen sistolikoan eta indarrean onurak ikusten hasteko (Palevo, Keteyian, Kang, & Caputo, 2009). Indar lana astean gutxienez 2-3 egunetan egitea gomendatzen da (González, 2012; Piña et al., 2003; Pu et al., 2001; Tabet et al., 2009; Tyni-Lenne, Dencker, Gordon, Jansson, & Sylvén, 2001). Saioaren egitura, 10-15 minutuko beroketa, 20-30 minutuko zati nagusia eta 5-10 minutuko lasaitasunera buelta da (González, 2012; Piña et al., 2003).

Intentsitatea oso aldagarria da helburuen arabera; helburua giharretako indarra handitzea bada, erresistentzia 1RM-aren %40tik %65ra igo daiteke 8-15 errepikapenekin (Achtien et al., 2015) eta helburua giharretako erresistentzia handitzea bada, erresistentzia 1RM-aren %30-40ean arituko da 10-25 errepikapenekin, baina oro har intentsitatea 1RM-aren %50tik %70-80ra gradualki igotzea gomendatzen da (Achtien et al., 2013). Ariketak 2-3 serieetan eta 10-15 errepikapen bitartean egitea gomendatzen da (Achtien et al., 2015; Tabet et al., 2009). Saioetan, Börg eskala gehigarri bezala erabiltzea gomendatzen da (ikus 14.2. eranskinean) (González, 2012). Indar saioen artean gutxienez atsedean egun bat egitea gomendatzen da (Piña et al., 2003). Oro har, indarra gihar kate osoetan aplikatzea gomendatzen da (Achtien et al., 2015) eta gihar talde handiak lantzeko 8-10 ariketa egitea (Achtien et al., 2013; Tabet et al., 2009) baina BG larria duten pazienteetan, indarra gihar kate osoan aplikatu beharrean segmentuetan aplikatzea gomendatzen da kate osoan lantzean bihotzean sortu dezakeen karga handiagatik (González, 2012). Horretaz guztiaz gainera, paziente hauei ariketak kate itxian egitea gomendatzen zaie 8-10 errepikapenekin gehienez, lan faseak iraupen txikikoak izanez (<60''), tarteko erritmo batean eginak (3'' fase bakoitza) eta errekupeazio osoaz jarraituak (lan/atseden ratioa >1:2). Arnasketak garrantzi handia du entrenamendu honetan eta bereziki paziente hauetan, arnasketa tasa eta disnea murrizten baitira: indar fase kontzentrikoan arnasa bota eta fase eszentrikoan arnasa hartu behar da. Pazienteek pisu txikiak erabili ditzakete ariketak egiteko (0,5-2kg), makinak, erresistentzia erdi-baxuko banda elastikoak edota autokargak (Tabet et al., 2009). Dena den, banda elastikoak kuantifikatzeko zailak dira.

Indar lan maximo estatikoak bihotzari ezartzen dion presioagatik baztertua izan da kasu gehienetan bihotz gutxiegitasuna duten pazienteetan (MacDougall, Tuxen, Sale, Moroz, & Sutton, 1985). Horregatik, indar ariketa arin edo moderatuko protokoloak garatu dira bihotzaren presio karga murrizteko asmotan (Fletcher et al., 2012).

Indar laneko intentsitateak ezartzeko, indar maximoaren, hau da, 1RMaren testa egitea ez da gomendagarria BG duten pazienteetan, *Valsalva* maniobrara eramaten duelako (apneara). Aldiz, esfortzu proba gradual bat egin daiteke non

erresistentzia egokiarekin pazienteak 10 errepikapen (10RM) egin ditzakeen esfortzu abdominal edota sintomarik gabe. Pazientearen karga neurtzeko Börg eskala erabili daiteke. Arrisku moderatuko pazienteetan, gehienezko RPE-a 15ean egon beharko luke (Pollock et al., 2000).

#### 7.4. ARNASKETA LANA

Arnasketa lanari esker, ariketari tolerantzia eta bizi kalitatea hobetu daitekeela ikusi izan da (Ribeiro, Chiappa, Neder, & Frankenstein, 2009) disnea eta arnas-hartze presio maximoa murrizteaz gain (Achttien et al., 2015). Horregatik, interesgarria da arnasketa entrenamendua lan aerobikoaren osagarri gisa erabiltzea. Entrenamenduarekin hasteko gomendatua izan da intentsitate baxuko entrenamenduarekin hastea, ahoaren arnas-hartze presio maximoa %30ekoa izatea eta 7-10 egunean intentsitatea igotzea %60koa izateraino (Laoutaris et al., 2004). Entrenamenduaren iraupena 20-30 minutukoa izan behar du astean 3-4 saioekin eta gutxienez 8 asteko entrenamendua (Achttien et al., 2015; Piepoli et al., 2011). Dena den, intentsitate altuko entrenamenduak onura gehiago erakutsi ditu (disnea dutenetan izan ezik), ahoaren arnas-hartze presio maximoa %60-70 izanik, egunean 4-5 aldiz 5-10 minutuz eta astean 3-4 egunetan eginda, 10 asteetan zehar (Achttien et al., 2015). Arnasketa entrenamendurako erabili diren aparailuak eta protokoloak ugariak izan dira. Oro har merkeak dira eta etxean auto-kudeatzeko modukoak dira. Kontuan eduki behar da arnasketa ez dela inoiz mantendu behar (*Valsalva* mekanismoa saihestu), eta fase eszentrikoan arnasa hartu eta kontzentrikoan bota behar dela (González, 2012).

Yogak ere diafragmako arnasketa giharren koordinazioa hobetzen duela erakutsi du eta arnasketa maiztasuna kontrolatzen eta murrizten laguntzen du. BG dutenek, arnas hartze-botatze maiztasuna kontrolatzea gomendatzen da (adibidez 15, 10 edo 6 arnas hartze minutuko), diafragma mobilizatzea eta abdominalak lantzea etzanda zein eserita (Giannuzzi et al., 2001).

## 8. KASUAREN AURKEZPENA

### 8.1. PAZIENTEA

- Adina: 58 urte
- Sexua: gizona
- Miaketa data: 2017/11/13

### 8.2. BIHOTZ ERREHABILITAZIOA EGITEKO ARRAZOIAK

- Miokardio infartua
- Bihotz gutxiegitasun sistolikoa (EF%30-35)
- Biriketako hipertentsio arina
- Hodi-bakarreko gaixotasun koronario arteriala beherako aurreko medialaren gaitzarekin

### 8.3. DATU KLINIKOAK

- Familia aurrekariak: aitak zein amak pairatu izan dute miokardio infartua
- Azturak: noizean behin puru bat erretzen du (asteburuetan)
- Ohiko sintomak: lo egiteko arazoak eta JF-an zehar disnea eta bularreko estutasuna
- Bestelako gaixotasunak: miopia eta ezker eskuko bigarren hatzeko lehenengo falangea anputatua, lan istripu baten ondorioz (bi hauek ez dute programan eragina izango, pazienteak lentilak erabiltzen baititu eta falange gabeziak ez diolako trabarik jartzen gauzak heltzerako orduan)
- Interbentzioak: angioplastia koronario bat *stent* formoaktibo bat ezartzeko

### 8.4. ESFORTZU PROBA

- Protokoloa: eraldatutako Bruce
- Atsedeneko BM-a: 64 t/min
- BM<sub>max</sub>-a: 106t/min
- MET: 6,1
- Medikazioa proban: Enalapril 5 eta Bisoprolol 5.

- Medikazioaren eragina: tentsio arteriala eta BM-a murriztu
- Proban zehar aurkitutakoak: 3. minutuan (BM: 87t/min) ezkerreko lepauztaiaren azpian opresioa, intentsitatearekin batera gora egiten duena disnea eraginez eta jarduerarekiko gaitasuna murriztuz.
- Bestelakoak: tentsioaren erantzuna normala, arritmia ez eta esfortzuarekiko gaitasun muga tartekoa.
- Proba gelditzeko arrazoia: nekea eta disnea

## 8.5. BALORAZIO TESTAK

Horrekin batera, pazientearen baloraziorako hainbat test pasa zaizkio. Gure arlorako garrantzitsuak izan direnak, Euroqool-5D osasunaren galdeketa, SF-12 galdeketa eta Max Hamiltonen antsietatearen balorazioaren eskala dira besteak beste. Erantzunen inguruan aipatu daitezkeen datu garrantzitsuenak honako hauek dira: pazienteak oro har bere osasun egoera ongi ikusten du eta egunetik egunera hobeto. Muga bakarra, eguneroko eginbeharrak (etxeko lanak adb.) egiteko lehen baino zailtasun piska bat gehiago ikusten duela da. Giharretako mina eta gernu larritasuna nabaritzen duela ere aipatu beharra dago, baina ez ditu sintoma kardiobaskularrik (takikardia, palpitazioak) edota arnasketakoak (arnas-estutasuna, bular estutasuna...). Bestela, antsietatea eta arazo emozionalak guztiz baztertzen ditu. Pazientea energiarekin sentitzen da.

## 8.6. HELBURUAK

- Pazientearen errekupeazioa, pronostikoaren hobekuntza, jarduera fisikoari atxikimendua eta bizi kalitatea bermatzea, patologiak sortzen dizkion sintomak arinduz eta gaixotasunak sortzen dizkion mugak ahalik eta gehien murriztuz
- Jarduera fisiko programa indibidualizatu bat egitea
- Bihotz errehabilitazioaren beharraz ohartaraztea
- Bihotz Zentroari bertan jarraitzen den bihotz errehabilitazio metodologiaren aldaketa bat proposatzea



## 9. PROGRAMAREN EGITURA

Lan honetan proposatzen den bihotz errehabilitazio programa Bihotz Errehabilitazio Zentrorako egindako proposamena da. Aurretik aipatu bezala, helburua, zentroak gaur egun jarraitzen duen metodologiaren aldaketa bat eta zehazki, errehabilitazioaren indibidualizazio bat proposatzea da. Horretarako, zentroko bihotz errehabilitazioaren egitura, hau da, saioen iraupena eta maiztasuna errespetatzea erabaki da. eta aldiz, saioen egituran aldaketak proposatzen dira. Izan ere, bertan aurreko ataletan azaldutako ikerketek eta gidek proposatutako errehabilitazio egitura jarraitzen da: gidek 8-12 asteko eta astean 3-7 eguneko errehabilitazioa proposatzen dute (Romualdo Belardinelli et al., 1995; Coats et al., 1992; Giannuzzi et al., 2001; Andrew Maiorana et al., 2011; Tabet et al., 2009). Zentroan, 8 asteko errehabilitazioa egiten da, astean 3 egunetan. Nik lan honetan 8 asteko eta astean 3 eguneko errehabilitazioa proposatzen dut, batetik zentroa jarraitzen duen metodologiarekin eroso dagoelako eta zentzu horretan aldaketak egiteko prest ez dagoela iruditzen zaidalako. Bestetik, nahiz eta errehabilitazio luzeagoak onura gehiago ekarriko baditu ere, proposatutakoa ikerketen eta gidalerroen gomendioen gutxieneko denborak betetzen dituelako, bai luzeran, 8 asteko errehabilitazioa, zein maiztasunean, astean 3 egunetan.

Asteko 3 jardun egunak, astelehena, asteazkena eta ostirala izango dira, bai zentroan horrela egiten delako eta baita niri aproposa iruditzen zaidalako saioen artean atsedenerako eta errekupeziarako egun bat uztea. 8 aste horien banaketa honakoa izango da: “egokitzapen faseko” 2 aste, “hobetze faseko” 4 aste eta “mantentze faseko” 2 aste. Oro har, programa progresibo bat izango da intentsitate eta iraupenaren aldetik.

Egokitzapen fasea (ikusi 5. taulako kolore berdea): fase honetako helburuak, postura, teknika, gorputz pertzepzioa eta exekuzio egokiak ikastea, ariketekiko familiarizazio bat ematea, arnasketa kontrolatzen ikastea eta oro har hurrengo faseetarako eta bizitzarako oinarri aerobiko bat ematea izango da. Horretarako, egokitzapen fasean lan aerobiko jarraia izango da nagusi eta esfortzu probako bular estutasuna eta disnea saihesten saiatuko da atalase aerobikoa atzeratzeko

nahiarekin. Hortaz, gain, indar lana eta arnasketa lana ere landuko dira. Indar lana, oinarri bat hartzeko eta gihar arteko koordinazioa lantzeko erabiliko da fase honetan. Indarra egunero landuko da eta programa osoan zehar gihar talde handiak landuko dira, helburua errendimendua bilatzea baino, bizi kalitatea hobetzea baita. Bizkar eskola ere egingo da, 58 urteko pazienteak izanik faja abdominalaren tonu egoki bat mantentzea gerora gertatu daitezkeen ezbeharrak saihesteko zein eguneroko bizitzarako eta lanerako. Hemen, abdominalak, lunbarrak eta core-aren egonkortasuna landuko dira. Arnasketa lanari ez zaio denbora asko dedikatuko programa honetan, indar ariketetan eta aerobikoetan arnasketa landuko baita. Oro har, erlaxazio moduan erabiliko da batik bat lurrian egingo baita. Helburua, pazienteak arnasketa torazikoa eta diafragmatikoa egiten ikastea, arnasketaren kontrol bat edukitzea eta arnasa sudurretik hartu eta ahotik botatzen ikastea da. Horretaz guztiaz gainera, pazienteak biriketako hipertentsio arina duenez, arnasketa entrenamenduarekin hobetu egin nahi da. Fase honetako saioak ez dira ordubetekoak izatera helduko, oinarri bat garatzea baita helburua eta ez pazienteak agortzea eta jarduera fisikoa egiteari uztea.

Hobetze fasea (ikus 5. taulako kolore horia): fase honetako helburuak, oinarri aerobiko bat garatu eta gero, gaitasun aerobikoa eta indarra hobetzea izango dira. Horretarako, hobetze fasean, lan aerobikoak indarra edukitzen jarraituko du baina intentsitate altuko lan interbaliko moduan, fasearen hasieran progresiboki sartzen hasiko dena eta fasearen amaieran aerobiko jarraiari gainjarriko zaiona. Hemen, lan aerobiko jarraia lan interbalikoaren osagarri bihurtuko da, helburuetako bat gaitasun aerobikoa hobetzea baita eta ikusi den bezala, lan aerobiko interbalikoak lan aerobiko jarriak baino onura gehiago dakartza gaitasun aerobiko (Guiraud et al., 2012; Maldonado-Martin et al., 2018; Meyer et al., 2012; Pattyn, Beulque, & Cornelissen, 2018; Wisløff et al., 2007). Lan interbalikoa astean bitan burutuko da, astelehen eta ostiraletan zehazki, pazienteari saiotik saiora gutxienez hiru eguneko atsedena uzteko eta egokitzapenerako denbora izateko. Astelehenetan bizikleta egingo du eta ostiraletan zinta. Lehenengo hiru asteetan intentsitate baxuko lan interbalikoa (*LIIT*) egingo da, hasieran garrantzitsua iruditzen baitzait lan/atseten ratioan atsedinari denbora gehiago eskaintzea, jarduerara ohitzeko eta gehiegi ez nekatzeko. Hortaz, bolumen baxuko entrenamenduak izango dira nagusi. Laugarren astean lan/atseten

ratioa berdinduta egongo da, azkeneko faserako saltoa handiegia ez izateko. Fase honetan ere indar lanaren eta arnasketa lanaren intentsitate eta bolumena progresiboki igoko dira. Indar lanean giharren erresistentzia hobetzea izango da helburua gihar arteko koordinazioa hobetzen jarraituz. Horretarako, enfasia jarriko da batez ere asteazkenetan, ez baitago lan interbalikorik eta pazienteak ez delako hain nekatuta egongo. Fase honetan, saioen iraupena ordubete eta ordu eta erdi artekoa izango da. Oro har gidek ordu beteko iraupeneko saioak egitea gomendatzen dute (Belardinelli et al., 1995; Coats et al., 1992; Giannuzzi et al., 2001) baina esan bezala, programa hau Bihotz Errehabilitazio Zentrorako dago diseinatuta eta bertan ordu eta erdiko saioak egiten dituzte.

Maintentze fasea (ikus 5. taulako kolore urdina): fase honetako helburuak, ordura arte lortutakoa mantendu, ahal den heinean hobetu eta errehabilitazioko hirugarren faserako prestakuntza edo trantsizioa egitea da. Horretarako, oreka egoera bat bilatuko da hirugarren fasera begira pazienteak prestatzeko eta epe luzerako atxikimendua bermatzeko. Intentsitatearen aldetik ere igoera bat emango da arlo guztietan. Honetan lan aerobiko jarraia zein interbalikoa, indarra eta arnasketa lana konbinatuko dira, lan interbalikoari garrantzia emanaz eta indar lanean ere sasoitsu arituz. Azkeneko bi asteetan intentsitate altuko lan interbalikoa edo *HIIT*-a egingo da. Dena den, progresio lineala da eta ez du inolako zailtasunik suposatuko gure profileko pazientearentzat. Indar lanaren helburua, indar orokorra eta gihar barneko koordinazioa lantzea izango dira. Azkeneko fase honetan, saioen iraupena ordu eta ordu eta laurdenekoa izango da, ariketen karga eta intentsitatea igotzeagatik pazienteak gainkargatu edota gehiegi nekatu daitezkelako.

Beraz lan aerobikoa eta indar lana saioetako atal garrantzitsuenak dira. Lan aerobikoa eta indar lana saioetan tartekatuta egongo dira, pazienteari atal guztiak arrakastaz amaitzea ahalbidetzeko. Disnea eta bular estutasuna ere saihesten ahaleginduko gara eta ahal den heinean saioak dinamikoak egiten eta monotonia saihesten. Hortaz gain, indar lanaren barruan goi atala eta behe atala ere txandakatuko dira, atal zehatz bat ez gainkargatzeko. Aldi berean, lurrean egiten diren ariketa guztiak saioaren amaierarako utziko dira postura aldaketak ekidin eta hipotentsio ortostatikoa saihesteko. Arnasketa lana, luzaketekin batera, lasaitze

fasean egingo da. Arnasketa lana eta luzaketak ere gehienbat lurrean egingo dira. Arnasketa lana amaierarako utzi da entrenamendu honek bihotz maiztasuna gutxitzen baitu eta hortaz gain, saioan zehar arnasketaren kontrola ere landuko delako, indar lanean hain zuzen ere.

Saioak, beroketa, atal nagusia eta lasaitze fase batez osatuko dira. Bai beroketak eta baita lasaitze faseak ere, bost minutuko iraupena izango dute, eta atal nagusiaren iraupena aldatuz joango da. Beroketa eta lasaitze faseak beti berdinak izango dira (ikus programako lehenengo bi tauletan), izan ere, beroketa eta lasaitze fase orokor bat diseinatuko da non gorputz osoaren aktibazioa eta gihar kate nagusien luzaketak egingo diren. Fase bakoitzeko astelehenetako saioen egitura, asteazkenetakoak eta ostiraletakoak ere berdinak izango dira. Aldatuko dena, iraupena zein serie, errepikapen, atsedena edota erresistentzia izango dira, bai indar lanekoak zein lan aerobiko, bizkar eskola eta arnasketa laneakoak, alegia. Hortaz, fase bakoitzean ariketa berdinak bi aldiz edota lau aldiz errepikatzea bilatzen da. Izan ere, astetik atera ariketa guztiak aldatuko balira ez genuke progresiorik ikusiko eta ariketa berdinetan hobekuntzak emateko aukerarik izango. Horregatik ariketa berdinak bitan edota lautan egitea proposatzen da, pazientearen progresio eta hobekuntzak ematen direla ikusteko.

Beroketan, gorputza atal nagusirako prestatzea bilatuko da, pultsazioak igotzen hastea eta saioan landuko diren artikulazio eta giharrak prestatzea. Horretarako, batetik mugikortasun articularra landuko da koordinazioarekin, gorputza berotzen eta aldi berean koordinazioa lantzeko, adinarekin galtzen den gaitasuna baita eta lantzeko garrantzitsua dena. Jarraian, mugikortasun articularra landuko da era estatiko batean, behin gorputza berotu dugula espezifikoki giltzadurak berotzea garrantzitsua baita saioan zehar erabiliko baitira, indar lanean batez ere. Azkenik, gihar kate nagusietako luzaketa garrantzitsuenak egingo dira, gorputzaren beroketa oso bat bermatzeko eta lesioak ekiditeko. Lasaitze fasean, kontrakoa bilatuko da, bihotz maiztasuna jaitsi, erlaxatu eta gihar nagusien luzaketak egitea helburu izanik. Fase hau malgutasuna lantzeko ere erabiliko da, giharren elastizitate on bat mantentzea ezinbestekoa delako bizitzako adin guztietan. Bai beroketa zein amaierako luzaketetan beti goitik beherako joera bat izango da. Beroketaren kasuan, amaierarako utziko ditugu behe ataleko

luzaketak horiek baitira atal nagusian gehien erabiliko ditugun gorputz zatiak (bizikletan, zintan, indarrean) eta beraz, atal nagusia hasteko luzatu berri egotea ezinbestekoa iruditzen zaidalako. Lasaitze faseko luzaketen kasuan, goitik behera egingo da goiko gorputz ataleko luzaketak zutik egingo direlako eta behekoak lurrean eserita. Hortaz, hipotentsio ortostatikoa ekiditeko nahian lehenengo dena zutik eta gero dena lurrean egingo da.

Saioa aurrera eramateko, espezialistak gaixotasuna kontuan hartuko du eta gaixotasunaren sintoma eta seinaleak identifikatzen jakingo du, behar izatekotan jarduera gelditzeko. Horretarako, eranskinetan atxikitzen den jarduera fisikoa gelditu edo ez egiteko kontraindikazioak kontuan hartuko dira (ikusi 14.1. eranskina). Saio guztien hasieran eta amaieran tentsio arterialaren neurketa bat egin eta erregistratuko da. Aldi berean, pazientea monitorizatuta egongo da eta bere bihotzaren jarduera zuzenean ikusi ahal izango da. Izan ere, bihotz gutxiegitasunaren kasuan bihotz maiztasun eta erritmoa oso irregularra da eta interesgarria suertatzen da saioan edozer gertatu ezker bihotzaren momentuko jarduera begi bistan izatea. Pazienteari saioetara pultsometro bat ekar dadin eskatuko zaio eta izan ezean, zentroko bat utziko zaio, batetik berak ikasteko behar duen intentsitateetan jarduten eta bestetik guk bere intentsitatearen kontrola edukitzeko. Hortaz gain, Börg eskala (ikusi 13.2. eranskinean) izango du aurrean. Ariketa guztietan errehabilitazio osoan zehar kontsignak emango dira, bai posturarenak zein teknika eta ekitearenak eta nola ez, arnasketaren kontrolarenak. Garrantzitsua izango da kontsignak ematea pazienteak ariketa modu egokian egiten ikasteko, ariketa eraginkorra izateko eta lesioak saihesteko.

## 9.1. INTENTSITATEAK ZEHAZTEA

Pazientearen lan aerobikoaren intentsitateak ezartzeko, egindako esfortzu probaren datuak erabiliko dira (atsedeneko BM eta  $BM_{max-a}$ ). Oro har, 4 intentsitate eremu zehatzen dira osasunaren arloan: arina-neurrizkoa (R1), neurrizkoa-altua (R2), altua-gogorra (R3) eta gogorra-muturrekoa (R4). BG duten pazienteei gomendatutako intentsitate tartek lehenengo hiruak dira, laugarrena baztertuta gelditzen delarik ikerketa faltagatik. Aldi berean, aipatu beharra dago intentsitate altua-gogorra (R3) lan interbalikoari dagokiola eta hori izan dela EB-aren birmoldatzeari aurka egiten dion eta

EF hobetzen duela demostratu duen intentsitatea. Beste bi intentsitateak lan aerobiko jarrairi dagozkio, lehenengoa (R1) beroketarako erabiliko dena gehien bat eta bigarrena (R2), atal nagusiko lanari. Intentsitateak, bentilazio atalase bati, %VO<sub>2max</sub> bati, RPE bati, iraupen bati eta entrenamendu modalitate bati dagozkio. Hona hemen BG-aren intentsitate tarteak zehazten dituen taula:

Taula 3. Bihotz gutxiegitasunean gomendatutako intentsitate tarteak

Erritmoa	Izena	AB	%VO <sub>2max</sub>	RPE (Börg eskala)	Iraupena (min)	Entrenamendu modalitatea
R1	arina- neurritzkoa	<VT1	30-50	<12	>30	Jarraia
R2	neurritzkoa- altua	VT1- VT2	50-75	12-15	20-30	Jarraia
R3	altua- gogorra	>VT2	75-100	16-18	3-20	Interbalikoa

AB, bentilazio atalasea; %VO<sub>2max</sub>, oxigeno kontsumo maximoaren portzentajea; RPE, egindako esfortzuaren pertzepzioa; min, minutuak; VT1, lehenengo bentilazio atalasea; VT2, bigarren bentilazio atalasea. (Mezzani et al., 2012)

Esfortzu probaren datuak bihotz maiztasunarenak direnez soilik eta erresebakiko BM %VO<sub>2max</sub>-aren parekoa denez, intentsitateak zehazteko modu ez-zehatza erabili beharko da, hau da, Karvonen formula:

$$(\text{erresebakiko BM} \times \text{intentsitatea}) + \text{atsedeneko BM}$$

$$*\text{erresebakiko BM} = \text{BMmax} - \text{atsedeneko BM}$$

Hasteko, egokiena izango litzateke bular opresioa sentitu duen uneko BM-a hartzea maximotzat (87t/min), baina kontuan hartuta proba medikazioarekin egin zela, intentsitate tarteak oso txikiak eta baxuegiak geratuko ziren. Hortaz, proban lortutako maximoa hartuko da maximotzat eta pazienteari sintomak dituenean esateko eskatuko zaio. Datuak formulari ordezkatu eta pazienteak honako intentsitate tarteetan egingo du lan:

*Taula 4. Pazientearen entrenamendu intentsitateak. Hiru erritmo nagusi bereiziko dira entrenamendu intentsitateetan*

Erritmoa	Intentsitatea	t/min
<b>R1</b>	0,3	<b>77-85</b>
<b>R2</b>	0,5	<b>85-96</b>
<b>R3</b>	0,75	<b>96-106</b>

R1: intentsitate arina-neurritzkoa; R2: intentsitate neurritzkoa-altua; R3: intentsitate altua-gogorra; t/min: taupada minutuko

Indarraren intentsitatea zehazteko, 10RM froga egitea izango litzake komenigarriena, baina pazienteak ez du frogarik egin bere indarra neurtzeko. Horregatik, hasieran karga baxuak erabiliko dira eta pazientearen erantzuna ikusita kargak igotzen joango gara. Aldi berean, RPE Börg eskala erabiliko da (ikus 14.2. eranskina) indarraren kuantifikazioa egiteko, nahiz eta subjektiboa izan. Jarraian, programazioaren diseinua, beroketa eta lasaitze faseen diseinua eta 8 asteko programaren diseinua azaltzen dira xehetasunez.

Taula 5. Lan aerobiko eta indar lanaren programazioa.

Taulan lan aerobiko jarraia, interbalikoa, indar lana eta bizkar eskolaren entrenamenduen azalpen zehatza ematen da kronologikoki ordenatuta.

SAIOAK		1.GO HILABETEA												2. HILABETEA												
		1 ASTEA			2 ASTEA			3 ASTEA			4 ASTEA			5 ASTEA			6 ASTEA			7 ASTEA			8 ASTEA			
		Egokitzapen fasea						Hobetze fasea												Mantentze fasea						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Lan aerobikoa	Aerobiko jarraia	R1 B (min.)	5	6	7	8	10	5		10			10			5	2			2						
		R2 B (min.)									3		5	6		10	4		15	2		15			15	
		R1 Z (min.)	5	5	6	7	5	10		8					5		2									
		R2 Z (min.)								2		2	10		4	10		2	15			15			15	
	HIIT	Mota							B		Z	B		Z	B		Z	B		Z	B		Z	B		Z
		Lana (S.)							10		15	20		30	45		45	60		60	75		90	105		120
		Atsed (S.)							60		60	60		60	60		60	60		60	60		60	60		60
Interbalo								6		8	9		10	8		8	8		8	8		8	8		8	
Indar lana	Indar lana	Arik kop	6	6	6	6	6	6	8	10	8	8	10	8	8	10	8	8	10	8	6	8	6	6	8	6
		Serie	1	1	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Errep	8	10	8	10	12	15	12	12	15	15	15	18	12	12	12	15	15	15	8	8	10	10	12	12
		Atsed S.	30	30	30	30	30	30	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	60	60	60	60	60	60
		Erresis (kg)	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
	Bizkar eskola	Arik kop	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	5	3	3	5	3	3	5	3	3	5	3
		Serie	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Errep	8	10	8	10	12	15	12	12	15	15	15	18	12	12	12	15	15	15	8	8	10	10	12	12
		Atsed (S.)	30	30	30	30	30	30	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	60	60	60	60	60	60
			0																							

R1: intentsitate arina-neurrizkoa; R2: intentsitate neurrizkoa-altua; Arik kop: ariketa kopurua; Errep: errepikapenak; Atsed: atsedena; kg: kilogramoak, B: bizikleta; Z: zinta; S.: segundoak; min.: minutuak.



# 10. SAIOAK

## BEROKETA ETA LASAITZE FASEA

**BEROKETA**

**MUGIKORTASUNA KOORDINAZIOAREKIN**

- Ariketa bakoitza 15"



**MUGIKORTASUN ARTIKULAR ESTATIKOA**

- Ariketa bakoitza 10" albo bakoitzera



**LUZAKETA DINAMIKOAK**

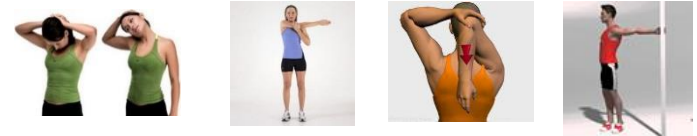

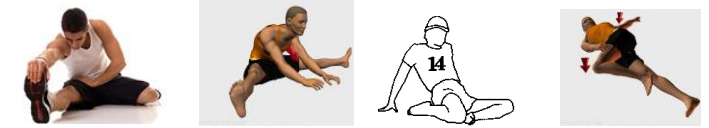
- Luzaketa bakoitza 10" albo bakoitzera edo gorputz adar bakoitzarekin



**LASAITZE FASEA**

**LUZAKETAK**

- Luzaketa bakoitza 10"

## 1.GO FASEA: EGOKITZAPENA (ASTELEHENAK)

- Materiala: *theraband* horia, *step-a*, *fitball-a*, 1kg-ko 2 mankuerna eta esterila

BEROKETA		1.GO SAIOA	4. SAIOA	
ZATI NAGUSIA	<b>LAN AEROBIKOA</b> Bizikleta jarraia R1	5'	8'	
	<b>INDAR LANA</b> 0,5kg (RPE<12) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pectorala <i>theraband</i>-arekin zutik besoak zabaltzen eta ixten</li> <li>2. Step-era igo eta jaitsi, lehenengo seriea hanka batekin, gero bestearekin</li> <li>3. Dortsala <i>fitball</i>-ean eserita mankuernekin</li> <li>4. <i>Squat fitball</i>-arekin paretan: zutik bizkarra paretan eta baloia tartean. Oinak sorbaldaren zabaleran eta aurreratuago. Belauna tolestu 90° eta estentsioan belauna ez luzatu guztiz.</li> <li>5. Deltoidea baloia zuzen buruaren gainean altxatuz</li> <li>6. Alboko <i>Squat</i>-a: zutik alboz jarrita karramarroen moduan hanka bat zabaldu 90° arte eta zutitu.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1x8 errep.</li> <li>2. 1x10 aldiz hanka bak.</li> <li>3. 1x8 errep.</li> <li>4. 1x8 errep.</li> <li>5. 1x8 errep.</li> <li>6. 10+10 pausu alde bakoitzera</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x10 errep.</li> <li>2. 2x10 aldiz hanka bak.</li> <li>3. 2x10 errep.</li> <li>4. 2x10 errep.</li> <li>5. 2x10 errep.</li> <li>6. 2x(10+10 pausu alde bakoitzera)</li> </ol>	
	<b>LAN AEROBIKOA</b> Zinta rodantea R1	5'	7'	
ZATI NAGUSIA	<b>BIZKAR ESKOLA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Crunch fitball</i>-ean</li> <li>2. Aldakaren egonkortasuna: <i>fitball</i>-ean eserita besoak aurrean zuzen aldaka bi alboetara errotatu postura mantentzen</li> <li>3. <i>Fitball</i>-ean ahoz behera plantxa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1x10 errep.</li> <li>2. 1x (10+10)</li> <li>3. 1x10"</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x10 errep.</li> <li>2. 2x (10+10)</li> <li>3. 2x10"</li> </ol>	
	<b>ARNAS ENTRENAMENDUA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnasketa torazikoa: lurrean etzanda arnasa sudurretik hartu 3 tempotan eta ahotik bota 3 tempotan, guztira minutu bateko iraupenarekin. Saiatu arnasa hartzean saihetsak irekitzen.</li> </ul>			
LASAITZE FASEA	<b>LUZAKETAK</b>			

## 1.GO FASEA: EGOKITZAPENA (ASTEAZKENAK)

- Materiala: TRX-a, *theraband* horia, 1kg-ko mankuernak, *fitball*-a eta esterila

BEROKETA		2. SAIOA	5. SAIOA	
ZATI NAGUSIA	<b>LAN AEROBIKOA</b> Bizikleta jarraia R1	6'	10'	
	<b>INDAR LANA 0'5kg (RPE&lt;12)</b> 1. Pectorala <i>theraband</i> -arekin 2. <i>Squat</i> mankuernarekin 3. Bizkarra TRX-arekin: gorputza atzera botata TRX-arekin zuzen jarri eta atzera etzaten utziko gara mugimendu kontrolatuarekin 4. <i>Squat</i> mankuernekin: zutik jartzerakoan besoak altxatuko ditugu 5. Besoak <i>theraband</i> -arekin: <i>theraband</i> -aren erdialdea zapaldu lurrian eta bi muturrak eskuekin heldu zutik gaudela. Ukondoaren flexio-estentsioa egingo da. 6. Alboko <i>squat</i> -a <i>theraband</i> -arekin: zutik belauak pixka bat flexionatuta eta <i>theraband</i> -arekin belauenen azpian jarrita alboz karramarroen moduan hanka bat zabaldu 90° arte eta zutitu.	1. 1x10 errep. 2. 1x10 errep. 3. 1x8 errep. 4. 1x10 errep. 5. 1x10 errep. 6. 10+10 pausu alde bakoitzera	1. 2x12 errep. 2. 2x12 errep. 3. 2x10 errep. 4. 2x12 errep. 5. 2x12 errep. 6. 2x(10+10 pausu alde bakoitzera)	
	<b>LAN AEROBIKOA</b> Zinta rodantea R1	5'	5'	
ZATI NAGUSIA	<b>BIZKAR ESKOLA</b> 1. Lau hanketan <i>fitball</i> -aren gainean hanka bat eta kontrako besoa luzatuko dira besoa-bizkarra-hankak osatutako lerroa zuzena izanik 2. Plantxa lurrian ukondoetan bermatuta 3. Lurrian etzanda bizkarra ondo bermatuta eta belauak flexionatuta baloi medizinalaren gainean, aldakaren errotazioak egingo dira bi aldeetara	1. 2x10 errep. 2. 2x10" 3. 2x10 errep.	1. 2x12 errep. 2. 2x15" 3. 2x12 errep.	
	<b>ARNAS ENTRENAMENDUA</b> • Arnasketa diafragmatikoa: lurrian etzanda arnasa sudurretik hartu 3 temptotan eta ahotik bota 3 temptotan, guztira minutu bateko iraupenarekin. Saiatu arnasa hartzean sabelaldea puzten eta ez bularra.			
LASAITZE FASEA	<b>LUZAKETAK</b>			



## 1.GO FASEA: EGOKITZAPENA (OSTIRALAK)

- Materiala: TRX-a, *theraband* horia, 1kg-ko mankuernak, esterila eta *fitball*-a

BEROKETA		3. SAIOA	6. SAIOA	
ZATI NAGUSIA	<b>LAN AEROBIKOA</b> Bizikleta jarraia R1	7'	5'	
	<b>INDAR LANA</b> 1kg (RPE<12) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pectorala TRX-arekin</li> <li>2. <i>Skipping</i> mantsoa <i>theraband</i>-arekin</li> <li>3. Dortsala <i>fitball</i>-ean eserita <i>theraband</i>-arekin</li> <li>4. Gluteo eta iskioak <i>theraband</i>-arekin</li> <li>5. Sorbaldak <i>fitball</i>-ean eserita eta mankuerna bana hartuta, besoak luze eta bi besoak batera alboetara altxatuz</li> <li>6. Oin puntetan jarri</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x8 errep.</li> <li>2. 2x10 errep.</li> <li>3. 2x8 errep.</li> <li>4. 2x10 errep.</li> <li>5. 2x8 errep.</li> <li>6. 2x10 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3x10 errep.</li> <li>2. 3x14 errep.</li> <li>3. 3x10 errep.</li> <li>4. 3x10 errep.</li> <li>5. 3x12 errep.</li> <li>6. 3x15 errep.</li> </ol>	
	<b>LAN AEROBIKOA</b> Zinta rodantea R1	6'	10'	
	<b>BIZKAR ESKOLA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zutik <i>fitball</i>-a besoak luze buruaren gainetik hartuko da eta gorputza aurrera begira dagoela alboko flexioa egingo da bi aldetara</li> <li>2. Lurrean esterilan etzanda <i>fitball</i>-a hankekin hartu eta bizkarra lurrean bermatuta aldaka mugituz baloiari bueltako emango zaizkio tokitik mugitu gabe</li> <li>3. Lurrean etzanda hankak <i>fitball</i>-ean bermatuta gorputzaren plantxa egingo da ahoz gora eta belauen flexio batekin baloia erakarri eta aldendu egingo da</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x8 errep. albo bakoitzera</li> <li>2. 2x8 errep. albo bakoitzera</li> <li>3. 2x8 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x10 errep. albo bakoitzera</li> <li>2. 2x10 errep. albo bakoitzera</li> <li>3. 2x15 errep.</li> </ol>	
LASAITZE FASEA	<b>ARNAS ENTRENAMENDUA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lurrean eserita arnasa sudurretik hartu 3 tempotan eta ahotik bota 3 tempotan. 30" arnasketa torazikoa eta beste 30" diafragmatikoa.</li> </ul> <b>LUZAKETAK</b>			

## 2. FASEA: HOBETZEA (ASTELEHENAK)

- Materiala: 2kg-ko mankuernak, *theraband* gorria eta 2kg-ko baloi medizinala (7, 10 saioak) 3kg-ko mankuernak, *thereband* berdea eta 3kg-ko baloi medizinala (13, 16 saioak), *fitball*-a, esterila eta puxika

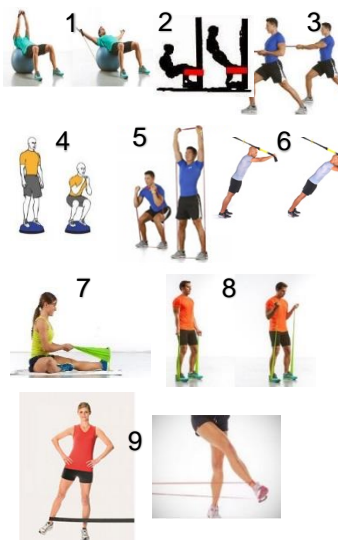

BEROKETA		7. SAIOA	10. SAIOA	13. SAIOA	16. SAIOA	
ZATI NAGUSIA	<b>LAN AEROBIKOA: HIIT</b> (ikusi taulan) Esfortzu probako bihotz maiztasunean oinarrituta ateratako intentsitateen arabera <b>INDAR LANA</b> (RPE 12-13) <ol style="list-style-type: none"> <li>Pektorala mankuernekin <i>fitball</i>-ean: bola lurrean eta ahoz gora sorbalda bermatuta, besoak luzatu blokeatu gabe eta flexionatu ukondoak 90° izan arte.</li> <li><i>Squat theraband</i>-arekin: <i>squat</i>-a egiterakoan besoak gora luzatu eta <i>theraband</i>-atik tiratuko da</li> <li>Bizkarra paziente zutik eta <i>fitball</i>-a lurrean dagoela beso batekin bermatu eta bestea mankuernarekin arraun egin</li> <li>Zutik tente gaudela mankuernekin gorputza aurrera bota bizkarra zuzen mantenduz eta berriro altxa</li> <li>Sorbalda: <i>theraband</i>-arekin zutik bizkarra zuzen hanka bat aurreratuta eta <i>theraband</i>-a zapaltzen eta gorputzarekin aurreranzko jarrera dugula, kontrako eskuarekin <i>theraband</i>-aren muturra heldu eta besoa zuzen atzera botako dugu</li> <li><i>Lunge</i>-a mankuernekin</li> <li>Bizeps-a <i>squat</i>-arekin: baloi medizinala bizkarrean dugula paretaren kontra <i>Squat</i> bat egiten dugun heinean bicepsaren flexioa egingo da mankuernekin</li> <li>Besoak luzatuta mugimendu zirkularrak egin</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2x12 errep.</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x12 beso bak.</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x10"</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3x15 errep.</li> <li>3x15 errep.</li> <li>3x14 beso bak.</li> <li>3x15 errep.</li> <li>3x15 errep.</li> <li>3x15 errep.</li> <li>3x15 errep.</li> <li>2x15"</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2x12 errep.</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x12 beso bak.</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x18"</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2x15 errep.</li> <li>2x15 errep.</li> <li>2x14 beso bak.</li> <li>2x15 errep.</li> <li>2x15 errep.</li> <li>2x15 errep.</li> <li>2x15 errep.</li> <li>2x20"</li> </ol>	
	<b>LAN AEROBIKOA (ZINTA)</b>	-	2'-R2	4'-R2	2'-R1 + 2'-R2	
	<b>BIZKAR ESKOLA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Baloi medizinalarekin besoak luze ditugula baloia buru gainetik-ezkerrera-behera-eskuin aldera eramango da bizkarra zuzen dugula</li> <li>Russian twist: <i>fitball</i>-ean eskapulak bermatuta ahoz gora eta besoak lurrarekiko perpendikularki luzatuta albo batera eta bestera eramango ditugu lurrarekiko paraleloa osatu arte. Errotazioa eskapulen gainean egingo da</li> <li>Esterilan ahoz gora etzanda bizikleta: beso bat altxatzen denean kontrako hanka altxatu eta ukondoarekin belauna ukitu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2x3 buelta oso</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x12 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3x3 buelta oso</li> <li>2x15 errep.</li> <li>3x14 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2x3 buelta oso</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x18 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3x3 buelta oso</li> <li>2x15 errep.</li> <li>2x20 errep.</li> </ol>	
LASAITZE FASEA	<b>ARNAS ENTRENAMENDUA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lurrean eserita puxika ahoan dugula arnasa sudurretik hartu eta ahotik bota, puxika betez. Puxika ez da ahotik kenduko eta arnasketa bakoitzean gehiago beteko da. Puxika 3 aldiz bete.</li> </ul> <b>LUZAKETAK</b>					

HIIT

7. SAIOA (BIZIKLETA)	10. SAIOA (BIZIKLETA)	13. SAIOA (BIZIKLETA)	16. SAIOA (BIZIKLETA)
0'-5'-R1	0'-5'-R2	0'-5'-R2	0'-5'-R2
5-5'10"-R3	5'-5'20"-R3	5'-5'45"-R3	5'-6'-R3
5'10"-6'10"-R1	5'20-6'20"-R1	5'45"-6'45"-R1	6'-7'-R1
6'10"-6'20"-R3	6'20"-6'40"-R3	6'45"-7'30"-R3	7'-8'-R3
6'20"-7'20"-R1	6'40"-7'40"-R1	7'30"-8'30"-R1	8'-9'-R1
7'20"-7'30"-R3	7'40"-8'-R3	8'30"-9'15"-R3	9"-10'-R3
7'30"-8'30"-R1	8'-9'-R1	9'15"-10'15"-R1	10'-11'-R1
8'30"-8'40"-R3	9'-9'20"- R3	10'15"-11'-R3	11'-12'-R3
8'40"-9'40"-R1	9'20"-10'20"-R1	11'-12'-R1	12'-13'-R1
9'40"-9'50"-R3	10'20"-10'40"-R3	12'-12'45"-R3	13'-14'-R3
9'50"-10'50"-R1	10'40"-11'40"-R1	12'45"-13'45"-R1	14'-15'-R1
10'50"-11'-R3	11'40"-12'-R3	13'45"-14'30"-R3	15'-16'-R3
11'-12'-R1	12'-13'-R1	14'30"-15'30"-R1	16'-17'-R1
12'-17'-R1	13'-13'20"-R3	15'30"-16'15"-R3	17'-18'-R3
	13'20"-14'20"-R1	16'15"-17'15"-R1	18'-19'-R1
	14'20"-14'40"-R3	17'15"-18'-R3	19'-20-R3
	14'40"-15'40"-R1	18'-19'-R1	20'-21'-R1
	15'40"-16'-R3	19'-24'-R1	21'-26'-R1
	16'-17'-R1		
	17'-22'-R1		
Guztira 17'	Guztira 22'	Guztira 24'	Guztira 26'

## 2. FASEA HOBETZEA (ASTEAZKENAK)

- Materiala: *theraband* gorria (8, 11 saioak) eta berdea (14, 17 saioak), bosua, *fitball*-a, giharren tiratzailea, TRX-a, esterila, 2kg-ko baloi medizinala eta puxika

BEROKETA		8. SAIOA	11. SAIOA	14. SAIOA	17. SAIOA	
ZATI NAGUSIA	<b>LAN AEROBIKOA (ZINTA)</b>	8'-R1+2'-R2	10'-R2	5'-R1+10'-R2	15'-R2	
	<b>INDAR LANA (RPE 12-13)</b>					
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pectorala: <i>fitball</i>-ean ahoz gora etzanda bizkarra bermatuta <i>fitball</i>-aren azpitik pasako den <i>theraband</i>-a helduko da. Besoak gurutze moduan luzatuta buruaren aurrean txokatzen saiatuko gara</li> <li>2. Giharren tiratzailearekin kuadrizepsa landuko da espalderan</li> <li>3. Dortsala landuko da <i>theraband</i>-a espalderan jarrita bizkarra zuzen dugula eta hanka bat aurreratuta besoekin atzera tiratuz</li> <li>4. Bosuaren gainean zutik <i>squat</i>-ak</li> <li>5. <i>Theraband</i>-a zapalduta eta eskuekin helduta karratu bat osatzen <i>squat</i>-a egin eta zutik besoekin gora tiratuko da <i>theraband</i>-atik sorbaldak lantzeko</li> <li>6. Trizeps-a TRX-rekin</li> <li>7. Bikiak <i>theraband</i>-arekin: esterilan eserita <i>theraband</i>-a oin azpitik pasa eta bi eskuekin helduta oinaren flexio-estentsioa egingo da</li> <li>8. Bizeps-a <i>theraband</i>-arekin: zutik <i>theraband</i>-a zapalduta eta bi muturrak helduta besoen flexioa egin</li> <li>9. Abduktoreak eta aduktoarek: <i>theraband</i>-a espalderan eta orkatilean jarrita tira egingo da lehenengo barrura (aduk) eta gero kanpora (abduk)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x12 errep.</li> <li>2. 2x10''</li> <li>3. 2x12 errep.</li> <li>4. 2x12 errep.</li> <li>5. 2x12 errep.</li> <li>6. 2x12 errep.</li> <li>7. 2x12 hanka bak.</li> <li>8. 2x12 errep.</li> <li>9. 2x12 errep. hanka bak.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x15 errep.</li> <li>2. 2x15''</li> <li>3. 2x15 errep.</li> <li>4. 2x15 errep.</li> <li>5. 2x15 errep.</li> <li>6. 2x15 errep.</li> <li>7. 2x15 hanka bak.</li> <li>8. 2x15 errep.</li> <li>9. 2x15 errep. hanka bak.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x12 errep.</li> <li>2. 2x18''</li> <li>3. 2x12 errep.</li> <li>4. 2x18 errep.</li> <li>5. 2x12 errep.</li> <li>6. 2x18 errep.</li> <li>7. 2x12 hanka bak.</li> <li>8. 2x12 errep.</li> <li>9. 2x12 errep. hanka bak.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x15 errep.</li> <li>2. 2x20''</li> <li>3. 2x15 errep.</li> <li>4. 2x20 errep.</li> <li>5. 2x15 errep.</li> <li>6. 2x20 errep.</li> <li>7. 2x15 hanka bak.</li> <li>8. 2x15 errep.</li> <li>9. 2x15 errep. hanka bak.</li> </ol>	
<b>LAN AEROBIKOA (BIZIKLETA)</b>	10'-R1	10'-R1+5'-R2	5'-R1+10'-R2	15'-R2		
	<b>BIZKAR ESKOLA</b>					
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Fitball</i>-ean aurrera begira bizkarra zuzen eserita eta <i>theraband</i>-a espalderan lotuta, <i>theraband</i>-a bi eskuekin helduko da bularraren altueran eta enborraren errotazioa egingo da</li> <li>2. <i>Fitball</i>-ean aldaka bermatuta gorputza gurutze moduan luzatuta mantendu</li> <li>3. Bosuan <i>crunch</i> abdominala</li> <li>4. Esterilan ahoz gora etzanda <i>fitball</i>-a hankekin helduko da eta besoekin baloia ukituko da gorputza altxatuz</li> <li>5. Esterilan iskiioen gainean eserita errusiar <i>twits</i>-ta egingo da 2kg-ko baloi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x12 errep. alde bak.</li> <li>2. 2x12''</li> <li>3. 2x12 errep.</li> <li>4. 2x12 errep.</li> <li>5. 2x10 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x15 errep. alde bak.</li> <li>2. 2x15''</li> <li>3. 2x15 errep.</li> <li>4. 2x15 errep.</li> <li>5. 2x12 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x12 errep. alde bak.</li> <li>2. 2x18''</li> <li>3. 2x18 errep.</li> <li>4. 2x18 errep.</li> <li>5. 2x10 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x15 errep. alde bak.</li> <li>2. 2x20''</li> <li>3. 2x20 errep.</li> <li>4. 2x20 errep.</li> <li>5. 2x14 errep.</li> </ol>	
LASAITZE FASEA	<b>ARNAS ENTRENAMENDUA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lurrean eserita puxika batekin arnasa hartu eta puxika bete. Berrri arnasa hartu eta saiatu puxika aurrekoan baino gehiago betetzen. Puxika guztira 3 aldiz bete.</li> </ul>				
	<b>LUZAKETAK</b>					

## 2. FASEA: HOBETZEA (OSTIRALAK)

- Materiala: bosua, 2kg-ko mankuernak eta *theraband* gorria (9, 12 saioak), 3kg-ko mankuernak, *theraband* berdea eta 3kg-ko baloi medizinala (15, 18 saioak), *fitball*-a, giharren tiratzailea, esterila eta puxika

BEROKETA		9. SAIOA	12. SAIOA	15. SAIOA	18. SAIOA	
ZATI NAGUSIA	<b>LAN AEROBIKOA: HIIT</b> (ikus taulan) Esfortzu probako bihotz maiztasunean oinarrituta ateratako intentsitateen arabera					
	<b>INDAR LANA</b> (RPE 12-13)					
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pektoral: bosuari buelta emanda bosuan bermatuta flexioak egingo dira</li> <li>Iskioak landuko dira gihar tiratzailearekin eta baloi medizinalarekin (15, 18 saioak)</li> <li>Bizkarra landuko da zutik gorputza aurrera zuzen botata eta besoak aske utzita mankuerna banarekin tira eginez (arraun)</li> <li><i>Lunge</i> albora</li> <li>2kg-ko mankuernekin zutik zuzen gaudela besoen abdukzioa egingo da</li> <li><i>Squat</i>-a jauziarekin</li> <li><i>Fitball</i>-ean eskapulak bermatuta bi mankuerna helduko dira buruaren gainetik besoek 90°-ko angelua osatuz. Hortik abiatuta ukondoan estentsioa egingo da</li> <li>Zutik orkatiletan <i>theraband</i>-a lotuta jarriko da eta bizkarra zuzen mantenduta hanka bat atzera estentsionatuko da</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2x10 errep.</li> <li>2x10"</li> <li>2x15 errep.</li> <li>2x15 errep.</li> <li>2x15 errep.</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x12 errep.</li> <li>2x14 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2x12 errep.</li> <li>2x15"</li> <li>2x18 errep.</li> <li>2x18 errep.</li> <li>2x18 errep.</li> <li>2x15 errep.</li> <li>2x15 errep.</li> <li>2x18 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3x10 errep.</li> <li>3x10"</li> <li>3x12 errep.</li> <li>3x12 errep.</li> <li>3x12 errep.</li> <li>3x12 errep.</li> <li>3x12 errep.</li> <li>3x12 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2x15 errep.</li> <li>2x15"</li> <li>2x15 errep.</li> <li>2x20 errep.</li> <li>2x18 errep.</li> <li>2x18 errep.</li> <li>2x15 errep.</li> <li>2x14 errep.</li> </ol>	
<b>LAN AEROBIKOA (BIZIKLETA)</b>	3'-R2	6'-R2	2'-R1+4'-R2	2'-R1 + 2'-R2		
	<b>BIZKAR ESKOLA</b>					
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hanka baten gainean bermatu eta beste hanka atzera luzatu eta besoak aurrera, posizio perpendikular bat lortu arte bermatutako hankarekiko. Hor mantendu</li> <li>Esterilan plantxa</li> <li>Esterilan ahoz gora etzanda eta luzatuta <i>fitball</i>-a besoekin hartuko da, gero gorputza altxatu abdominaletik besoak eta hankak luzatuta mantenduz eta <i>fitball</i>-a hanketara pasatuko da</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2x12" hanka bak.</li> <li>2x15"</li> <li>2x8 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2x15" hanka bak.</li> <li>2x18"</li> <li>2x10 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3x12" hanka bak.</li> <li>3x15"</li> <li>3x8 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2x18" hanka bak.</li> <li>2x20"</li> <li>2x12 errep.</li> </ol>	
LASAITZE FASEA	<b>ARNAS ENTRENAMENDUA</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lurrean ahoz gora etzanda puxika beteta dagoela saiatu airean mantentzen eta lurra ez ukitzen haizea botata soilik. 2x30"</li> </ul>					
	<b>LUZAKETAK</b>					

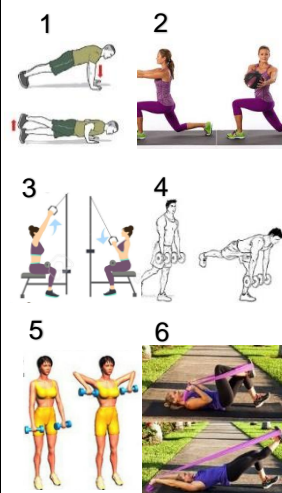
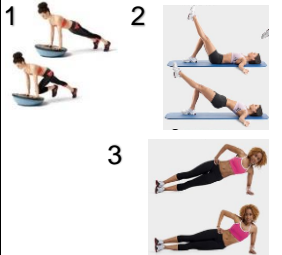


HIIT

9. SAIOA (ZINTA)	12. SAIOA (ZINTA)	15. SAIOA (ZINTA)	18. SAIOA (ZINTA)
0'-5'-R2	0'-5'-R2	0'-5'-R2	0'-5'-R2
5'-5'15''-R3	5'-5'30''-R3	5'-5'45''-R3	5'-6'-R3
5'15''-6'15''-R1	5'30-6'30''-R1	5'45''-6'45''-R1	6'-7'-R1
6'15''-6'30''-R3	6'30''-7'-R3	6'45''-7'30''-R3	7'-8'-R3
6'30''-7'30''-R1	7'-8'-R1	7'30''-8'30''-R1	8'-9'-R1
7'30''-7'45''-R3	8'-8'30''-R3	8'30''-9'15''-R3	9''-10'-R3
7'45''-8'45''-R1	8'30''-9'30''-R1	9'15''-10'15''-R1	10'-11'-R1
8'45''-9-R3	9'30''-10'- R3	10'15''-11'-R3	11'-12'-R3
9'10'-R1	10'-11'-R1	11'-12'-R1	12'-13'-R1
10'-10'15''-R3	11'-11'30''-R3	12'-12'45''-R3	13'-14'-R3
10'15''-11'15''-R1	11'30''-12'30''-R1	12'45''-13'45''-R1	14'-15'-R1
11'15''-11'30''-R3	12'30''-13'-R3	13'45''-14'30''-R3	15'-16'-R3
11'30''-12'30''-R1	13'-14'-R1	14'30''-15'30''-R1	16'-17'-R1
12'30''-12'45''-R3	14'-14'30''-R3	15'30''-16'15''-R3	17'-18'-R3
12'45''-13'45''-R1	14'30''-15'30''-R1	16'15''-17'15''-R1	18'-19'-R1
13'45''-14'-R3	15'30''-16'-R3	17'15''-18'-R3	19'-20-R3
14'-15'-R1	16'-17'-R1	18'-19'-R1	20'-21'-R1
15'-20'-R1	17'-22'-R1	19'-24'-R1	21'-26'-R1
Guztira 20'	Guztira 22'	Guztira 24'	Guztira 26'

### 3. FASEA: MANTENTZEA (ASTELEHENAK)

- Materiala: bosua, 4kg-ko mankuernak, 4kg-ko baloi medizinala, *theraband* urdina, esterila eta puxika



BEROKETA				
		19. SAIOA	22. SAIOA	
ZATI NAGUSIA	<b>LAN AEROBIKOA: HIIT</b> (ikus taulan) Esfortzu probako bihotz maiztasunean oinarrituta ateratako intentsitatean arabera			
	<b>INDAR LANA</b> (RPE<15)			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pektorala lurrean bermatuta push-up bat eginez eta ukondoan flexioarekin batera aldakaren estentsioa eginez</li> <li>2. Alboko <i>lunge</i> bat egingo da besoak luzatuta baloi medizinal bat eusten den heinean. Zangokada ematen denean enberraren alboko errotazio bat egingo da</li> <li>3. Bizkarra landuko da baloi medizinalan eserita eta <i>theraband</i>-a espalderaren goiko aldean lotuta dagoela bertatik besoetatik tirata</li> <li>4. Mankuernekin zutik gaudela, gorputza aurrera botako dugu atzeko hanka bat altxatuz, buru-bizkar-hanka ardatza zuzen eta lurrarekiko paralelo mantenduz</li> <li>5. Zutik gaudela, mankuerna banarekin sorbalden abdukzio bat eta ukondoan flexio bat eginez</li> <li>6. Esterilan ahoz gora etzanda, oin azpitik <i>theraband</i>-a pasa eta beste muturra eskuekin helduko da. Aldakaren eta belaunaren estentsio bat egitean besoak luzatuko dira</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x8 errep.</li> <li>2. 2x8 errep.</li> <li>3. 2x8 errep.</li> <li>4. 2x8 errep.</li> <li>5. 2x8 errep.</li> <li>6. 2x8 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x10 errep.</li> <li>2. 2x10 errep.</li> <li>3. 2x10 errep.</li> <li>4. 2x10 errep.</li> <li>5. 2x10 errep.</li> <li>6. 2x10 errep.</li> </ol>	
<b>BIZKAR ESKOLA</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bosuari buelta emanda, plantxa bat egingo da eta aldi berean aldakaren eta belaunaren flexio bat emango da</li> <li>2. Esterilan ahoz gora etzanda eta belaunak flexionatuta, hanka bat luzatu eta eskapulak lurrean bermatuta daudela, gorputza altxatu egingo da, luzatutako hanka eta gorputza lerro berean jarrita mantendu</li> <li>3. Lurrean alboko plantxa eta mantendu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x12 errep.</li> <li>2. 2x12" hanka bak.</li> <li>3. 2x12" albo bak.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x14 errep.</li> <li>2. 2x15" hanka bak.</li> <li>3. 2x15" albo bak.</li> </ol>		
<b>LASAITZE FASEA</b>	<b>ARNAS ENTRENAMENDUA</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eserita gaudela eta puxika beteta dagoela saiatu airean mantentzen eta lurra ez ukitzen haizea botata soilik. 2x30"</li> </ul>			
	<b>LUZAKETAK</b>			

#### HIIT

19. SAIOA (BIZIKLETA)	22. SAIOA (BIZIKLETA)
0'-5'-R2	0'-5'-R2
5'-6'15"-R3	5'-6'45"-R3
6'15"-7'15"-R1	6'45"-7'45"-R1
7'15"-8'30"-R3	7'45"-9'30"-R3
8'30"-9'30"-R1	9'30"-10'30"-R1
9'30"-10'45"-R3	10'30"-12'15"-R3
10'45"-11'45"-R1	12'15"-13'15"-R1
11'45"-13'-R3	13'15"-15'-R3
13'-14'-R1	15'-16'-R1
14'-15'15"-R3	16'-17'45"-R3
15'15"-16'15"-R1	17'45"-18'45"-R1
16'15"-17'30"-R3	18'45"-20'30"-R3
17'30"-18'30"-R1	20'30"-21'30"-R1
18'30"-19'45"-R3	21'30"-23'15"-R3
19'45"-20'45"-R1	23'15"-24'15"-R1
20'45"-22'-R3	24'15"-26'-R3
22'-23'-R1	26'-27'-R1
23'-28'-R1	27'-32'-R1
<b>Guztira 28'</b>	<b>Guztira 32'</b>

### 3. FASEA: MANTENTZEA (ASTEAZKENAK)

- Materiala: 4kg-ko mankuernak, 4kg-ko baloi medizinala, bankua, *theraband* urdina, esterila eta puxika

BEROKETA		20. SAIOA	23. SAIOA	
ZATI NAGUSIA	<b>LAN AEROBIKOA (ZINTA)</b>	15'-R2	15'-R2	
	<b>INDAR LANA (RPE&lt;15)</b> 1. Zutik bizkarra zuzen edukita baloi medizinal bat eutsiko da eskuetan eta besoak luzatu eta gorputzera erakarri egingo dira 2. Plie <i>Squat</i> orpoak altxatuz: <i>Squat</i> bat egingo da eta behera jaisterakoan orpoak lurretik altxatuko dira 3. Zutik, <i>theraband</i> -a bi oinekin zapaltzen, gurutzatu eta X bat osatuko da, mutur bakoitza esku batekin helduak. Bizkarra zuzen dagoela eta gorputzaren aurreranzko joerarekin, <i>theraband</i> -etik tiratuko da sorbaldaren adukzio horizontal batez 4. Zutik mankuerna banarekin banku batera igo eta jaitsi 5. Zutik mankuerna banarekin besoak alboetara luzatuta sorbaldaren altueran ukondoan flexio-estentsioa egin 6. <i>Theraband</i> -a bikien altueran jarrita eta <i>Squat</i> posizioan, albo batera eta bestera desplazatu gorputza biratu gabe eta bizkarra zuzen mantenduta 7. Zutik bizkarra zuzen eta mankuerna batekin besoa altxatu egingo da eta ukondoa buruaren atzetik flexionatu eta estentsionatu 8. Esterilan belauniko bizkarra zuzen eta enborra zuzen dagoela gorputza atzera eta aurrera bota kuadrizepsa landuz	1. 2x8 errep. 2. 2x15 errep. 3. 2x8 errep. 4. 2x15 hanka bak. 5. 2x8 errep. 6. 2x10 pausu albo bak. 7. 2x8 errep. beso bak. 8. 2x8 errep.	1. 2x12 errep. 2. 2x20 errep. 3. 2x12 errep. 4. 2x30 hanka bak. 5. 2x12 errep. 6. 2x14 pausu albo bak. 7. 2x12 errep. beso bak. 8. 2x12 errep.	
ZATI NAGUSIA	<b>LAN AEROBIKOA (BIZIKLETA)</b>	15'-R2	15'-R2	
	<b>BIZKAR ESKOLA</b> 1. Baloi medizinala besoak buru gainean luzatuta, <i>lunge</i> bat egin eta altxatzerakoan, besoak sorbaldaren altuerara luzatuta jaitsi eta atzean zegoen hanka aldakaren altuerara luzatuta igo 2. Esterilan ahoz gora etzanda, lehenengo hanka bat igoko da lurrarekiko perpendikular jarri arte, ondoren, hurrengo hanka. Gero, hanka bat jaitsi eta ondoren hurrengoa 3. Lurrean plantxa eta enborraren errotazio bat egin beso bat luzatuta altxatuz beste besoarekiko paralelo ezarri arte 4. Esterilan lau hanketan beso bat altxa eta kontrako besoa, bizkarrezur ardatzarekiko paralelo ezarri 5. Plantxa ahoz gora	1. 2x8 errep. 2. 2x8 zirkuitu 3. 2x8 errep. albo bak. 4. 2x8 errep. 5. 2x10''	1. 2x12 errep. 2. 2x10 zirkuitu 3. 2x12 errep. albo bak. 4. 2x12 errep. 5. 2x15''	
LASAITZE FASEA	<b>ARNAS ENTRENAMENDUA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zutik tokian geldirik puxika beteta dagoela saiatu airean mantentzen eta lurra ez ukitzen haizea botata soilik. 2x30''</li> </ul> <b>LUZAKETAK</b>			

### 3. FASEA: MANTENTZEA (OSTIRALAK)

- Materiala: 4kg-ko mankuernak, *theraband* urdina, *fitball*-a, TRX-a, esterila eta puxika

BEROKETA		21. SAIOA	24. SAIOA	
ZATI NAGUSIA	<b>LAN AEROBIKOA: HIIT</b> (ikus taulan) Esfortzu probako bihotz maiztasunean oinarrituta ateratako intentsitateen arabera			
	<b>INDAR LANA</b> (RPE<15)			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baloi medizinalen bizkarra bermatuta eta mankuernekin besoak luzatuta ditugula, ireki eta itxi egingo dira adukzio horizontal batez</li> <li>2. Bizkarra eta paretaren artean <i>fitball</i>-a edukita eta besoak aurrean luzatuta, <i>squat</i> bat egingo da. Behera jaistean hanka bat aurrera altxatuko da</li> <li>3. Zutik, bizkarra zuzen aurreranzko joerarekin mankuerna banarekin eskuetan, besoak ireki eta itxi egingo dira adukzio horizontal batez</li> <li>4. Atzeranzko <i>lunge</i>-a egin eta altxatzerakoan atzean zegoen hankarekin ostikada eman airean</li> <li>5. Baloi medizinalen bizkarra bermatuta eta <i>theraband</i>-a baloiaren azpitik pasata eta eskuekin bi muturretatik helduta, trizeps lana egingo da. Besoak luzatuta egongo dira lurrarekiko perpendikular eta soilik ukondoen flexio bat emango da</li> <li>6. Esterilan alboz etzanda eta <i>theraband</i>-a orpoetan jarrita, aldakaren abdukzio-adukzioa egingo da</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x10 errep.</li> <li>2. 2x10 errep.</li> <li>3. 2x10 errep.</li> <li>4. 2x12 errep.</li> <li>5. 2x10 errep.</li> <li>6. 2x10 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x12 errep.</li> <li>2. 2x12 errep.</li> <li>3. 2x12 errep.</li> <li>4. 2x15 errep.</li> <li>5. 2x12 errep.</li> <li>6. 2x12 errep.</li> </ol>	
<b>BIZKAR ESKOLA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lurrean hanka bat eta kontrako besoa bermatuko dira oreka mantenduz. Saiatu bermeak aldatzen joaten</li> <li>2. Lurrean esterilan ahoz gora etzanda besoak gurutze moduan luzatuta eta hankak elkarrekin eta flexionatuta aldaka aldera batera eta bestera mugituko da</li> <li>3. TRX-ean oinak sartuta, ahoz behera eta besoekin lurrean bermatuta, aldakaren eta belauen flexio bat egin eta berriro luzatu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x10 errep.</li> <li>2. 2x10 errep.</li> <li>3. 2x10 errep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2x12 errep.</li> <li>2. 2x12 errep.</li> <li>3. 2x12 errep.</li> </ol>	
LASAITZE FASEA	<b>ARNAS ENTRENAMENDUA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zutik eta mugimenduan puxika beteta dagoela saiatu airean mantentzen eta lurra ez ukitzen haizea botata soilik. 2x30''</li> </ul> <b>LUZAKETAK</b>			

HIIT	
21. SAIOA (ZINTA)	24. SAIOA (ZINTA)
0'-5'-R2	0'-5'-R2
5'-6'30''-R3	5'-7'-R3
6'30''-7'30''-R1	7'-8'-R1
7'30''-9'-R3	8'-10'-R3
9'-10'-R1	10'-11'-R1
10'-11'30''-R3	11'-13'-R3
11'30''-12'30''-R1	13'-14'-R1
12'30''-14'-R3	14'-16'-R3
14'-15'-R1	16'-17'-R1
15'-16'30''-R3	17'-19'-R3
16'30''-17'30''-R1	19-20'-R1
17'30''-19''-R3	20'-22'-R3
19'-20'-R1	22'-23'-R1
20'-21'30''-R3	23'-25'-R3
21'30''-22'30''-R1	25'-26'-R1
22'30''-24-R3	26'-28'-R3
24'-25'-R1	28'-29'-R1
25'-30'-R1	29'-34'-R1
<b>Guztira 30'</b>	<b>Guztira 34'</b>

## 11. ONDORIOAK ETA ETORKIZUNEN ILDOAK

Bihotz gutxiegitasuna pairatzen duen pertsona kopurua altua ikusi eta gero, alde batetik bihotz errehabilitazio beharraz ohartzen gara eta are gehiago, bihotz errehabilitazio indibidualizatuaren beharraz. Izan ere, pertsona bakoitzak bere mugak eta bere ezaugarriak ditu eta ezinbestekoa da jarduera fisiko programa behar horietara egokitzea. Horren harira, Jarduera Fisikoa eta Kirolaren Zientzien graduatuen beharra azpimarratu nahiko nuke. Zentro eta ospitale askotan oraindik ere fisioterapeutak eta erizainak hartzen dituzte jarduera fisikoa programaren diseinurako, hori ez denean zehazki haien jardute esparrua. Ni, Bihotz Zentroan egon eta gero ohartu naiz jarduera fisikoaren diseinu indibidualizatu bat egiteko jarduera fisikoan adituak direnak garela aproposenak, beste arrazoien artean horretarako prestatu baikara. Horregatik, osasunaren arloan eta zehazki errehabilitazioan, mediku aditu eta espezializatuek programaren preskripzioa egin eta gero gure beharra azpimarratu nahiko nuke jarduera fisikoaren diseinurako.

Programaren edukiari begira, aurretik aipatu bezala programa honen helburuetako bat Bihotz Zentroaren metodologia aldatzeko proposamen bat egitea zen. Horretarako, bihotz errehabilitazioko saioen egitura aldaketa bat proposatzen da baina zentroan egiten diren 8 asteak errespetatuz. Nik pertsonalki, bihotz errehabilitazioa 12 astekoa egingo nuke gutxienez, aztertu den moduan iraupen horretan ematen baitira onura handienak (Tabet et al., 2009).

Bestetik, lanaren hasieran ezarritako helburuak jarduera fisiko programaren diseinuarekin alderatzen baditugu arlo teoriko batetik bete direla esan daiteke, baina arlo praktikoa batean ez bada programa aurrera eramaten ezinezkoa da jakitea posible izango litzatekeen betetzea.

Etorkizunari begira, bihotz errehabilitazio indibidualizatuaren ikerketa gehiago egitea proposatzen dut. Izan ere, bihotz errehabilitazioaren eta jarduera fisikoaren onurak asko izan dira ikertuak, baino era orokor batean. Hau da, ikerketetan ezaugarri ezberdineko pertsona ugari hartu eta talde handi bat bezala ikertu dira, emaitzak denentzat berdinak izanik eta euren berezitasunak kontuan hartu gabe. Horregatik,

indibidualizazioan (jarduera fisikoa norberari egokitzean) oinarritutako ikerketa gehiago egitea proposatzen dut.

## 12. ERREFERENTZIA BIBLIOGRAFIKOAK

- Achttien, Staal, Voort, Kemps, Koers, Joengert, H. (2013). Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease : a practice guideline. *Neth Heart Journal*, 21, 429–438.
- Achttien, R. J., Staal, J. B., Voort, S. Van Der, & Kemps, H. M. (2015). Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with chronic heart failure : a Dutch practice guideline. *Neath Heart Journal*, 23, 6–17.
- Adamopoulos, S., Coats, A. J. S., Brunotte, F., Arnolda, L., Meyer, T., Thompson, C. H., ... Rajagopalan, B. (1993). Physical training improves skeletal muscle metabolism in patients with chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 21(5), 1101–1106.
- Adams, B. J., Carr, J. G., Ozonoff, A., Lauer, M. S., & Balady, G. J. (2008). Effect of Exercise Training in Supervised Cardiac Rehabilitation Programs on Prognostic Variables From the Exercise Tolerance Test. *American Journal of Cardiology*, 101(10), 1403–1407.
- Anguita Sánchez, M., & Ojeda Pineda, S. (2006). Tratamiento médico de la insuficiencia cardiaca por disfunción diastólica. *Revista Española de Cardiología Suplementos*, 6(F).
- Balady, G. J. (2003). Exercise intolerance and the role of exercise training in heart failure. *Cardiology Rounds*, 7(5).
- Banegas, J. R., Rodríguez-Artalejo, F., & Guallar-Castillón, P. (2006). Situación epidemiológica de la insuficiencia cardiaca en España. *Revista Española De Cardiología*, 6(3), 4C–9C.
- Bash, E. (2015). Centro integral de enfermedades cardiovasculares. *PhD Proposal*, 1, 1–32.
- Belardinelli, R., Georgiou, D., Cianci, G., & Purcaro, A. (1999). Randomized, Controlled Trial of Long-Term Moderate Exercise Training in Chronic Heart Failure : Effects on Functional Capacity, Quality of Life, and Clinical Outcome. *Circulation*, 99(9), 1173–1182.
- Belardinelli, R., Georgiou, D., Scocco, V., Barstow, T. J., & Purcaro, A. (1995). Low intensity exercise training in patients with chronic heart failure. *Journal of the*

*American College of Cardiology*, 26(4), 975–982.

- Bjarnason-Wehrens, B., McGee, H., Zwisler, A. D., Piepoli, M. F., Benzer, W., Schmid, J. P., ... Mendes, M. (2010). Cardiac rehabilitation in Europe: Results from the European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey. *European Journal of Preventive Cardiology*, 17(4), 410–418.
- Borg, G. A. V. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(5), 377–381.
- Bouchla, A., Karatzanos, E., Dimopoulos, S., Tasoulis, A., Agapitou, V., Diakos, N., ... Nanas, S. (2011). The addition of strength training to aerobic interval training: Effects on muscle strength and body composition in CHF patients. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 31(1), 47–51.
- Braith, R. W., Welsch, M. A., Feigenbaum, M. S., Kluess, H. A., & Pepine, C. J. (1999). Neuroendocrine activation in heart failure is modified by endurance exercise training. *Journal of the American College of Cardiology*, 34(4), 1170–1175.
- Clark, A. L., Chua, T. P., & Coats, A. J. S. (1995). Dead Ventilatory Capacity. *British Heart Journal*, 74, 377–380.
- Classen, D., Evans, R. S., Pestotnik, S., Horn, S., Menlove, R., & Burke, J. (1992a). Effect of captopril on mortality and morbidity in patients with left ventricular dysfunction after myocardial infarction. *The New England Journal of Medicine*, 327(10), 669–667.
- Classen, D., Evans, R. S., Pestotnik, S., Horn, S., Menlove, R., & Burke, J. (1992b). Effect of enalapril on mortality and the development of heart failure in asymptomatic patients with reduced left ventricular ejection fractions. *The New England Journal of Medicine*, 327(10), 685–691.
- Coats, A., Adamopoulos, S., Radaelli, A., & al., et. (1992). Controlled trial of physical training in chronic heart failure: exercise performance, hemodynamics, ventilation, and autonomic function. *Circulation*, 85, 2119–2131.
- Coletta, A. P., Cleland, J. G. F., Freemantle, N., & Clark, A. L. (2004). Clinical trials update from the European Society of Cardiology Heart Failure meeting: SHAPE, BRING-UP 2 VAS, COLA II, FOSIDIAL, BETACAR, CASINO and meta-analysis of cardiac resynchronisation therapy. *European Journal of Heart Failure*, 6(5), 673–676.
- Collaborative, E. (2004). Exercise training meta-analysis of trials in patients with



- chronic heart failure (ExTraMATCH). *Bmj*, 328(7433), 189–0.
- Corra, U., Carré, F., Heuschmann, P., Hoffmann, U., Verschuren, M., Halcox, J., ... Schmid, J. P. (2010). Secondary prevention through cardiac rehabilitation: Physical activity counselling and exercise training. *European Heart Journal*, 31(16), 1967–1976.
- Davies, E. J., Moxham, T., Rees, K., Singh, S., Coats, A. J. S., Ebrahim, S., ... Taylor, R. S. (2010). Exercise training for systolic heart failure: Cochrane systematic review and meta-analysis. *European Journal of Heart Failure*, 12(7), 706–715.
- De Maeyer, C., Beckers, P., Vrints, C. J., & Conraads, V. M. (2001). Exercise training in chronic heart failure. *Perspectives in Cardiology*, 4(3), 56–63.
- Downing, J., & Balady, G. J. (2011). The role of exercise training in heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 58(6), 561–569.
- Drexler, H., Riede, U., Munzel, T., König, H., Funke, E., & Just, H. (1992). Alterations of skeletal muscle in chronic heart failure. *Circulation*, 85(5), 1751–1759.
- Feiereisen, P., Delagardelle, C., Vaillant, M., Lasar, Y., & Beissel, J. (2007). Is strength training the more efficient training modality in chronic heart failure? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(11), 1910–1917.
- Fletcher, B., Magyari, P., & Prussak, K. (2012). Entrenamiento Físico En Pacientes Con Insuficiencia Cardíaca. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(6), 757–765.
- Flynn, K., Piña, I., Whellan, D., Lin, L., Blumenthal, J., Ellis, S., ... Weinfurt, K. (2009). Effects of Exercise Training on Health Status in Patients With Chronic Heart Failure: HF-ACTION Randomized Controlled Trial. *Jama*, 301(14), 1451–1459.
- Fontes-Carvalho, R., & Leite-Moreira, A. (2011). Insuficiencia Cardíaca con Fracción de Eyección Preservada : Combatir Equívocos para un Nuevo Abordaje. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 96(6), 504–514.
- Gaesser, G. A., & Angadi, S. S. (2018). High-intensity interval training for health and fitness : can less be more ? *Journal of Applied Physiology*, 111, 1540–1541.
- Giannuzzi, P., Tavazzi, L., & Meyer, K. (2001). Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. *European Heart Journal Heart J*, 22(2), 125–135.
- Gibala, M. J. (2015). Physiological adaptations to low-volume high-intensity training. *Sport Science Exchange*, 28(139), 1–6.
- González, G. (2012). La prescripción del ejercicio de fuerza en la insuficiencia cardíaca crónica: una revisión del estado actual de la situación. *Enfermería En*

*Cardiología*, 55–56, 17–21.

- Guiraud, T., Nigam, A., Gremeaux, V., Meyer, P., Juneau, M., & Bosquet, L. (2012). High-Intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation. *Sports Medicine*, 42(7), 587–605.
- Hambrecht, R. (2000). Effects of Exercise Training on Left Ventricular Function and Peripheral Resistance in Patients With Chronic Heart Failure. *Jama*, 283(23), 3095.
- Hambrecht, R., Adams, V., Gielen, S., Linke, A., Möbius-Winkler, S., Jiangtao, Y. U., ... Schuler, G. (1999). Exercise intolerance in patients with chronic heart failure and increased expression of inducible nitric oxide synthase in the skeletal muscle. *Journal of the American College of Cardiology*, 33(1), 174–179.
- Hambrecht, R., Fiehn, E., Weigl, C., Gielen, S., Hamann, C., Kaiser, R., ... Schuler, G. (1998). Regular physical exercise corrects endothelial dysfunction and improves exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Circulation*, 98(24), 2709–2715.
- Hambrecht, R., Fiehn, E., Yu, J., Niebauer, J., & Schuler, G. (1997). Effects of Endurance Training on Mitochondrial Ultrastructure and Fiber Type Distribution in Skeletal Muscle of Patients With Stable Chronic Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 29(5), 1067–1073.
- Hambrecht, R., Niebauer, J., Fiehn, E., Kälberer, B., Offner, B., Hauer, K., ... Schuler, G. (1995). Physical training in patients with stable chronic heart failure: Effects on cardiorespiratory fitness and ultrastructural abnormalities of leg muscles. *Journal of the American College of Cardiology*, 25(6), 1239–1249.
- Harrington, D., Anker, S. D., Chua, T. P., Webb-Peploe, K. M., Ponikowski, P. P., Poole-Wilson, P. A., & Coats, A. J. S. (1997). Skeletal muscle function and its relation to exercise tolerance in chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 30(7), 1758–1764.
- Inamdar, A., & Inamdar, A. (2016). Heart Failure: Diagnosis, Management and Utilization. *Journal of Clinical Medicine*, 5(7), 62.
- Juenger, J. (2002). Health related quality of life in patients with congestive heart failure: comparison with other chronic diseases and relation to functional variables. *Heart*, 87(3), 235–241.
- Kenneth, D., Cohen-solal, A., Filippatos, G., McMurray, J. J. V, Ponikowski, P.,

- Alexander, P., ... Giuliana, S. (2008). Guía de práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) para el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica (2008). *Revista Española De Cardiología*, 61, 1–70.
- King, M., Kingery, J., & Casey, B. (2012). Diagnosis and evaluation of heart failure. *American Family Physician*, 85(12), 1161–1168.
- Koelling, T. M., Johnson, M. L., Cody, R. J., & Aaronson, K. D. (2005). Discharge education improves clinical outcomes in patients with chronic heart failure. *Circulation*, 111(2), 179–185.
- Kostis, J. B., Rosen, R. C., Cosgrove, N. M., Shindler, D. M., & Wilson, A. C. (1994). Nonpharmacologic therapy improves functional and emotional status in congestive heart failure. *Chest*, 106(4), 996–1001.
- Laoutaris, I., Dritsas, A., Brown, M., Manginas, A., Alivizatos, P., & Cokkinos, D. (2004). Inspiratory muscle training using an incremental endurance test alleviates dyspnea and improves functional status in patients with chronic heart failure. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 11(6), 489–496.
- Lapu-Bula, R., Robert, A., Van Craeynest, D., D'Hondt, A. M., Gerber, B. L., Pasquet, A., ... Vanoverschelde, J. L. J. (2002). Contribution of exercise-induced mitral regurgitation to exercise stroke volume and exercise capacity in patients with left ventricular systolic dysfunction. *Circulation*, 106(11), 1342–1348.
- Lee, D. S., Gona, P., Vasan, R. S., Larson, M. G., Benjamin, E. J., Wang, T. J., ... Levy, D. (2009). Relation of Disease Etiology and Risk Factors to Heart Failure with Preserved or Reduced Ejection Fraction: Insights from the National Heart, Lung, and Blood Institute's Framingham Heart Study. *Circulation*, 119(24), 1–19.
- López Castro, J. (2008). La Insuficiencia Cardiaca: Epidemiología Y Abordaje Diagnostico. *IMED Pub Journals*, 4(5), 2–9.
- MacDougall, J. D., Tuxen, D., Sale, D. G., Moroz, J. R., & Sutton, J. R. (1985). Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*, 58(3), 785–790.
- Maiorana, A., Driscoll, G. O., Dembo, L., Cheetham, C., Goodman, C., Taylor, R., ... Tay-, R. (2011). Effect of aerobic and resistance exercise training on vascular function in heart failure Effect of aerobic and resistance exercise training on vascular function in heart failure. *American Journal of Physiology - Heart and*

*Circulatory Physiology*, 279(4), 1999–2005.

- Maiorana, A., O'Driscoll, G., Cheetham, C., Collis, J., Goodman, C., Rankin, S., ... Green, D. (2000). Combined aerobic and resistance exercise training improves functional capacity and strength in CHF. *Journal of Applied Physiology*, 88(5), 1565–1570.
- Maldonado-Martin, S., Jayo-Montoya, J. A., Matajira-Chia, T., Villar-Zabala, B., Goiriena, J. J., & Aispuru, G. R. (2018). Effects of combined high-intensity aerobic interval training program and Mediterranean diet recommendations after myocardial infarction (INTERFARCT Project): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 19(1), 156.
- Mancini, D. M., Coyle, E., Coggan, A., Beltz, J., Ferraro, N., Montain, S., & Wilson, J. R. (1989). Contribution of intrinsic skeletal muscle changes to <sup>31</sup>P NMR skeletal muscle metabolic abnormalities in patients with chronic heart failure. *Circulation*, 80(5), 1338–1346.
- Maroto Montero, J. M. (2009). *Rehabilitacion Cardiaca*. Sociedad Española de Cardiología. 2018ko urtarrilaren 18an, hemendik eskuratua: <http://secardiologia.es/images/publicaciones/libros/rehabilitacion-cardiaca.pdf>
- McKelvie, R. S., Teo, K. T., McCartney, N., Humen, D., Montague, T., & Yusuf, S. (1995). Effects of Exercise Training in Patients With Congestive Heart Failure : A Critical Review. *JACC*, 25(3), 789–796.
- Meyer, K., Samek, L., Schwaibold, M., Westbrook, S., Hajric, R., Lehmann, M., ... Roskamm, H. (1996). Physical responses to different modes of interval exercise in patients with chronic heart failure — application to exercise training. *European Heart Journal*, 17, 1040–1047.
- Meyer, P., Gayda, M., Juneau, M., & Nigam, A. (2013). High-intensity aerobic interval exercise in chronic heart failure. *Current Heart Failure Reports*, 10(2), 130–138.
- Meyer, P., Normandin, E., Gayda, M., Billon, G., Guiraud, T., Bosquet, L., ... Nigam, A. (2012). High-intensity interval exercise in chronic heart failure: Protocol optimization. *Journal of Cardiac Failure*, 18(2), 126–133.
- Mezzani, A., Hamm, L. F., Jones, A. M., McBride, P. E., Moholdt, T., Stone, J. A., ... Williams, M. A. (2012). Aerobic Exercise Intensity Assessment and Prescription in Cardiac Rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 32(6), 327–350.

- Ovares, E. P., Villegas, S. G., Costarricense, C., & Social, D. S. (2016). TEMA 5-2016 : Insuficiencia Cardíaca con Fracción de Eyección Conservada. *Revista Clínica de La Escuela de Medicina UCR-HSJD*, 1(1), 93–98.
- Palevo, G., Keteyian, S. J., Kang, M., & Caputo, J. L. (2009). Resistance Exercise Training Improves Heart Function and Physical Fitness in Stable Patients With Heart Failure. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 29, 294–298.
- Passino, C., Severino, S., Poletti, R., Piepoli, M. F., Mammini, C., Clerico, A., ... Emdin, M. (2006). Aerobic Training Decreases B-Type Natriuretic Peptide Expression and Adrenergic Activation in Patients With Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 47(9).
- Pattyn, N., Beulque, R., & Cornelissen, V. (2018). Aerobic Interval vs. Continuous Training in Patients with Coronary Artery Disease or Heart Failure: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis with a Focus on Secondary Outcomes. *Sports Medicine*, 48(5), 1189–1205.
- Piepoli, M. F., Conrads, V., Corrá, U., Dickstein, K., Francis, D. P., Jaarsma, T., ... Ponikowski, P. P. (2011). Exercise training in heart failure: From theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Heart Failure*, 13(4), 347–357.
- Piña, I. L., Apstein, C. S., Balady, G. J., Belardinelli, R., Chaitman, B. R., Duscha, B. D., ... Sullivan, M. J. (2003). Exercise and heart failure: A statement from the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention. *Circulation*, 107(8), 1210–1225.
- Pollock, M. L., Franklin, B. A., Balady, G. J., Chaitman, B. L., Fleg, J. L., Fletcher, B., ... Bazzarre, T. (2000). AHA Science Advisory. *Blood Pressure*, 8721(71), 828–833.
- Ponikowski, P., Voors, A. A., Anker, S. D., Bueno, H., Cleland, J. G. F., Coats, A. J. S., ... Van der Meer, P. (2016). 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal*, 18, 891–975.
- Pu, C. T., Johnson, M. T., Forman, D. E., Hausdorff, J. M., Roubenoff, R., Foldvari, M., ... Fiatarone, M. A. (2001). Randomized trial of progressive resistance training to

- counteract the myopathy of chronic heart failure. *Journal of Applied Physiology*, 90, 2341–2350.
- Ribeiro, J. P., Chiappa, G. R., Neder, J. A., & Frankenstein, L. (2009). Respiratory muscle function and exercise intolerance in heart failure. *Current Heart Failure Reports*, 6(2), 95–101.
- Rodríguez-Artalejo, F., Banegas Banegas, J. R., & Guallar-Castillón, P. (2004). Epidemiología de la insuficiencia cardíaca. *Revista Española de Cardiología*, 57(2), 163–170.
- Sacks, F. M., Bray, G. A., Carey, V. J., Smith, S. R., Ryan, D. H., Anton, S. D., ... Williamson, D. A. (2009). New England Journal. *Society*, 859–873.
- Sayago-Silva, I., García-López, F., & Segovia-Cubero, J. (2013). Epidemiología de la insuficiencia cardíaca en España en los últimos 20 años. *Revista Española De Cardiología*, 66(8), 649–656.
- Selig, S. E., & Hare, D. L. (2007). Evidence-based approach to exercise prescription in chronic heart failure. *British Journal of Sports Medicine*, 41(7), 407–408.
- Selig, S. E., Levinger, I., Williams, A. D., Smart, N., Holland, D. J., Maiorana, A., ... Hare, D. L. (2010). Exercise & Sports Science Australia Position Statement on exercise training and chronic heart failure. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), 288–294.
- Smart, N. A., Dieberg, G., & Giallauria, F. (2013). Intermittent versus continuous exercise training in chronic heart failure: A meta-analysis. *International Journal of Cardiology*, 166(2), 352–358.
- Spruit, M. A., Eterman, R.-M. A., Hellwig, V. A. C. V, Janssen, P. P., Wouters, E. F. M., & Uszko-Lencer, N. H. M. K. (2009). Effects of moderate-to-high intensity resistance training in patients with chronic heart failure. *Heart*, 95(17), 1399–1408.
- Stevenson, L. W., Brunken, R. C., Belil, D., Grover-McKay, M., Schwaiger, M., Schelbert, H. R., & Tillisch, J. H. (1990). Afterload reduction with vasodilators and diuretics decreases mitral regurgitation during upright exercise in advanced heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 15(1), 174–180.
- Sturm, B., Quittan, M., Wiesinger, G. F., Stanek, B., Frey, B., & Pacher, R. (1999). Moderate-intensity exercise training with elements of step aerobics in patients with severe chronic heart failure. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 80(7), 746–750.

- Sullivan, M. J., & Cobb, F. R. (1992). Central Hemodynamic Response to Exercise in Patients with Chronic Heart Failure. *Chest*, *101*, 340–346.
- Sullivan, M. J., Green, H. J., & Cobb, F. R. (1990). Skeletal muscle biochemistry and histology in ambulatory patients with long-term heart failure. *Circulation*, *81*(2), 518–527.
- Sullivan, M. J., Higginbotham, M. B., & Cobb, F. R. (1988). Exercise training in patients with severe left ventricular dysfunction. Hemodynamic and metabolic effects. *Circulation*, *78*(3), 506–515.
- Sullivan, M. J., Higginbotham, M. B., & Cobb, F. R. (1989). Exercise Training in Patients With Chronic Heart Failure Delays Ventilatory Anaerobic Threshold and Improves Submaximal Exercise Performance. *Circulation*, *79*, 324–330.
- Sullivan, M. J., Knight, J. D., Higginbotham, M. B., & Cobb, F. R. (1989). Relation between central and peripheral hemodynamics during exercise in patients with chronic heart failure. Muscle blood flow is reduced with maintenance of arterial perfusion pressure. *Circulation*, *80*(4), 769–781.
- Tabet, J., Meurin, P., Ben, A., Weber, H., Renaud, N., Grosdemouge, A., ... Cohen-solal, A. (2009). Benefits of exercise training in chronic heart failure. *Archives of Cardiovascular Disease*, *102*, 721–730.
- Taylor, R. S., Sagar, V. A., Davies, E. J., Briscoe, S., Coats, A. J., Dalal, H., ... Singh, S. (2014). Exercise-based rehabilitation for heart failure (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4).
- Tomczak, C. R., Thompson, R. B., Paterson, I., Schulte, F., Cheng-baron, J., Haennel, R. G., & Haykowsky, M. J. (2018). Effect of acute high-intensity interval exercise on postexercise biventricular function in mild heart failure. *Journal of Applied Physiology*, *110*, 398–406.
- Tyni-Lenne, R., Dencker, K., Gordon, A., Jansson, E., & Sylvén, C. (2001). Comprehensive local muscle training increases aerobic working capacity and quality of life and decreases neurohormonal activation in patients with chronic heart failure. *European Journal of Heart Failure*, 47–52.
- Vaniterson, E. H. (2015). *The Role of Exercise Central Hemodynamics for the Clinical Classification of Heart Failure Patients*. University of Minnesota.
- Wisløff, U., Støylen, A., Loennechen, J. P., Bruvold, M., Rognum, Ø., Haram, P. M., ... Skjærpe, T. (2007). Superior cardiovascular effect of aerobic interval training

versus moderate continuous training in heart failure patients: A randomized study. *Circulation*, 115(24), 3086–3094.

Zile, M. R., & Brutsaert, D. L. (2002). New concepts in diastolic dysfunction and diastolic heart failure: Part I: Diagnosis, prognosis, and measurements of diastolic function. *Circulation*, 105(11), 1387–1393.



## 13. ERANSKINAK

### 13.1 BIHOTZ GUTXIEGITASUNERAKO KONTRAINDIKAZIOAK

#### **Jarduera fisiko testa eta entrenamendu kontraindikazioak (absolutuak)**

- Sindrome koronario akutuko fase goiztiarra (2 egun)
- Tratatu gabeko bizitza mehatxatzen duten arritmiak
- BG akutua (ezegonkortasun hemodinamikoaren hasieran)
- Hipertentsio ez kontrolatua
- Blokeo aurikulobentrikular larria
- Perikarditisa edo miokarditis akutua
- Estenosi aortiko sintomatikoa
- Kardiomiopatia hipertrofiko obstruktibo larria
- Gaixotasun sistemiko akutua edota sukarra
- Tronbo intrakardiakoa

#### **Jarduera fisikorako kontraindikazioak (absolutuak)**

- Ariketari tolerantzia gutxitze progresiboa edota atsedeneko/jarduerako disnea aurreko 3-5 egunetan
- Jarduera intentsitate baxuetan iskemia signifikatiboa (<2 MET edo ~50W)
- Diabetes ez kontrolatua
- Gertatu berriko enbolia
- Tromboflebitisa
- Hasierako fibrilazio aurikular berria
- Kirurgia behar duen kardiopatia balbularra
- Miokardio infartua azken 3 asteetan
- Atsedeneko bihotz maiztasuna >120 t/min

#### **Jarduera fisikoan arrisku larria (erlatiboak)**

- >1.8kg irabaztea aurreko 1-3 egunetan
- Dobutaminako terapia
- Jarduerekin presio arterial sistolikoaren jaitsiera
- NYHA-ko IV. Maila
- Atsedeneko/jarduerako arritmia bentrikular konplexua
- Atsedeneko bihotz maiztasuna  $\geq 100$ / min
- Aurretiko komorbilitateak
- Estenosi aortiko arina
- Tentsio arteriala >180/110 mmHg

Giannuzzi et al., 2001; Piepoli et al., 2011

## 13.2 BORG ESKALA

---

<b>Börg-en eskala (RPE)</b>	
6	
7	Oso, oso arina
8	
9	Oso arina
10	
11	Nahiko arina
12	
13	Zerbait gogorra
14	
15	Gogorra
16	
17	Oso gogorra
18	
19	Oso, oso gogorra
20	

---

Borg, 1982

## 13.3 PARTE HARTZAILEAREN BAIMEN INFORMATUA

### **“BIHOTZ GUTXIEGITASUN SISTOLIKOA ETA EIEKZIO FRAKZIO BAXUA DUEN PERTSONA BATENTZAKO 8 ASTEKO JARDUERA FISIKOKO ERREHABILITAZIO PROGRAMA”**

#### **Gradu amaierako lana**

#### **GRADU AMAIERAKO LANEKO PARTE-HARTZAILEEN BAIMEN INFORMATUA**

**IKASLE ESKATZAILEA:** Janire Caballero Chouza  
**NA ZENBAKIA:** 72836675E  
**PROIEKTUA:** Bihotz gutxiegitasun sistolikoa eta eiekzio frakzio baxua duen pertsona batentzako 8 asteko jarduera fisikoko errehabilitazio programa.  
**ZENTRUA:** Hezkuntza eta Kirolaren Fakultatea  
**HELBIDEA:** Lasarteko ataria, 71 (01007, Gasteiz)  
**HELBIDE ELEKTRONIKOA:** jcaballero012@ehu.eus  
**TEL:** 636714925

**PARTE-HARTZAILEA:** \_\_\_\_\_

**NA ZENBAKIA:** \_\_\_\_\_

Baimen inprimaki honen xedea ikerketaren parte-hartzaileak beren izaerari buruzko azalpen argi bat ematea da, baita parte-hartzaile gisa duen eginkizuna ere. Lanaren helburua bihotz gutxiegitasun sistolikoa eta eiekzio frakzio baxua duen paziente bati 8 asteko errehabilitazio programa egokitu eta indibidualizatu bat proposatzea da. Aldez aurretik eskerrik asko lanean parte hartzeagatik.

Esku arteko proposamen hau Euskal Herriko Unibertsitateko Janire Caballero Chouza ikasleak zuzendua da, 72836675E NA zenbakiduna. Proiektu honek 2018ko urtarrilean hasi eta 2018ko ekainera bitarteko iraupena izango du eta Jarduera Fisikoa eta Kirolaren Zientzien Fakultatean burutuko da. Lanean parte hartzea onartu ezker, Bihotz Errehabilitazio Zentroan egindako azterketa fisiko, test, esfortzu proba, elektrokardiograma eta ekokardiogramen datuak erabiltzeko baimena ematea eskatuko da. Pazientearen parte hartzea ez da eskatuko, datuak besterik ez.

#### **PARTE HARTZAILEAREN ESKUBIDEAK**

**Borondatearen klausula:** lan honetako parte hartzea guztiz borondatezkoa da eta emandako baimena edozein unetan baliogabetu dezake azalpenak eman gabe eta kalterik jasan gabe. Aldi berean, proiektu honi buruzko edozein zalantza izan ezker, edozein galdera egin dezakezu proiektuak iraun bitartean.

**Baimena eta haren ondorioen baliogabetze eskubidea:** zure datuak erabiltzeko baimenaren baliogabetzea eraginkorra egin dezake dokumentu honetan agertzen den arduradunarekin kontaktuan jarrita.

**Emaitzak ezagutzeko eskubidea:** proiektua amaitu ondoren, lana irakurtzeko eskubide osoa izango du pazienteak. Lana eskuratzeko jarri kontaktuan dokumentuan agertzen den arduradunarekin.

**Datuen erabileraren helmuga aukeratzeko eskubidea:** behin proiektua amaitu dela, datuekin zer egin erabakitzeko eskubide osoa izango du pazienteak. Datuak uztea edo apurtzearen erabakia izango du.

**Konfidentzialtasun eskubidea:** jasotako informazioa konfidentziala izango da Datuen Babeserako 5/1999 Lege Organikoa oinarri izanda eta ez da lan honen beste edozein helburuetarako erabiliko. Pertsonaren izena identifikazio zenbaki bat erabiliz kodetuko da eta, beraz, anonimoa izango da. Edozein unetan zuk emandako informazioa kontsultatu edo zuzendu dezakezu, edota datuen erabilera bertan behera utzi proiektuaren helburu zehatz baterako. Horretarako, dokumentu honetan agertzen den arduradunarekin jarri harremanetan.

---

Nik, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ NA zenbakidunak, baimena ematen dut Janire Caballero Chouza, 72836675E NA zenbakiduna burutzen ari den "Bihotz gutxiegitasun sistolikoa eta eiekzio frakzio baxua duen pertsona batentzako 8 asteko jarduera fisikoko errehabilitazio programa" gradu amaierako lana garatzeko beharrezkoak diren datuak erabil ditzan. Hala, onartzen dut:

- Ikerketa lanari buruzko informazioa jaso dudala
- Parte hartzeko gonbidapena jaso dudala eta nire onespena erabat borondatezkoa dela.
- Baimen informatu orri honen kopia jasoko dudala

*Aurrekoa betetze aldera honakoa jakinarazi zait:*

- Ikerlan honen helburu nagusia hauxe dela: bihotz gutxiegitasun sistolikoa eta eiekzio frakzio baxua duen paziente bati 8 asteko errehabilitazio programa egokitu eta individualizatu bat proposatzea da
- Ikerketa honetan zehar, 5/1999 Lege Organikoa, Izaera Pertsonaleko Datuak Babesteari buruzkoak zehazturiko SZEA eskubideak bermatuko direla:
  - Sarbide-eskubidea
  - Zuzentzeko eskubidea
  - Baliogabetzeko edo ezeztatzeko eskubidea
  - Aurka egiteko eskubidea
  - Emaizak ezagutzeko eskubidea
- Jasoriko informazioa eta ikerketako erantzunak konfidentzialak direla.
- Anonimotasuna mantenduko dela.
- Datuak ikerketa helburuetarako baino ez direla erabiliko eta ez direla inongo foro zein espaziotan partekatuko. Datu horiek ikertzaileak bere lanean zein bertatik ateratako ikerketa argitalpenetarako erabiliko ditu.
- Ez dudala diru-saririk jasoko ikerketa honetan parte hartzeagatik. Ez dudala parte hartzeko ordainketarik egin beharrik ere.
- Orri hau gorde egingo dela.
- Galdera edo zalantzaren bat badut, harremanetan jar naiteke ikertzaileekin.

---

Parte-hartzailearen izena, sinadura eta NA

---

Ikasle eskatzailearen izen-abizena eta NA

Donostian, 2018ko otsailaren \_\_\_(e)an.

## 13.4 LAGUNDUKO DUEN ZENTROAREN BAIMEN INFORMATUA

### **“BIHOTZ GUTXIEGITASUN SISTOLIKOA ETA EIEKZIO FRAKZIO BAXUA DUEN PERTSONA BATENTZAKO 8 ASTEKO JARDUERA FISIKOKO ERREHABILITAZIO PROGRAMA”**

#### **Gradu amaierako lana**

#### **GRADU AMAIERAKO LANEAN LAGUNDUKO DUEN ZENTROAREN BAIMEN INFORMATUA**

**IKASLE ESKATZAILEA:** Janire Caballero Chouza

**NA ZENBAKIA:** 72836675E

**PROIEKTUA:** Bihotz gutxiegitasun sistolikoa eta eiekzio frakzio baxua duen pertsona batentzako 8 asteko jarduera fisikoko errehabilitazio programa.

**ZENTRUA:** Hezkuntza eta Kirolaren Fakultatea

**HELBIDEA:** Lasarteko ataria, 71 (01007, Gasteiz)

**HELBIDE ELEKTRONIKOA:** jcaballero012@ehu.eus

**TEL:** 636714925

Nik, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ NA zenbakidunak, baimena ematen dut Janire Caballero Chouza, 72836675E NA zenbakiduna burutzen ari den “Bihotz gutxiegitasun sistolikoa eta eiekzio frakzio baxua duen pertsona batentzako 8 asteko jarduera fisikoko errehabilitazio programa” gradu amaierako lana garatzeko beharrezkoak diren gure zentroko datuak erabil ditzan. Hala, onartzen dut:

- Gradu amaierako lanari buruzko informazioa jaso dudala
- Parte hartzeko gonbidapena jaso dudala eta nire onespena erabat borondatezkoa dela.
- Baimen informatu orri honen kopia jasoko dudala

*Aurrekoa betetze aldera honakoa jakinarazi zait:*

- Gradu amaierako lan honen helburu nagusia hauxe dela: bihotz gutxiegitasun sistolikoa eta eiekzio frakzio baxua duen paziente bati 8 asteko errehabilitazio programa egokitu eta indibidualizatu bat proposatzea da
- Jasoriko informazioa konfidentzialak direla.
- Anonimotasuna mantenduko dela.
- Datuak lanaren helburuetarako baino ez direla erabiliko eta ez direla inongo foro zein espaziotan partekatuko. Datu horiek ikasleak bere lanerako zein bertatik ateratako argitalpenetarako erabiliko ditu.
- Ez dudala diru-saririk jasoko lan hau burutzeagatik. Ez dudala parte hartzeko ordainketarik egin beharrik ere.
- Orri hau gorde egingo dela.

\_\_\_\_\_  
Zentroko arduradunaren izena, sinadura eta NA

\_\_\_\_\_  
Ikasle eskatzailearen izen-abizena eta NA

Donostian, 2018ko otsailaren \_\_\_\_ (e)an.