



Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea



Jarduera Fisikoaren eta
Kirolaren Zientzien Fakultatea
Facultad de Ciencias de la
Actividad Física y del Deporte

JARDUERA FISIKOAREN OROKORTASUNAK BIHOTZ-ERREHABILITAZIOAREN III. FASEKO PROGRAMA BATEAN

Gradu Amaierako Lana

CENTENO TELLERIA, XABIER

aurkeztua

MALDONADO MARTIN, SARA

zuzendua

Ikasturtea: 2012/2013

Ohiko Deialdia

Jarduera Fisikoaren eta Kirolaren Zientzien Fakultatea

AURKIBIDEA

1	Laburpena	1
2	Sarrera	1
	2.1 Zer hitzarmena sinatu da?	1
	2.2 Proiektu honen barruan nire ekarpena:	2
	2.3 Lan honen helburuak:	3
3	Garapena	3
	3.1 Zeri deritzogu bihotz errehabilitazioko III. fasea eta zer izan behar da argi?	3
	3.2 Programa honetako patologien eta kirurgien azalpena:	4
	3.3 Jarduera Fisikoaren Orokortasunak:	11
	3.3.1 Entrenamendu Aerobikoa:	11
	3.3.1.1 Zer da entrenamendu aerobikoa?	11
	3.3.1.2 Esfortzu probaren garrantzia bihotz-errehabilitazioaren III. fasean.	12
	3.3.1.3 Esfortzu probako aldagaiak eta bertatik ateratako intentsitate-eremu ezberdinak:	12
	3.3.1.4 Intentsitate-eremuak:	15
	3.3.1.5 Entrenamendu aerobiko jarraia eta entrenamendu aerobiko interbalikoaren ezaugarri espezifikoak:	18
	3.3.1.6 Entrenamendu interbalikoaren aplikazioa:	19
	3.3.2 Indar entrenamendua:	22
	3.3.2.1 Zer da eta zertarako da baliogarria?	22
	3.3.2.2 Nola entrenatu behar da?	22
	3.3.3 Arnasketa entrenamendua:	26
	3.3.4 Malgutasun entrenamendua:	27
4	Berezitasunak patologiaren arabera	29
5	Aplikazio Praktikoa	37
	5.1 Mikrozikloa:	37
	5.2 Entrenamenduak:	38
	5.2.1 Ibilaldiak:	42
	5.2.2 Luzaketak:	42
6	Ondorioak	43
7	Bibliografia	47

1- LABURPENA:

Bihotz-errehabilitazioaren III. fasean alderdi ezberdinak hartu behar dira kontuan eta lan honek, alderdi ezberdin hauek azaldu nahi izan ditu: patologia ezberdinak azaltzea, jarduera fisikoaren orokortasunak eta entrenamendu metodo ezberdinak azaltzea eta azkenik, patologia zehatzen arabera kontuan hartu beharrekoak azaltzea. Orain arte bihotz-errehabilitazioaren barruan entrenamendu aerobiko jarraia soilik landu den arren, lan honek entrenamendu aerobiko interbalikoaren onura adierazgarriak baieztatzen ditu: ahalmen aerobikoa hobetzea, $VO_{2\text{pikoa}}$ hobetzea, ezker bentrikularen eiekzio frakzioa handitzea ... Gainera, entrenamendu aerobikoaz gain, indar entrenamenduak, arnasketa entrenamenduak eta malgutasun entrenamenduak ere onura adierazgarriak lortzen dituztela frogatu da, entrenamendu mota hauek entrenamendu aerobikoaren konplimentagarri izan behar direlarik.

2- SARRERA:

2.1 Zer hitzarmena sinatu da?

Hegalak Zabalik Fundazioak eta Gipuzkoako osasun batzordeak, bihotz-gaixotasun edota traumatologiakoren bat pairatzen duten pertsonen errehabilitazioan laguntzeko hitzarmena sinatu dute. Hitzarmen honi esker, Donostian kokatzen den Hegalak zentrora bideratuko dira arazo hauek pairatzen dituzten pertsonak, Hegalak zentroak honetarako ekipamendu oso onak baititu. Eusko Jaurlaritzako osasun sailak, gaixotasun ezberdinei errehabilitazio egoki bat eskaintzeko, ariketa fisikoa oso bide egokia dela ikusten du eta honetarako sektore eta zentro ezberdinen artean indarrak batuz modu errazago batean egingo dela uste du. Jarraian, hitzarmen honen barruko klausulak azalduko dira (GKEF, 2013):

Hitzarmen honen helburua, bihotz-gaixotasun edota traumatologiako bat izan ondoren, pazientea orientatzea, bideratzea eta ariketa fisikoan bere jarraipena bultzatzea da.

1. Osasun zentroetako adituek eta ospitale zerbitzuetako erizainek pazientearen beharraren arabera, errehabilitazioa amaitzean ariketa fisikoa egitearen beharraz informatuko diote pazienteari.
2. Hegalak Zabalik Fundazioak, bihotz-errehabilitazio eta traumatologiakoak, osasun administrazioak esaten duenaren arabera egokitzeko konpromisoa hartuko du.
3. Hegalak Zabalik Fundazioa, programa honetan dauden pertsonen informazio epidemiologikoa, seihilero, Osasun Delegazioari bidaltzera konprometitzen da.
4. Hitzarmen hau, sinatzen den unetik jarriko da martxan eta bi alderdiak ados daudenean egokitua edota aldatua izango da.

2.2 Proiektu honen barruan nire ekarpena:

Hegalak Zabalik Fundazioaren eta Gipuzkoako Kirol Egokituen Federazioaren barruan 2013-14 ikasturteko nahitaezko praktikak egin ditudanez, hitzarmen honen berri eman didate. Hitzarmenak, zerbitzu koordinatu eta antolatu bat sortu eta era berean bihotz-errehabilitazioa ospitaletatik kanpora ere bideratu nahi duela argi eta garbi erakusten du.

Honela, orain arte zerbitzu publikoetan eskaini ez duten berrikuntza batean lagunduko dut, hain zuzen ere bihotz-errehabilitazioaren III. fasean. Orain arte, Osakidetzak bihotz-errehabilitazioaren I eta II. faseak eskaintzen zituen arren III. fasea egitera pazienteak jada etxera bidaltzen zituen. Kasu honetan, etxera joan beharrean Hegalak zentroko espezialistengana bidaliko dituzte pazienteak eta nik espezialista hauei lagunduko diet, informazio bilketa honekin.

Lan hau, guztiz proiektu honetan zentratu dut, jarraian azalduko diren gaixotasun ezberdinen arabera, III. faseko entrenamenduetan kontuan hartu beharreko alderdiak azalduz. Gainera, Hegalak zentroak dituen baliabideak ikusita eta bertan izan diren arazoak ikusirik, nik landutako lanak bertako espezialistak entrenamendu berritzaileak egitera bideratuko ditudala uste dut. Bihotz-gaixotasunen kasuan, alderdi asko kontuan hartu behar diren arren, betiko entrenamendu tradizionaletatik atera eta metodo berritzaileak eskainiko dituztela pentsatzen dut.

2.3 Lan honen helburuak:

- Hitzarmenaren barruko patologia ezberdinen azalpena ematea.
- Bihotz-errehabilitazioaren III. faseko jarduera fisikoaren orokortasunak azaltzea.
- Hegalak zentroko espezialistei ariketa fisikoaren metodo ezberdinak eskaintzea.
- Patologiaren arabera, bihotz-errehabilitazioaren III. fasean kontuan hartu beharrekoak azaltzea.

3- GARAPENA:

3.1 Zeri deritzogu bihotz-errehabilitazioaren III. fasea eta zer izan behar da argi?

Bihotz-errehabilitazioaren III. fasea kardiologoak zuzenean gainbegiratzen ez duen eta alderdi ezberdinak (fisikoa, psikologikoa, nutrizionala, soziala ...) kontuan hartu behar diren programa bat da. Fase hau, aurreko faseetan lortutako ahalmen fisikoa mantendu eta hobetzeko dago diseinatua eta gaixoak, autonomia eta bizi kalitatea lortzea du helburu (CIEC, 2010).

Fase honetan pazientearen beharrak oso zabalak dira. Batzuek, beraien errehabilitazio progresioa egokia izan dela pentsatzen dutenez, ariketa gehigarria nahi duten bezala, beste batzuek, ariketa fisikoa egiteko beldurra izaten dute. Errehabilitazioan zehar asko aurreratu dutela pentsatzen duten pazienteek, benetan horrenbeste ez dutela aurreratu ikustean, motibazioa edota esperantza galdu dezakete. Era berean, ariketa fisikoa egiteko beldurra dutenek, programa oso egokitu bat izan beharko dute, banakakoa delarik eraginkorra. Aipatu den bezala, bere gaixotasunaren inguruan pazienteak dituen pentsamenduak, bere errehabilitazio fisikoa eta mentalarentzako oso erabakigarriak dira. Horrelako pentsamenduak, bizi estiloan aldaketak izateko oso garrantzitsuak dira. Gainera, pazientearengan motibazioa handitzeko, profesionalaren lana oso ona izan behar da, sentsibiltatea izanez, profesionalki

jokatuz eta lan ona eginaz. Horrela lortuko da, pazientearen eta profesionalaren arteko elkarrekintza egokia (BACR, 2006).

Kontuan hartu beharreko alderdiak (BACR, 2006):

Lehenik, bihotz-gaixotasuna ez da behar fisikoak bakarrik eskatzen dituen interbentzio prozesua. Pazientearen gaixotasunarekiko pentsamenduak, izan dituen ondorioak eta pazienteak errehabilitazio prozesua nola daraman, errekupeazio fisikoa eta fisiologikoa izateko gaixotasunaren arrisku maila baino erabakigarriagoak dira.

Bigarrenik, III. fasea ez da fase bakarra. Ondorioz, profesionalak pazientearen prozesu guztia jakin beharko du. Pazienteak izandako ibilbidea eta zailtasunak jakin gabe interbentzio egokia izatea oso zaila izango da.

Hirugarrenik, bihotz-errehabilitazioaren ezjakintasunek ariketa egiterakoan mugak jarri ditzakete. Ondorioz, profesional guztiek, informazio argia, zehatza eta ulergarria eman behar dutela jakin beharko dute. Gainera, pazienteak informazio guztia ulertzea garrantzitsua da.

3.2 Programa honetako patologien eta kirurgien azalpena:

Hitzarmen honi esker, Osakidetzak Hegalak zentroari mota ezberdinetako bihotz-arazoak eta III. fasean dauden pertsonak bideratuko dizkio. Osakidetzak, 2007-2009 urtetarako gaixotasun kronikoen errehabilitaziorako sortu zuen proiektuari esker, Osakidetzak izaten dituen bihotz-gaixotasun nagusienak azaltzen dira, honako hauek direlarik: miokardioko infartua, bularreko angina egonkorra, bihotz gutxiegitasuna, bypass kirurgia, angioplastia kirurgia, bihotz transplantea, balbulopatiak eta jaiotzetiko bihotz arazoek kirurgia (Osakidetzak, 2007).

Jarraian, Hegalak zentroan egon daitezkeen pazienteen patologiak edota kirurgiak zer diren azalduko da:

1- Miokardioko infartua:

Miokardioko infartua, bihotzeko infartua edota bihotzeko eraso bezala ezagutzen da. Bihotzeko muskuluaren zati baten heriotzarengatik gertatzen den koadro klinikoa da, erabat arteria koronario bat buxatzen denean gertatzen dena. Buxadurak, odol isuria erabat mugatzen duenean gertatzen da, askotan ateroma baten apurketarengatik gertatzen da eta bihotzeko muskulua denbora gehiegian oxigenorik gabe gelditzen bada, eremu horretako ehuna hil eta ez da birsortzen. Miokardioko infartuak arterien hormak estutzen badira errazago gertatzen dira. Honen arrazoia, arteria hormetan gantz metaketa izan ohi da (Thygesen et al., 2012).

Arazo hau, iskemia koadro kliniko batean nekrosia eman bada gertatzen da. Hau da, nekrosia erakusten duten aldagaien igoera eta jaitsiera baten ondorioz. Aldagai hauek, normalean izaten den 99 pertzentila baino balore altuagoak dituzten troponinak dira normalean (Salguero, 2012).

Sintomak:

Gehienetan ez dira sintoma guztiak agertzen, batzuen konbinaketa baizik (Salguero, 2012):

- Bularrezurraren atzealdean pisu motako mina, mugimenduekin eta arnasarekin aldatzen ez dena.
- Min nahiko intentsua eta batzuetan barailara, lepora, bizkarraldera, ezkerreko besora eta eskuinaldera zabaltzen dena.
- Izerdi hotza eta zorabioekin lotu daiteke.
- Beste batzuetan, sabelalde goialdean mina agertzen da, arnasa hartzeko zailtasuna, botaka egiteko gogoa eta konorte galera.
- Disnea, ahulezia, arritmiak, enbolia sistemikoak, hipotentsioa
...

2- Bularreko angina egonkorra:

Angina, behin behineko iskemia miokardiokoaren itzulpen klinikoa da, honen kausa nagusiena aterosklerosi koronarioa delarik. Ohiko pazienteak, 50 urteko pertsona da, arrisku koronarioaren faktoreak dituenak: tabakismoa, diabetesa, dislipemia, hipertentsioa ... Bularreko angina egonkorra duten pazienteek, ariketa fisikoa intentsitate jakin batean egitean edo estres emozional bat dutelako, opresio retroesternal bat pairatzen dute. Opresio hau, progresiboki, atsedenarekin, edota mihi azpiko nitroglicerinarekin galdu egiten da. Opresioa, gorputzaren beste zona batzuetara igaro daiteke: goiko gorputz adarreko behatzetaraino, prekordioraino, baraila edo hortzetaraino, eskapulen artekoraino ... (Salguero, 2012).

Sintomak:

- Izerdi hotza.
- Herstura.
- Zorabioak.
- Astenia.
- Berehalako heriotza sentazioa.

3- Bihotz gutxiegitasuna:

Bihotz gutxiegitasunean, bihotza organismoak momentu jakin batean behar duen odola ponpatzeko ez da gai. Hau da, organismoaren behar metabolikoak asetzeko behar bezalako bihotz-gastua (Q) ez da lortzen, edo lortu ahal izateko presio diastolikoak behar izango direnez, kongestio sintomak sortu daitezke. Arazo honen ondorioz, egokitzen diren endokrino-metaboliko batzuk ematen dira, zuntz ezberdinetara odola bidali ahal izateko. Alterazio hauek hasiera batean ehunetara perfusioa hobetzen duten arren, epe luzera onuragarriak izateari utzi, eta pazientearen egoera okertzen dute. Pazientearen egoeran ondorengo faktore ezberdinek eragiten dute, era berean faktore gehiagoren sorkuntza sortzen delarik: katekolaminen igoera, renina-angiotensina-aldosterona sistemaren estimulazioa, basopresinaren (ADH)

estimulazioa, endotelina, tumore nekrosiaren faktoreen igoera ... Peptido natriuretikoek dagokionez, igoera bat oso ohikoa da, efektu antifibrotiko eta diuretiko baten bitartez desoreka egonkortu nahian. Bihotz gutxiegitasunaren manifestazio arriskutsu bat, biriketako edema da. Honek, arnasteko zailtasunak, herstura edota izerdia ugaritzea ekar dezake. Bihotz gutxiegitasuna, bihotzaren ezker edota eskuin aldean gertatzearen arabera sintomak ezberdinak izan daitezke; eskuinaldean, zorabioak, anorexia, pisua hartzea edota aszitisa gertatzen den bezala, ezker aldean, ahultasuna, takiapnea edo diaforesia gertatzen dira (Salguero, 2012).

4- Bypass kirurgia:

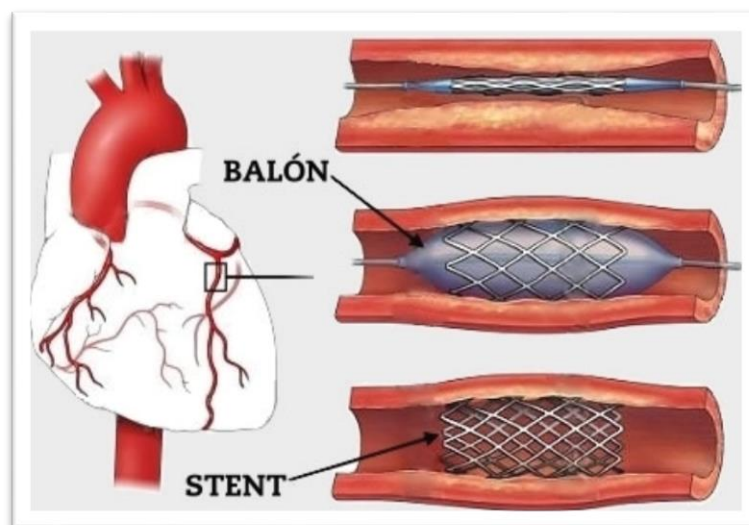
Bypass kirurgia, bihotz-arazo larrietan oso erabilgarria eta efikazia handia duen prozedura da. Teknika honetan, gorputzeko beste zatitako arteriak edota zainak erabilia, bihotz arteriaren buxadura igaro eta ekiditen da, horrela oxigenazioa eta bihotzaren nutrizioa normalizatuz. Beste kirurgia batzuetan ez bezala, bihotz barrunbeak ez dira irekitzen, baizik eta bihotz azalean dauden arteria koronarioetan egiten da lan. Gorputzeko beste zati batetik; safena zainetik, bularreko barne arteria mamariotik, arteria erradialetik, zainak edota arteriak atera eta *Bypass*-a egiteko erabiltzen dira. Hauen iraupen luzeagoagatik, barne arteria mamarioak dira gogokoenak. Beraien funtzio eskasa (odola esternoira eramatea) eta aterosklerosia oso kasu gutxitan pairatzeak, oso erabilgarria egiten du. Kirurgia hau, arteria koronario bat baino gehiago gaixotuta dagoenean erabilgarria izaten da, kasu honetan zubi edo lotura bat baino gehiago egin baitaitezke. Bestalde, kirurgia honek 5 eguneko egonaldia eskatzen du gutxienez: kirurgia baino lehen egun bat eta kirurgia ostean 3-4 egun (ICBA, 2011).

5- Bihotz angioplastia:

Pazienteari koronariografia bat egin ostean, kardiologoak ea buxadura koronarioak dauden ikusiko du. Hala izanez gero, pazientearen sintomak (bularreko mina, nekea) gutxitzeko eta hobetzeko bihotz

angioplastia bat behar dela ondorioztatuko dute. Horrela, sintoma hauek gutxitzeaz gain, beste bihotz arazoak ekidingo dira (Seco, 2005).

Bihotz angioplastian, kateter baten laguntzaz, buxadura duen arteriara baloi puzgarri bat eramaten da. Baloi honek, puztean, buxadura duen arteria paretetan presio bat egiten du, horrela odol garraioa berrezarritzen. Baloiaren metodoaz gain, *Stent* bidezko kirurgia ere posible da. Kasu honetan, baloiaren ordean buxadura gunera metalezko tutu bat eramaten da. Behin gune honetara iritsita, zabaldu eta buxadura guneko paretan irekita geratzen da, buxadura ekidinez (Irudia 1) (ICBA, 2011).



Irudia 1. Angioplastia (ICBA, 2011).

6- Bihotz transplantea:

Bihotz transplantea, azken faseko bihotz-arazoren bat pairatzen duen bihotza, hilda dagoen pertsona baten bihotzarengatik ordeztan oinarritzen da. Kirurgia, bihotz gutxiegitasun larria, bizi kalitate eskasa, bat-batean hiltzeko arriskua, medikuaren tratamenduaren erantzun ezegokia eta bizi itzaropena urtebete baino txikiagoa denean egiten da. Kirurgia gehienak miokardioko infartu larri bat baino gehiago eta ezker bentrikularen kontrakzioaren disfuntzio larria duten pazienteetan egiten dira. Beste kasu arraroago batzuk, ezker bentrikuluan min sendaezina sortu duten gaixotasun balbularrak edota jaiotzetiko bihotz arazoak izaten dira (Zamorano & Sepúlveda, 2007).

Transplantea izan ondorengo, arazo oso ohikoa denerbazioa da. Bihotz transplantatu denerbatua, bihotzeko nerbio sistemaren arazoa da. Bihotza pertsona emaileari kentzen zaionean, bihotzeko nerbioak moztu egiten dira eta kirurgian ezin dira nerbio hauek lotu. Ondorioz, bihotzak kanpoko nerbioekin loturarik ez du izango eta hau bihotz maiztasunean (BM) nabaritu egingo da. Bihotza denerbatua dagoenean ondorengo puntu hauek kontuan hartu beharko dira (Sekar, Critchley, Williams, & Shaw, 2013):

- Neke handia, ahultasuna edo ariketa egiteko ezintasuna erakutsi dezakete.
- Atsedendian BM handiagoa.
- Bihotz denerbatu baten BM ariketa fisikoa egitean ez da hain azkar igoko. Pazienteek, buruko min sentrazioak eta mareoak izan ditzakete postura aldaketa azkarretan. Bihotza denerbatua dagoenez, ariketa fisikoa egitean 10-20' minutu berotzeko eta lasaitasunera itzultzeko erabiliko dira. Modu honetan, BM modu gradual batean igo edo jaitsiko da.

7- Bihotz balbulopatiak:

Bihotz balbulopatiaren sailkatzea egiterakoan, bi alderditan oinarritu behar da: eragindako balbulan eta patogenoan; hau da, balbularen funtzionamendu txarra, gutxiegitasuna eta bidearen itxiera, estenosia (Taula 1) (Salguero, 2012).

Taula 1. Bihotz balbulopatiak (Salguero, 2012).

Eragindako balbula	Trastorno butxatzailea	Gutxiegitasuna
Aortikoa	Estenosi aortikoa: gune honen gutxitzeak ezker bentrikularen hustea zailtzen du. Horrela, disfuntzio diastolikoa gertatzen da, kontrakzio aurikularren laguntza bentrikulu betetzean handia izanez eta narriadura hemodinamikoa gertatuz.	Gutxiegitasun aortikoa: konpentsazio bezala bentrikularen dilatazio eszentrikoa gertatzen da. Hala ere, bentrikularen gehiegizko kargak, denborarekin bere funtzioa galtzen du, eiekzio frakzioa gutxituz eta sintomak agertuz.
Mitrala	Estenosi mitrala: ezker aurikulan presioa handitzen da, birika zain eta kapilarretan ere handituz. Horrela, disnea gertatzen da, ariketa fisikoa egitean handitzen dena.	Gutxiegitasun mitrala: ezker bentrikularen sistolean odola aortarantz eta ezker aurikularantz bidaltzean, presio aortikoa eta regurgitazio bolumena handitzen dira. Horrela, odola diastolean bentrikuluan sartu eta gehiegizko karga bat gertatzen da.
Trikuspidea	Estenosi trikuspidala: eskuineko aurikula eta bentrikularen gradiente diastolikoa handitu egiten da inspirazioan. Honela eskuin aurikulako presioak handitu egiten dira (aszitis, edema maleolarrak, yugularreko presio handia ... eraginez).	Gutxiegitasun trikuspidala: balbula hauen koaptazio jaitsierak, sistole bentrikularrean, bentrikulutik eskuineko aurikulara odolaren regurgitazioa eragiten du. Barrunbe hauetan presioa handitu eta amaieran disfuntzio sistolikoa eta sintomak eragiten ditu.
Birika	Birika estenosia: eskuineko bentrikularen eta birika arteriaren artean gradiente sistolikoa sortzen da eta honela bentrikularen hipertrofia gertatzen da. Akutua denean, gastu kardiako baxua edo angina bezalako sintomak eragiten ditu.	Birika gutxiegitasuna: eskuin bentrikularen odol bolumen handiagatik, gehiegizko karga eragin eta bentrikuluak dilatatu egiten dira. Denborarekin mekanismo hau ez da egonkorra eta eskuin bentrikularen disfuntzioa eta eskuin bihotz gutxiegitasuna eragiten du.

8- Jaiotzetiko bihotz arazoek kirurgia:

Jaiotzetiko bihotz arazoek sintomak, jaiotzean edota bizitzaren lehen orduetan, gaztaroan edota heldutasunean azaldu daitezke. Helduak izan ditzakeen bihotz-arazo gehienak ez bezala, jaiotzetikoek birika zuhaitz baskularrean eta eskuineko barrunbeetan eragin dezakete.

Miokardioaren gehiegizko lanak, arritmien garapena errazten du, batez ere aurikularrak. Jaiotzetiko bihotz arazoak eta kirurgiak ugariak dira: Jaiotzetiko bihotz-gaixotasun azianotikoak, kortozirkuitu arterio-benosoak (I-D), aortatik eskuineko zirkuitura kortozirkuituak, ezker bihotzean lesio butxatzaileak, anomaliak, jaiotzetiko kardiopatia zianogenikoak birika pletorarekin eta jaiotzetiko bihotz-gaixotasun zianogenikoak birika iskemiarekin (Salguero, 2012).

3.3 Jarduera Fisikoaren Orokortasunak:

3.3.1 Entrenamendu Aerobikoa:

3.3.1.1 Zer da entrenamendu aerobikoa?

Bihotz-errehabilitazioaren barruan, entrenamendu aerobikoa bi metodoen bitartez entrenatu daiteke, entrenamendu aerobiko jarraia eta entrenamendu aerobiko interbalikoaren bitartez.

Entrenamendu aerobiko jarraia, etenik edota errekupeziarik gabeko entrenamendua da. Intentsitatea aldagarria izan daiteke eta entrenamendu sistema honi esker pazienteari iraupen luzean zehar ariketa fisikoa egitera ahalbidetzen zaio. Metodo hau da ondoen deskribatuta eta ezarrita dagoen entrenamendua, segurtasun eta efikazia handia duelarik. Gainera, entrenamendu aerobiko jarraia modu erraz batean erakusten zaio pazienteari. Bestalde, entrenamendu aerobiko interbalikoa dago. Bertan etenak daude, pazienteak errekupeziarako baliatzen direnak. Intentsitatearen, iraupenaren, eta pazientearen egoeraren arabera, serieen arteko atsedenaldien iraupena 10'' segundotik minutu batzuetara luza daiteke. Entrenamendu metodo honi esker, intentsitate altuko aldiak intentsitate baxuagoko aldiekin konbinatzen dira, metabolismoan moldaketa ezberdinak lortuz (Piepoli et al., 2011).

Taula 2. Entrenamendu aerobiko interbalikoaren moldaketak metabolismoan (Gibala, Little, Macdonald, & Hawley, 2012).

Entrenamendu aerobiko interbalikoaren moldaketak metabolismoan

- 1- Sistema muskulu eskeletikoaren oxidazio ahalmena handitu (entzima mitokondrialak gehitu egiten dira).
- 2- Gorputz osoko lipidoen oxidazioa handitu.
- 3- Glukogeno erabilera gutxitu.
- 4- Glukogeno erreserba kantitatea handitu.
- 5- Ariketa fisikoan zehar, laktato produkzioa murriztu.
- 6- Oxigeno kontsumo piko (VO_{2pikoa}) handitu.
- 7- Bihotzeko ezker bentrikularen muskulu masa handitu.

3.3.1.2 Esfortzu probaren garrantzia bihotz-errehabilitazioaren III. fasean.

1970tik bihotz-errehabilitazio programa ezberdinek, bihotz-errehabilitazioaren III. fasean dauden pazienteek esfortzu proba bat egin behar dutela ikusi dute. Esfortzu proban, ariketa fisikoaren intentsitatea modu gradual batean handitzen joan beharko dela aholkatzen da. Bihotzaren Prebentzio eta Errehabilitazioaren Europako Elkarteak (EACPR), Bihotz eta Biriken Errehabilitazioaren Ameriketako Elkarteak (AACVPR), Bihotz-Errehabilitazioaren Kanadako Elkarteak (CACR), Europako Kardiologia Elkarteak eta Ameriketako Bihotz Elkarte ezberdinek bihotz-errehabilitazioaren inguruan argitaratu dituzten gida ezberdinen arabera, pazientearen hasierako egoera ebaluatzeko esfortzu proba beharrezkotzat dute. Horrela, esfortzu probari esker, pazienteak arazoren bat badu atzeman egingo da eta behar den gainbegirapen, monitorizazio eta indibidualizazio mailak zehatz-mehatz zehaztuko dira (Mezzani et al., 2012).

3.3.1.3 Esfortzu probako aldagaiak eta bertatik ateratako intentsitate-eremu ezberdinak:

Esfortzu proba batean intentsitateak zehazteko orduan, zuzeneko modu batean edota zeharkako modu batean egin daiteke. Jarraian, esfortzu proba bateko zuzeneko aldagaiak azalduko dira: lehenengo

aireztapen atalasea (1VT), bigarrengo aireztapen atalasea (2VT) eta VO_{2pikoa} . Amaieran, paziente baten ariketa fisikoaren intentsitate-eremu ezberdinak zein diren eta nola zehazten diren azalduko da (Mezzani et al., 2012):

- Lehenengo aireztapen atalasea (1VT):

Esfortzu proba hastean metabolismo aerobikoa gorputzeko energia iturriez baliatzen da eta odol laktato maila oso gutxi igotzen da. Halaber, intentsitate hau igotzen bada, lehenengo aireztapen atalasea (1VT) lortzen da, odol laktatoa metatzen hasten baita eta pH jaitsi egiten baita (azidosia). Ondorioz, karbono dioxidoaren (CO_2) gehiegizko produkzio bat gertatzen da eta VCO_2 vs. VO_2 erlazioa malkartsua egiten da. Hau jakinda, lehenengo aireztapen atalasea kalkulatu nahi bada VCO_2/VO_2 erlazioa aztertu beharko da. Hau, arnasketako elkartruke koefizientea (RQ) $1 \leq$ denean ezarriko da. Modu berean, 1VT identifikatzeko beste modu bat, oxigenoaren arnasketarako baliokidearen (VE/VO_2) maila baxuena izango da (Mezzani et al., 2012).

- Bigarrengo aireztapen atalasea (2VT):

Intentsitateak eta odoleko azido laktiko mailek 1VT igarotzean, zelula barruko bikarbonatoak azidosi mailak orekatzeko ez dira gai izango. Hau gertatzean, CO_2 -ren gehiegizko produkzio bat dago, eta puntu honi bigarren aireztapen atalasea deritzogu. 2VT zehaztu nahi bada, karbono dioxidoaren arnasketarako baliokidea (VE/VCO_2) aztertu beharko da, honen puntu baxuena izango delarik 2VT. Hala ere, osasun arloan, 2VT lortzea oso zaila egiten da (Mezzani et al., 2012).

- Oxigeno kontsumo pikoa (VO_{2pikoa}):

VO_{2pikoa} , esfortzu maximoko proba batean eta muskulu talde handiek parte hartzean, lortzen den oxigeno kontsumoa da. VO_{2pikoa} ez da zertan $VO_{2maximoa}$ -ren berdina izan behar. VO_{2pikoa} ,

esfortzu maximoan edo ia maximoan lortzen den oxigeno kontsumoa den bitartean (osasun arloan erabiltzen da), $VO_{2maximoa}$ benetan esfortzu maximoan lortu dena izango da. VO_{2pikoa} , ariketa fisikoaren diseinuan beharrezkoa da, eta hau zehazteko puntu hauek hartzen dira kontuan (Mezzani et al., 2012):

- VO_2 edo BM ez denean gehiago igotzen.

- $(VCO_2/VO_2) \geq 1.1$.

-Esfortzuaren pertzepzio eskala (RPE) ≥ 18 .

-Pazienteak gehiago ezin duenean.

Esfortzu proba batean paziente baten intentsitateak zehazteko erabiltzen diren aldagaiak azaldu ostean, jarraian intentsitate hauek nola zehaztu azalduko ditut. Hain zuzen ere, lau intentsitate-eremu daude: **Arina-Neurrizkoa, Neurrizkoa-Altua, Altua-Gogorra eta Gogorra-Muturrekoa.**

Arina-Neurrizkoa eta Neurrizkoa-Altua bitarteko muga, 1VT-k zehazten du. Hau, $VO_{2pikoaren}$ %50-60-n edo $BM_{pikoaren}$ %60-70-n lortzen da. Neurrizkoa-Altua eta Altua-Gogorraren bitarteko limitea, 2VT-k zehazten du. Hau, $VO_{2pikoaren}$ %70-80-n eta $BM_{pikoaren}$ %80-90-n lortzen da. Altua-Gogorra eta Gogorra-Muturrekoaren bitarteko limitea, $VO_{2pikoak}$ edota BM_{pikoak} zehazten dute. Azkenik, $VO_{2pikotik}$ edota $BM_{pikotik}$ aurrerantz, intentsitate Gogorra-Muturrekoa izango da (Taula 3) (Mezzani et al., 2012).

Taula 3. Intentsitate gune ezberdinak (Mezzani et al., 2012).

INTENTSITATE GUNE EZBERDINAK			
Arina-Neurrizkoa (R1)	VO _{2pikoa} %30-50	12-13 RPE Borg	Entrenamendu jarraia
Neurrizkoa-Altua (R2)	VO _{2pikoa} %50-75	15-16 RPE Borg	Entrenamendu jarraia
Altua-Gogorra (R3)	VO _{2pikoa} %75-100	19-20 RPE Borg	Entrenamendu interbalikoa
Gogorra-Muturrekoa (R4)	VO _{2pikoa} >>%100	19-20 RPE Borg	Entrenamendu interbalikoa

3.3.1.4 Intentsitate-eremuak:

Hirugarren taulan ikusten den bezala lau intentsitate-eremu ditugu. Jarraian, intentsitate eremu hauek zehatz-mehatz azalduko dira, batzuk entrenamendu aerobiko jarraia eta beste batzuk entrenamendu aerobiko interbaliko bidez entrenatu beharko direnak.

- Intentsitate arinetik-neurrizkora doan entrenamendua tartea (R1):

Intentsitate baxuenean egiten den entrenamendu aerobiko hau, bai osasuntsu dauden edota baita bihotz-arazoren bat pairatzen duten pazienteentzat erabilgarria da. “Entrenamendu ahalmen gutxiago = entrenamendu estimulu gutxiago” printzipioa jarraituz, R1 taldearen barruko entrenamendu hauek ariketa fisikoa egiteko ahalmen baxua duten pazienteentzat erabilgarriak izan daitezke. VO_{2pikoaren} %40ko intentsitatean egiten diren entrenamendu aerobikoak, bihotz-arazoak dituzten edota aurre-entrenamenduko VO_{2pikoa} baxua duten pazienteentzat erabilgarriak direla frogatuta dago. Bestalde, intentsitate-eremu honetan egiten diren entrenamenduak, metodo jarraiaz egingo dira eta; denbora gutxian desoreka hemodinamiko bat pairatu duenarentzat, intentsitate altuagoan ariketa fisikoa egitean arriskua duenarentzat edota entrenamendu mota hau egitera klinikoki bideratuak izan direnentzat (gorputz masaren jaitsiera) oso egokia da (Mezzani et al., 2012).

- Neurrizko intentsitate maila altuaren entrenamendu tarteak (R2):

Ebidentzia zientifiko sendo batzuk esan dutenez, ezkerreko bentrikuluko eiekzio frakzio baxua duten pazienteentzako oso egokia da intentsitate maila honetako ariketa aerobikoa. Entrenamendu tarte honetako ariketa fisikoa era jarrai batean egin daiteke, 15-30' minutuz. Jakinik bihotz-arazo asko dituzten pertsonen, arazorik pairatzen ez dutenekin alderatuz gero, eguneroko eginbeharrak egiteko $VO_{2pikoaren}$ gaintik dabilzala, intentsitate hauetan lan egitea oso egokia da. Adibidez, bihotz-arazoak dituztenek 6 minutuko ibiltze test batean (eguneroko errealitatera gerturatzen da) 1VT-ren gaintik VO_2 portzentaje batera iristen dira. Ondorioz, paziente hauengan zentratuz, 1VT-ren gaintik (intentsitate-eremu honi dagokio) entrenatzea asko aholkatzen da. Honi jarraituz, eguneroko bizitzako eginbeharrak egiteko lehen aireztapen atalasearen gaintik egiten diren entrenamenduak oso garrantzitsuak dira, horrela eguneroko ariketetan nekea atzeratuko baitugu. Hau jakinik, bihotz-arazoren bat pairatzen duten pazienteek, intentsitate-eremu honen barruan intentsitate maila altu batean lan egin behar dutela esaten da. Gutxi gorabehera 30' minutuko entrenamendua egin beharko litzateke intentsitate maila honetan (Mezzani et al., 2012).

- Intentsitate altutik gogorrera eta intentsitate gogorretik muturrekora doazen entrenamendu tarteak (R3 eta R4):

Azkeneko urteetan, entrenamendu tarte hauetan interbal entrenamenduen bidez entrenatzeak bihotz-arazo ezberdinak pairatzen dituztenen artean hobekuntzak azaldu ditu. Onura hauek, entrenamendu ahalmenean izan dira batez ere (VO_{2pikoa} 13 ml/kg/min inguruan dute). VO_{2pikoa} lortu ahal izateko intentsitate maila hauek beharrezkoak dira. Hain zuzen ere, altua-gogorra intentsitate-eremuaren barruan, intentsitate altuenetako

bat erabiliz lortuko da $VO_{2\text{piko}}$ a eta era berean, honen hobekuntza. Intentsitate-eremu hauetan egin beharreko ariketen iraupena 3' minutu eta 90" segundo bitartekoa izango da (Mezzani et al., 2012).

Warburton eta kolaboratzaileek (2005) diotenez, entrenamendu-eremu hauetan entrenatuz gero bai aerobikoki eta baita anaerobikoki lortuko dira onurak, entrenamendu aerobiko jarraiarekin alderatuz gero. Gainera, aireztapen ahalmena garatzeko entrenamendu tarte hauek dira egokienak. Bestalde, ariketarekiko tolerantzia hobetzen du entrenamendu-eremu honetako interbal bidezko entrenamenduak, honek pazienteen eguneroko bizitzan lotura zuzena duelarik. Azkenik, interbal bidezko entrenamenduei esker, iskemia uneak gutxitu daitezke oxigeno kontsumo berean.

3.3.1.5 Entrenamendu aerobiko jarraiaren eta entrenamendu aerobiko interbalikoaren ezaugarri espezifikoak:

- Entrenamendu aerobiko jarraiaren ezaugarri espezifikoak:

Taula 4. Entrenamendu Aerobiko Jarraia (Piepoli et al., 2011).

ENTRENAMENDU AEROBIKO JARRAIA	
Aldagai interesgarriak	VO_{2piko} VE/VCO_2 VT. TAS (tentsio arterial sistolikoa). Saio aurreko eta ondorengo BM eta TA (tentsio arteriala).
Nola hasi?	<u>Hasierako fasea:</u> Intentsitate maila baxuan (VO_{2piko} aren %40-50) 10-15' minutu egitea gomendatzen da. Entrenamenduaren iraupena eta entrenamendu kopurua, pazientearen sintoma eta egoera klinikoaren arabera handitzen joango da.
Entrenamendu progresioa	<u>Hasierako fasea:</u> Aurreneko helburua intentsitatea igotzea izango da (VO_{2piko} aren %50→%60→%70). Bigarren helburua, saioaren iraupena igotzea izango da, 15-20'→30'. <u>Mantenu fasea:</u> Normalean 3-6 hilabete ondoren hasten da.
Borg eskala	RPE<15
Ahalmen aerobikoa	<u>Garatu egingo da:</u> Ariketarekiko tolerantzia (iraupena, VO_{2piko}). VE/VCO_2 . Lan aerobiko azpi maximoa (6 metroko ibilaldi testa).
Efektu hemodinamikoak	-Bolumen sistolikoaren hobekuntza. -Miokardioaren perfusioa eta funtzio diastolikoa. -Ezker bentrikuluko eiekzio frakzioaren igoera.
Arnas funtzioan efektuak	-Gehiegizko aireztapena gutxitzea. -Kardiorespiratorio kontrolaren hobekuntza (hipersentsibilitatearen gutxitzea, muskulu erreflexuaren bitartez).
Efektu periferikoak	-Endotelio funtzioaren hobekuntza (hanketako odol fluxuaren hobekuntza). -Kuadrizeps muskuluaren galtzea prebenitu. -Muskulu indarra hobetu (neuro-hormona aktibazioa gutxitu, zitokin inflamatorio produkzioa gutxitu, estres oxidatiboa gutxitu, anabolismo / katabolismo desoreka gutxitu eta apoptosia gutxitu).
Abantailak	-Lan karga baxuan lan egiteko aukera. -Modu erraz batean ariketa fisikoa egitea eta kontrolatzeko erraza: bihotz maiztasuna, tentsio arteriala, bihotz erritmoa ...
Desabantailak	Denbora luzez betetzeko aspergarria.

- Entrenamendu aerobiko interbalikoaren ezaugarri espezifikoak:

Taula 5. Entrenamendu Aerobiko Interbalikoa (Piepoli et al., 2011).

ENTRENAMENDU AEROBIKO INTERBALIKOA	
Aldagai interesgarriak	$VO_{2pikoak}$ VE/VCO_2 VT. TAS. Saio aurreko eta ondorengo BM eta TA.
Nola hasi?	<u>Intentsitate baxuan:</u> Ariketa fisikoa egiteko ahalmena oso baxua dutenez, oso poliki hasiera batean interbal sekzioa 10" izango da, $VO_{2pikoaren}$ %50an eta errekupeazio fasea normalean baino handiagoa izango da, 80". Ariketa fisikoa guztira 5-10'.
Entrenamendu progresioa	<u>Intentsitate altuan:</u> Pazientearen tolerantzia maila handitzen denean, hasieran interbal sekzioa handituko da (10"→30") eta errekupeazio fasea txikituko da (80→60"). Entrenamenduak guztira 15-30' inguru iraungo du. Ondoren, entrenamendu maiztasuna eta saioen iraupena handituko da.
Borg eskala	RPE<15
Ahalmen aerobikoa	<u>Garatu egingo da:</u> Ariketarekiko tolerantzia (iraupena, $VO_{2pikoak}$, Wattioak). Ahalmen aerobiko azpi maximoa (6 metroko ibiltze testa).
Efektu hemodinamikoak	Ezker bentrikularen eiekzio frakzioa handituko da.
Abantailak	Intentsitate oso altuko edota oso baxuko lan kargetan entrenatzeko ahalmena.
Desabantailak	-Iraupen luzez edota motzez entrenamenduak betetzeko zailtasuna. -Arrisku handia duten bihotz-arazodun pazienteetan, intentsitate altuko entrenamenduaren inguruko informazio falta.

3.3.1.6 Entrenamendu interbalikoaren aplikazioa:

2. motako diabetesa pairatzen zutenengan ikerketa bat egin zuten Gibala eta kolaboratzaileek (2012). Hauek azpimarratzen dutenez, astean intentsitate altuko 30-75' minutu nahikoak dira, glukosaren kontrol bat eta muskuluaren metabolismoaren funtzioa garatzeko. Ikerketa

honetan 8 pazienteek hartu zuten parte, iraupena 2 astekoa izan zen eta guztira intentsitate altuko 6 entrenamendu burutu zituzten. Saio bakoitza zikloergometroan egiten zuten. Minutu batez $BM_{pikoaren}$ %90ko intentsitatean, 10 serie egiten zituzten (serieen arteko deskantsua minutu batekoa zen). Honako emaitza hauek izan ziren: 24 ordutan odol glukosa maila %13 jaitsi zen eta jan ondorengo odol glukosa %30. Muskulutako mitokondrietako proteinak %20-70 bitartean handitu ziren eta glukosa 4 garraiatzaile mailak %369 handitu ziren.

Bestalde, bihotz-arazoei dagokionez, High Intensity Interval Training (HIIT) asko gomendatzen da. Honi esker, endotelial funtzioa, eiekzio frakzioa (EF) eta VO_{2pikoa} hobetzen baitira. Gainera, HIIT entrenamendua entrenamendu aerobiko jarraiarekin alderatuz gero, emakume gazteengan gorputzeko gantza maila eta plasmako intsulina mailak jaisteko baliogarriagoa da (Gaesser & Angadi, 2011).

Intentsitate baxuko HIIT-ei dagokionez Gaesser eta kolaboratzaileek (2011) diotenez, minutu bateko eta lau minutu bitarteko iraupena duten serietan oinarritu behar dira. Serie hauetan, $BM_{pikoaren}$ edota $VO_{2pikoaren}$ %85-95 bitarteko intentsitatea ezartzen da eta errekupeazioa aktibo eran edo pasiboan egin daiteke. Piepoli eta kolaboratzaileek (2011) intentsitate baxuko HIIT-en inguruan diotenez, zikloergometro batean egitea gomendatzen dute, pazientea oso ondo kontrolatu baitaiteke. Hauen kasuan, intentsitate altuko interbaloak 30'' segundo irauten ditu eta errekupeazio faseak 60'' segundo. Zikloergometroan minutu bakoitzeko intentsitatez igotzen da, erresistentzia minuturo 10 wattio handitzen delarik. Pazienteak 15' minutuz entrenamendua ondo jarraitzeko arazoak baditu, segmentuen denborak aldatu daitezke. Hasierako 30/60''tik (30'' intentsitate handia, 60'' errekupeazioa), 20/70''ra aldatuz eta behar izanez gero, 10/80''ra. Pazienteak, intentsitate baxuko HIIT-a modu erosoago batean egin dezan, aurreneko serietan ez da intentsitate handirik ipiniko. Pixkanaka, intentsitatea handitzen joango da eta azkenean 10-12 serie egitea lortu daiteke. Entrenamendu osoak 15-30' minutu iraungo ditu.

HITT-en beste bertsio batzuek intentsitate altuko serie motzagoak izaten dituzte. Hauetako kasu batean, intentsitate altuko serieek 8" segundo irauten dituzte eta saio batean 60 errepikapen egin daitezke. Gibala eta kolaboratzaileek (2008), serie motzak zituen entrenamendu bat proposatu zuten. Bertan, intentsitate maximoan 4-6 serie egiten ziren. Halaber, proposamen hau egokitu egin zuten. Ondorioz, intentsitate baxuagoko HITT entrenamendua proposatu zuten, hain zuzen ere 10x60" segundoko interbal bertsioa. HITT mota hau, RPE 10ko eskala batean 4-8 inguruan kokatzen zen eta honek klinikoki erabilgarria dela frogatzen du. Gainera, azkeneko protokolo hau jarraituz egin diren ikerketa ezberdinetan emaitza esanguratsuak atera dira, non pazienteek HITT entrenamenduak nahiago izan dituzte, entrenamendu aerobiko jarraia aurrean. Bartlett eta kolaboratzaileek (2011), gozamen testei esker, HITT entrenamenduetan entrenamendu aerobiko jarraietan baino gozamen handiagoa zegoela baieztatu zuten, nahiz eta RPE handiagoa izan HITT-ak.

Honi loturik, bihotzeko infartua pairatu zutenek HITT entrenamendua lan aerobiko jarraia baino motibagarriagoa bilatu zuten, azken hau "zertxobait aspergarria" ikusten zutelarik. Hala ere, HITT entrenamendu batean ipintzen den intentsitate maila, indibiduoaren ahalmen aerobikoaren arabera izan behar delako esan beharra dago. Adibidez, VO_{2pikoa} baxua duten pazienteentzat, HITT karga 4-5 MET-koa izango da, gutxi gorabehera 4,83 kilometro orduko abiaduran ibiltzea edota 100 W baino gutxiagotan bizikletan ibiltzea izango delarik. Modu honetan, arazo muskulu eskeletikoen probabilitatea asko jaitsiko da. Ikerketa txikiagoetako emaitzek diotenez, bihotz-arazoak dituztenek ondo toleratzen dituzte HITT entrenamenduak eta gainera, entrenamendu mota hau nahiago dute (Gaesser & Angadi, 2011).

HITT entrenamenduetan gozamen maila handiak lortzen direla frogatu den arren, astean zenbat HITT entrenamendu egin behar dira? Wisløff eta kolaboratzaileek (2006) diotenez, bihotz-arazoak dituzten gizon eta emakumeetan arriskua jaisteko astean HITT entrenamendu bat

nahikoa da. Entrenamenduen saio edo iraupena igotzeak, onura gehigarririk ez duela izaten aipagarria da.

3.3.2 Indar entrenamendua:

3.3.2.1 Zer da eta zertarako da baliogarria?

Indar entrenamendua, erresistentzi jakin baten aurkako muskuluaren kontrakzioan oinarritzen da. Sistema muskulu eskeletikoa progresiboki kargatzen joaten da eta horrela, muskuluak indarra irabaztea, muskulua tonifikatzea eta muskulu masa handitzea ahalbidetzen da. Sistema muskulu eskeletikoan gertatzen diren alterazio ezberdinak, bihotz-arazoan errehabilitazioan indar ariketak ez egitearen ondoriozkoa izan daiteke. Gainera, zahartzaroa muskulu masa galerarekin loturik dago eta bihotz-arazoak pairatzen dituztenek muskulu galeraren arrisku nabaria dute. Ondorioz, indar entrenamendua, honelako pazienteetan oso kontuan hartzekoa da. Nahiz eta, indar entrenamenduak, eta batez ere indar entrenamenduko altxaldi faseak, gaitzengatik ezkerreko bentrakuluaren funtzioan negatiboki eragiten duela esan ohi den, baieztapen hau ez da konfirmatu. Aldiz, indar entrenamenduak ahalmen aerobikoan eta ezkerreko bentrakuluaren funtzioan laguntzen duela konfirmatu izan da. Ondorioz, indar entrenamendua bihotz-arazoak pairatzen dituztenen kasuan oso garrantzitsua dela jakin behar da, baina inoiz ezin da entrenamendu aerobikoaren ordezkapen bezala erabili, bai konplimentagarri bezala (Piepoli et al., 2011).

3.3.2.2 Nola entrenatu behar da?

Indar entrenamendu batean erabili behar den karga, altxaldi batean igo daitekeen pisu maximoaren arabera (1RM), indar entrenamendu mota eta azkenik, muskulu kontrakzio eta errepikapenen arteko denboraren arabera izango da. Kirolarietan, 1RM testa egiten da, baina bihotz-arazoan kasuan test hau ezingo dugu egin. Ondorioz, pazienteak, Valsalva metodoa (apneaz baliatzea, altxaldian indar gehiago egin ahal izateko) ekidinez, 10 errepikapen pisu gehienarekin

egin ditzakeenean ezartzen da. Test hau egitean, Borg eskalan bere lekua galdetuko diogu. Horrela, intentsitatea Borg eskalaren arabera galdetu diezaiokegu, non arrisku jakin bat duten pazienteetan Borg eskalan 15 izan dezaketen gehienez. Honi jarraiki, bihotz-arazoak pairatzen dituztenen kasuan, indar entrenamendua segurua izango da; serie kopurua txikia bada eta entrenamendu/errekuperazio erlazioa egokia bada (errekuperazioa, entrenamenduaren bikoitza) (Piepoli et al., 2011).

Indar entrenamendua guztiz segurua izateko, indar entrenamendu programazioa banakakoa izan beharko da, ariketa fisikoan espezialista den baten gainbegiratupean. Lehen aipatu bezala, entrenamendu mota honetan Valsalva metodoa egiteko eta era berean, odol presioa igotzeko arriskua dago. Ondorioz, pazientea dagokion fasean ondo ezarri beharko da eta gainera, pazientearen motibazio maila, pertsonalitatea edota indar ariketetan aurretiko esperientzia oso kontuan hartu beharko dira (Taula 6) (Piepoli et al., 2011).

Taula 6. Indar entrenamenduaren aholkuak (Piepoli et al., 2011).

Fasea	Helburuak	Stress forma	Intentsitatea	Errepikapenak	Bolumena
Instrukzioa	Ariketa ondo ulertu eta teknika ikasi	Dinamikoa	1RM %30> RPE<12	5-10	Astean 2-3 entrenamendu, 1-3 zirkuitu saioko
Indar erresistentzia	Indar erresistentzia eta erresistentzi aerobikoa landu	Dinamikoa	1RM %30-40 RPE 12-13	12-25	Astean 2-3 entrenamendu, zirkuitu bat asteko.
Indar fasea	Muskulu masa handitu	Dinamikoa	1RM %40-60 RPE<15	8-15	Astean 2-3 entrenamendu, zirkuitu bat asteko.

1-Instrukzio fasea: Fase hau, indar entrenamendua egin aurreko fasea izango da eta pazientea indar ariketak egitera ohitu nahi da. Bertan, koordinazio intermuskulurra eta pertzepzio fisikoa landuko dira. Fase honetan, ariketak poliki eta kontuz egingo dira, erresistentzia txikiarekin (1RM %30>), paziente mugimenduekin seguru sentitzen den arte.

2-Indar erresistentzi fasea: Fase hau errepikapen kopuru handi batekin (12-25) eta intentsitate baxuan (1RM %30-40) hasi daiteke. Karga hemodinamikoa baxua denez, indar erresistentzia lantzeaz gain, lan aerobikoa ere egiten da. Ariketarekin pazienteak konfiantzaz sentitzen denean, hurrengo fasera igaro daiteke.

3-Indar fasea (Hipertrofia): Fase honetan ariketak intentsitate handiagoz egingo dira (1RM %40-60), eta muskulu masaren handitzea dugu helburu.

- Indar entrenamenduaren ezaugarri espezifikoak:

Taula 7. Indar entrenamendua (Piepoli et al., 2011).

INDAR ENTRENAMENDUA	
Aldagai interesgarriak	Muskulu masa (Hipertrofia)
Nola hasi?	Intentsitatea: 1RM %30> Errepikapenak: 5-10 Maiztasuna: astean 2-3 entrenamendu, 1-3 zirkuitu sesioko.
Entrenamendu progresioa	Intentsitatea: 1RM %30-50 RPE 12-13 Errepikapenak: 15-25 Maiztasuna: astean 2-3 entrenamendu, 1-3 zirkuitu sesioko
Borg eskala eta entrenamendu optimoa	RPE<15 Intentsitatea: 1RM %40-60 Errepikapenak: 8-15 Maiztasuna: 2-3 entrenamendu asteko, zirkuitu bat sesioko.
Ahalmen aerobikoa	<u>Garatu egingo da:</u> Ariketarekiko tolerantzia (iraupena, VO_{2pikoa} , lan karga). Lan ekonomia (VO_2 / WR). Lan aerobiko submaximoa (6 metroko ibilaldi testa).
Efektu hemodinamikoak	Ezker bentrikularen eiekzio frakzioa handituko da.
Efektu periferikoak	Muskulu ezberdinetan, indar maximoaren hobekuntza. <u>Endotelio funtzioaren garapena:</u> Muskulu mitokondrial kopurua handitu. ATP produkzio kopurua handitu eta kapilar dentsitate handiagoa.
Beste efektu batzuk	Neuro-modulazioaren hobekuntza, hantura jaitsi eta zitokinen efektu negatiboak jaitsi. <u>Garatu:</u> -Malgutasun muskulu eskeletikoa. -Mugimendu koordinazioa. -Muskulu indarra. -Eguneroko bizitzako gauzetan hobekuntzak.
Abantailak	Ariketa egiteko orduan sistema kardiobaskularreko hobekuntzez gain, sistema muskulu eskeletikoko arazoak (osteoporosia, sarkopenia, lesioak eta anormaltasunak) prebentzioan eta hobekuntzan onurak ditu. Indar entrenamenduak, erorketak gutxitzen ditu eta adineko pertsonetan funtzio fisikoa hobetzen du.
Desabantailak	Programa hauek aurrera eramateko, ekipamendu oso egokia behar denez, leku askotan mugak daude.

3.3.3 Arnasketa entrenamendua:

Bihotz-arazoak pairatzen dituztenengan arnasketa entrenamendua eginaz, entrenamendurako ahalmena eta bizi kalitatea lortu direla azpimarratzen dute ikerketa ezberdinek, batez ere arnas muskuluetan arazoren bat pairatzen dutenengan. Beraz, arnas muskuluetan arazoren bat pairatzen dutenengan, entrenamendu mota hau entrenamendu aerobikoaz eta indar entrenamenduz gain egin beharko da. Hasiera batean, arnas entrenamendua aho presioaren inspirazio maximoaren ($P_{i_{max}}$) %30 batean aholkatzen da egitea eta 7-10 egun ostean, intentsitate hau moldatzen joango da %60ko intentsitate bateraino iritsi arte. Arnasketa entrenamendua, gutxienez 8 astetan egin beharko da, egunean 20-30' minutuz eta astean 3-5 saio eginaz. Entrenamenduaren efektua nabaritzeko, edozein entrenamendu estimulu, inspirazio muskuluak lantzeko espezifikokoak direnak edota ez direnak (entrenamendu aerobikoa adibidez), arnas muskuluetan arazoren bat dutenengan arnas muskuluak indartzeko baliagarria izango dela jakin behar da. Arnas muskuluetan arazorik ez dutenengan, intentsitate altuko inspirazio muskulazio entrenamendua ahalmen funtzionala lantzeko beharrezkoa izango da. Protokolo eta aparatu ezberdinak erabili izan dira inspirazio muskuluen entrenamendua lantzeko. Bihotz-arazoak pairatzen dituztenek "Threshold inspiratory muscle trainer" erabili izan dute, baina inspirazio muskularraren indarra kontserbatu nahi denean, inspirazio presio handiagoak lortu ditzaketen aparatuak erabili dira, "Power-Breath" bezalakoak. Aparatu hauek, normalean ez dira oso garestiak eta garraia errazak izaten dira (Piepoli et al., 2011).

- Arnasketa entrenamenduaren ezaugarri espezifikoak:

Taula 8. Arnasketa entrenamendua (Piepoli et al., 2011).

ARNASKETA ENTRENAMENDUA	
Aldagai interesgarriak	P_{imax} : Borg - RPE eskalaren arabera, sentsazioa edo arnasketa lana ariketan zehar.
Borg eskala eta entrenamendu optimoa	RPE<15
Ahalmen aerobikoa	<u>Garatu egingo da:</u> Ariketarekiko tolerantzia (iraupena, VO_{2pikoa} , Watioak). Lan aerobiko submaximoa (6 metroko ibilaldi testa). Aireztapen ahalmena.
Arnasketa efektuak	Inspirazio eta espirazio presio maximoa handituko da.
Mugak	Epe motz eta luzean betekizuna.

3.3.4 Malgutasun entrenamendua:

Bihotz-arazoak dituztenen eta zahartzaroko pertsona osasuntsu baten artean malgutasun behar ezberdintasun handirik ez dago: malgutasun galera orokorra dute, muskuluen laburpena, postura txarrak, aktibitate falta ... Halaber, bihotz-errehabilitazioko pazienteek behar jakinak badituzte alor honetan. Adibide moduan, bihotz kirurgia pairatu dutenei bular muskulua gunea minduta geratzen zaienez, sorbalden gunean postura ezegokiak hartzen dituzte, bular gunean dituzten minak gutxitu nahian. Ondorioz, honelako kasuetarako malgutasun lanak oso beharrezkoak dira, bai malgutasuna hobetzeko eta baita postura hobetzeko. Propiozepzio neuro-muskularrari dagokionez, talde honetan ez da oso egokia, postura isometrikoak hartzeko

dagoen joeragatik. Honela, odol presioa handitzen denez, paziente hauetan ez da izango gomendagarria (BACR, 2006).

Hotta eta kolaboratzaileek (2013) miokardioko infartua pairatu zutenengan malgutasun entrenamenduak odol hodien funtzio endotelialean nolako eragina zuen ikertu zuten. Ikerketa bihotz-errehabilitazioaren I. faseko pazienteekin egin zen arren, emaitza esanguratsuak atera zituzten. Hain zuzen ere, malgutasun entrenamenduak miokardioko infartua pairatu zutenengan odol hodien funtzio endotelialean onura adierazgarriak lortu zituen eta gainera, funtzio hemodinamikoa ez zuen desorekatu. Honek, bihotz-errehabilitazioaren III. fasean dauden pazienteei malgutasun entrenamenduak onurak eragingo dizkiela frogatzen du.

4- Berezitasunak patologiaren arabera:

Entrenamendua diseinatzeko orduan pazientearen arabera modu batean edo bestean jokatu beharko da. Hau da, pertsona honek espezifikoki duen arazoa ezagutzeaz gain eta orokorrean zer entrenamendu erabili daitekeen jakiteaz gain, pertsona honen arazo zehatzak entrenamenduan sor ditzakeen arazoak ezagutu eta honen aurrean zer entrenamendu espezifikoko eta guztiz indibidualizatu erabili jakin beharko da. Ondorioz, patologia edo arazoaren arabera, entrenamendu jakin bat ezingo da erabili (Taula 9).

Taula 9. Entrenamendu Aerobikoaren Intentsitateak, Patologiaren arabera (Mezzani et al., 2012).

Entrenamendu Aerobikoaren Intentsitateak, Patologiaren arabera					
	Arina-Neurrizkoa	Neurrizkoa-Altua	Altua-Gogorra	Gogorra-Muturrekoa	
Bularreko egonkorra	angina	√ _a	√ _a	√ _a	---
Angioplastia		√	√	√	---
Bypass		√	√	√	---
Balbulopatiak		√	√	---	---
Bihotz gutxiegitasuna		√	√	√	---
Bihotz transplanteak		√ _b	√ _b	√ _b	---
a→Bihotz maiztasuna eta lan karga, iskemia atalasea baino beherago egon beharko da beti. b→Denerbazioagatik BM ezin da erabili, erantzun kronotropikoa azkarra ez baita.					

Honen inguruan, patologiaren arabera honako hauek dira ariketa fisikoaren gomendioak:

1. Miokardioko infartua:

Hasteko, miokardioko infartua pairatu dutenengan beroketa egoki bat egin behar da, muskuluetara odol fluxua handitu dadin eta horrela koronario basodilatazioa hobetu dadin (Mezzani et al., 2012).

Haykowsky eta kolaboratzaileek (2011) diotenez, ariketa fisikoa miokardioko infartua ondoren egiteak, ezker bentrikularen moldaketan onura nabarmenak ditu. Gainera, infartua izan ondoren zenbat eta lehenago hasi entrenatzen, ezker bentrikularen garapen hau handiagoa izango dela azpimarratzen dute.

Paziente hauengan ariketa fisiko aerobiko jarraia dela garrantzitsua aholkatu izan da orain arte. Halaber, intentsitate altuagoetan entrenatzeak onura handiagoak ditu miokardioko infartua pairatu dutenengan. Hain zuzen ere, ahalmen aerobikoa, neurrizko intentsitatean entrenatzean baino gehiago hobetzen da intentsitate altuagoetan. Honi jarraituz, bihotz infartua pairatu duenak intentsitate altuan entrenatzea arriskutsua dela esan den arren, ikerketa honetan 4.846 kasu aztertu ondoren, intentsitate altuan entrenatzean ondoriorik gabeko 2 bihotz arazo izan ziren soilik. Honek, entrenamendu mota honen segurtasuna frogatzen du (Rognmo et al., 2012).

Bestalde, Moholdt eta kolaboratzaileek (2011) Norvegiako ospitaletan egin zuten ikerketa batean lortutako aurkikuntza nagusia, VO_{2pikoa} aztertuz gero, HITT entrenamenduak entrenamendu aerobiko jarraia baino hobekuntza handiagoak lortzen dituela da. Gainera, miokardioko infartua pairatu zutenengan HITT entrenamendua egiteak; bizi kalitatean, funtzio endotelialean, bihotz maiztasuna egonkortzean eta atsedeneko bihotz maiztasunean hobekuntzak izan zituen.

Azkenik, beroketa egokia den bezala, bakoitzaren gorputza atsedenaldira modu egoki batean joan dadin, lasaitasunera itzulera egin behar da, 10' minutu ingurukoa izango dena (Mezzani et al., 2012).

2. Bularreko angina egonkorra:

Miokardioko infartuan esan bezala, bularreko angina egonkor bat izan duen pazienteak ere beroketa prozesu egoki bat izan beharko du, modu honetan bihotzeko odol fluxua muskulurantz egoki zabalduko baita. Bularreko angina pairatu dutenek, R2 eta R3n ariketa fisikoa egitea gomendatzen da, horrela entrenamendu karga modu egoki batean ezarriko baita. Gainera, paziente hauengan ariketa fisikoa egiteak: muskuluen lan metabolikoa hobetzen du, endotelio disfuntzioa gutxitzen du, intsulinarekiko erresistentzian garapenak ematen dira eta neuro-hormona ezegonkortasunak egonkortzen dira. Interbal bidezko entrenamenduen inguruan ikerketa ezberdinek diotenez, ahalmen kardiorespiratorioa, endotelio funtzioa eta bentríkulu funtzioa hobetzeko, intentsitate altuko entrenamenduak entrenamendu aerobiko jarraiak baino egokiagoak direla baieztatu dute (Mezzani et al., 2012).

Bularreko angina zuten pazienteekin Guiraud eta kolaboratzaileek (2012) eginiko ikerketa batean, 15" segundoko intentsitate oso altuko serieak, errekuperazio pasiboarekin konbinatzeak, paziente hauengan hobekuntza handienak sortu zituen; entrenamendu honekin, entrenamendu luzeak egitea ahalbidetzen baita eta $VO_{2pikoaren}$ %80ko baloreak lortu baitaitezke.

Azkenik, miokardioko infartua pairatu dutenek egin behar duten bezala, lasaitasunera itzulera egin beharko dute paziente hauek. Beroketa prozesuak R2-n 15' minutu iraun ditzakeen moduan, lasaitasunera itzulerak 10' minutu iraungo ditu. Bestalde, ariketa fisikoa dibertigarria eta sostengarria izan beharko da (Mezzani et al., 2012).

3. Bihotz gutxiegitasuna:

Bihotz gutxiegitasuna pairatzen dutenenagan, entrenamendu aerobikoa esfortzu froga bidez lortu den $BM_{pikoaren}$ %70-80-n egitea gomendatzen da. Wisløff eta kolaboratzaileek (2007) azpimarratzen dutenez, interbaloak 3-4' minutukoak eta $BM_{pikoaren}$ %90-95ko intentsitatean egitea gomendatzen dira. Honela, ezker bentríkuluaren

egokitzapena handiagoa izango da, eiekzio frakzioa handituz eta ezker bentrikuluko bolumena jaitsiaz. Intentsitate hauekin funtzio endotelial eta mitokondrialak ere hobetuko dira. Bestalde, goiko gorputz adarraren entrenamendua ere egokia dela frogatu da. Onura hauek, batez ere sistema muskulu eskeletikoaren eta bihotzaren dinamikan oinarritzen dira. Halaber, orain arte zentzu honetan egin izan diren ikerketak epe motzeko entrenamenduak izan dira (3-12 astekoak). Ondorioz, entrenamendu programa luzeagoak eta intentsuagoen onurak ez dira oraindik frogatu. Bihotz gutxiegitasunaren sintomak aztertuz gero; disnea, nekea, eta ariketarekiko intolerantzia ditugu. Sintomak hauek azaltzearen arrazoi nagusia sistema muskulu eskeletikoaren disfuntzioa da (masa muskularraren, indarraren eta erresistentziaren gutxitzea). Ondorioz, indar entrenamendua bihotz gutxiegitasuna pairatzen dutenengan oso da garrantzitsua. Honen harira, bihotz gutxiegitasuna zuten pazienteetan Selig eta kolaboratzaileek (2010) egin zuten ikerketa batean, 12 errepikapeneko 2 serie egiten zituzten RM-n %60-n, eta astean hiru aldiz. Smart-ek (2013), aldiz, 10 errepikapeneko eta 4 serieko indar saioak egiten zituen, RM-n %60-70-n, onura adierazgarriak izanik. Hauen artean, kuadrizepseko masa muskularra handitzea, VO_{2pikoa} handitzea, ezker bentrikuluko amaierako bolumen sistolikoa handiagoa eta ezker bentrikuluko amaierako diastole bolumena handiagoa (Churilla, 2012).

4. Bypass:

Bypass bat izan duen pazienteak kirurgia egin ostean 2-3 astetara hasi daiteke bihotz-errehabilitazioan. Bihotz-gaixo asko bezala, bypass-a izan duten pazienteek hasiera batean ariketa fisikoa intentsitate baxukoa egingo dute eta progresiboki intentsitate hau handituz joango da. Honen arrazoia, hasiera batean beraien sistema muskulu eskeletikoa egokia ez izatea da. Balbulopatietan esango den bezala, kasu honetan ere goiko gorputz adarreko ariketak (esku ergonometria adibidez) ekidin beharko dira 6 astez, esterno inguruko gunea minduta baitago. Aldiz, bai goi gorputz adarreko eta baita behe gorputz adarreko muskuluen luzaketak egokiak dira mugikortasuna lortu ahal izateko. Aurretik beste bypass bat

izan duten pazienteei dagokionez, intentsitate handiko entrenamendu aerobikoak efektiboak direla frogatu da, pazientearen egoera klinikoa eta arriskuak aztertu ondoren zehaztu beharko dena. Honi loturik, kontuan izan behar dugu, bypass bat pairatu duten pazienteek VO_{2pikoa} oso baxua izango dutela hasiera batean. Bypass pazienteen kirurgian, arterien txertaketa bat gertatu denez, espezialistak argi eta garbi izan behar du sintoma ezberdinak agertu ditzakeela, hain zuzen ere bularreko anginak erakusten dituenak edota hauen antzekoak. Honi jarraituz, kirurgia ondorengo sintomak edota miokardioko iskemiaren sintomak agertu ditzaketela ere jakin behar da, benetan garrantzitsua izanik hau (Mezzani et al., 2012).

5. Angioplastia:

Parker eta kolaboratzaileek (2011), angioplastia 2 aste lehenago izan duen paziente batek, entrenamendu test bat edota entrenamendua bera egitea segurua dela baieztatu zuten. Honi jarraiki, kirurgia hau pairatu dutenek, beraien aktibitate fisiko mailak handitzeko zailtasunak izaten dituzte, askotan beldurra medio, eta ondorioz, ariketa fisikoaren munduan sarrera azkar batek prozesu hau erraztuko du.

Mezzani eta kolaboratzaileek (2012), angioplastia ondoren ariketa fisikoa egiteak ahalmen funtzionalean onurak dituela azpimarratu dute. Aldiz, programa hauek gaizki egiteak edota aurrera ez eramateak, angioplastia pairatu duenak arteria koronarioan restenosia izatea ahalbidetu dezakeela azpimarratzen dute. Beste ikertzaile batzuek diotenez, ahalmen funtzionala hobetzeaz gain, ariketa fisikoa egiteak hantura gutxitzen duela azpimarratzen dute. Hain zuzen ere, ariketa fisikoak mintz endoteliala ez suntsitzea ahalbidetzen du, horrela hantura gutxitzen da eta era berean restenosia ekidin. Honetaz gain, R2 eta R3n entrenatzeak, ezker bentrakuluaren egokitzapen bat eta bihotz maiztasunaren aldagarritasun bat ekartzen du. Halaber, aurretik beste bihotzeko infarturen bat, ezker bentrakuluaren funtzio sistoliko baxua edota bihotz-arazo historial zabal bat dutenek, ariketa fisikoa egitea

guztiz segurua dutela oraindik ere zehaztu egin behar da (Mezzani et al., 2012).

Tsai eta kolaboratzaileek (2006) esaten dutenez, angioplastia koronarioa izan duten pazienteek ariketa fisikoa eginez gero onura adierazgarriak lortzen dituzte. Hauek esaten dutenez, ariketa fisikoaren ondorioz sistema parasinpatikoa hobetzen zaie bai baloi bidezko angioplastia eta baita stent bidezkoa izan dutenei. Sistema parasinpatikoaren egokitzapen hau oso da garrantzitsua paziente hauetan.

Honi loturik, Mezzani eta kolaboratzaileek (2012) R1, R2 eta R3 intentsitate-eremuak eta hauen konbinaketak erabiltzea gomendatzen dute, horrela baloi bidezko angioplastia pairatu duen pazienteak ariketa ahalmenean eta bizi kalitatean onurak lortuko baititu. Era berean, baina kasu honetan stent bidezko angioplastiari dagokionez, Meyer eta kolaboratzaileek (2010), R3 eta R4 intentsitate-eremuak erabiltzea gomendatzen dute, horrela 6 hilabeteko restenosia gutxitzen laguntzen baita.

6. Bihotz transplanteak:

Bihotz transplante baten aurretik eta ondoren ariketa fisikoa egitea gomendagarria da. Halaber, transplantea bihotz-arazo larriren bat denean egin behar denez, arazo anitz dituzte ariketa fisikoa egin ahal izateko. Honi loturik, transplantea egin ondoren ariketa fisikoa egiteko ahalmena, kirurgia egin aurretiko ahalmenaren araberakoa izango dela esan behar da. Honetaz gain, kirurgia zailtasunak, muskulu galtzeak, kortikoesteroideen erabilerak edota transplante ondorengo medikazio tratamenduak eragina izango du (Mezzani et al., 2012).

Ariketa fisikoa egitean, populazio honek dituen zailtasun hemodinamiko eta kardiorespiratorioak medio, ariketaren intentsitatea RPE bidez diseinatzea gomendatzen da. Paziente hauek, hasiera batean RPE Borg eskalan 10-12ko (R1) intentsitatean entrenatu beharko dute, hasiera batean kirurgia osteko kondizio eza erakutsiko baitute. Ondoren,

pazientearen mailak uzten badu, R2 maila ezarriko zaio. Gainera, Hermann eta kolaboratzaileek (2011), R3 mailako interbal saioak bihotz transplantea pairatu dutenengan erabilgarriak eta seguruak direla frogatu dute.

Azkenik, azpimarratu behar da, bihotz transplante baten ondoren ahalmen funtzionala %20-50 inguru hobetzen dela, bihotz-errehabilitazioko programa batean sartzen bada pazienteak. Honetarako, hasiera batean ariketa fisikoa guztiz gainbegiratu eta monitorizatu izan beharko da (Mezzani et al., 2012).

7. Balbulopatiak:

Balbulopatiei dagokionez, hemen bi populazio ezberdin aurkitu ditzakegula jakin behar da. Alde batetik, bihotz balbulen konponketa edota aldaketa bat pairatu dutenak eta bestalde, bihotzeko balbuletan arazo bat izan dutenak (aorta estenosisa ...). Ondorioz, hasiera batean balbulen konponketa edota aldaketa pairatu dutenen kasua azalduko da eta azkenik, balbuletan arazoren bat izan dutenena.

Balbulen aldaketaren kirurgia izan dutenek, kirurgia honen ondorioz aktibitate fisikoa denbora luzez egiteko ahalmenik ez dute izango. Ondorioz, ahalmen funtzional baxua izango dute hasieran eta entrenamenduen hasierako fasean, entrenamendua kontserbagarria izan beharko da. Kirurgia ondorengo aurreneko 6 hilabetetan, goiko gorputz adarreko ariketa aerobikoak ekidin beharko dira, esterno inguruko minutako gunea senda dadin. Intentsitateari dagokionez, hasiera batean R1ko entrenamenduak egin beharko diren arren, jarraian R2ko eta R3ko entrenamenduak ere sartuko dira, interbalak eginaz. Honela, lan ahalmenean, bizi kalitatean edota ezker bentrakuluaren funtzionamenduan egokitzapen onuragarriak gertatuko dira. Balbulopatiak izan dituzten pazienteetan kontuan hartu behar dugun beste aspektu bat farmakoena da. Kasu honetan antikoagulatuzaileen farmakoak oso ohikoak dira. Ondorioz, zauriak egitea ekidin behar da, era berean odol jarria ekidinaz. Kirurgiaz gain, bihotzeko balbuletan arazoren bat duten pazienteak ere izan ditzakegu. Kasu hauetan ere

bihotz-errehabilitazioko protokoloak jarraituko dira. Paziente hauetan, aortaren muturreko estenosisia ariketa fisikoa egiteko kontraindikazio bat izango da adibidez. Aortako estenosisia horren muturrekoa ez dutenen kasuan, ariketa fisikoa egiterakoan sintomak pairatu ditzakete: disnea, neke handia ... Entrenamendu intentsitatea, sintomak agertzen dituzten puntutik behera egon beharko da beti, sintomak azaltzeak, beraien bihotzaren ponpaketa behar bezalakoa izaten ari ez dela frogatzen baitu (Mezzani et al., 2012).

8. Jaiotzetiko bihotz arazoaren kirurgia:

Askotan, jaiotzetiko bihotz arazoaren bat izan duen pertsonari ariketa fisikoa egitera ez zaio bideratu, arriskutsua dela esanez. Halaber, Diller eta kolaboratzaileek (2005) frogatu dutenez, jaiotzetiko bihotz-arazo bat dutenek nahiz eta sintomarik ez izan, ariketa fisikoa ez egiteak arazoak sor diezazkiokete: birika arterian hipertentsioa, biriken funtzionamendu txarra ... Azkenean, honek ospitalizazioa edota heriotza ekarri dezake.

Entrenamendu motei dagokionez, oraindik ere jaiotzetiko bihotz-arazoa dutenengan, ez dago ezer espezifikaturik. Takken eta kolaboratzaileek (2011) diotenez, jaiotzetiko bihotz arazoak dituzten haur edota nerabeek egunero 60' minutu neurritzotik gogorrerako intentsitate-eremuan egin beharko lukete. Ikerlari hauek diotenez, arlo honetan ikerketa gehiagoren beharra dago. Halaber, dagoeneko paziente hauetan, entrenamenduak espezifikatzeko eta indibidualizatzeko lanak egiten ari dira.

5- Aplikazio praktikoa

Jarraian azalduko dudan astebeteko entrenamendu mikrozikloa, HEGALAK zentrora bideratu daitekeen bihotz-gaixo bati bideratua da. Hau da, bihotz-errehabilitazioaren barruan I. eta II. faseak eginda izango ditu eta III. fasean dagoeneko denbora dezente igaro du (saio asko egin ditu aurretik). Ondorioz, entrenamenduei dagokionez, entrenamendu aurreratuak izango ditu, beti ere bere karga ondo zehaztuta. Pazientearen maila jakinda, entrenamendu hauetako bat igerilekuan egingo da.



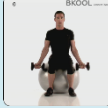







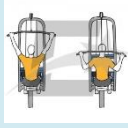








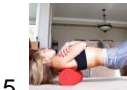
5.1 Mikrozikloa:























Taula 10. Mikrozikloa.

Astelehena	Asteartea	Asteazkena	Osteguna	Ostirala	Larunbata	Igandea
Saioa salan	Ibilaldia	---	---	Ibilaldia	Saioa Salan	---
Luzaketak	---	Saioa salan	Saioa igerilekuan	---	Luzaketak	---

Hamargarren taulan ikusten den moduan, mikrozikloan lau entrenamendu saio egongo dira. Osteguneko saioa igerilekuan egingo da eta beste hirurak zentroko salan edo gimnasioan. Bestalde, espezialistarekin saioak izateaz gain, pazienteak bere kasa egitekoak izango ditu: luzaketak eta oinez ibilaldiak.
















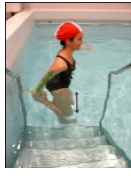

5.2 Entrenamenduak:

ASTELEHENA			
Beroketa	Bizikleta Eliptikoa / R2 / 10'		
Atal Nagusia	Bizikleta Estatikoan Interbalak / 30''(R4) – 1'(R3) (9')		
	Indar Zirkuitua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bizeps mankuernak Fitball (15 err.) 2. Trizeps mankuernak Fitball (15 err.) 3. Makina pektoral (12-15 err.) 4. Squat mankuernak (10 err.) 5. Step Bosu (10 err.) 6. Squat Bosu (10 err.) 7. Makina bizkarra (12-15 err.) 8. Pektoral mankuernak Fitball (15 err.) 9. Bizkarra polea alta (15 err.) <p>*Err.=errepikapen *Mankuernak= 2Kg</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9. 
	Bizkarr Eskola	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abdominal hankak Fitball (20 err.) 2. Superman (12 err.) 3. Lunbarrak Fitball (20 err.) 4. Abdominalak lurrean (20 err.) 	<ol style="list-style-type: none"> 1.  2.  3.  4. 
Lasaitasun- era Itzulera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Katua-Kobra (10 err.) 2. Kuadrizeps Luzaketa (25'') 3. Pektoral Luzaketa (25'') 4. Masaje Miofaszial Hankak 5. Masaje Miofaszial Bizkarra 	<ol style="list-style-type: none"> 1.  2.  3.  4.  5.  	



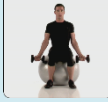



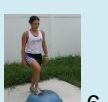









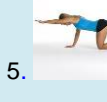






ASTEAZKENA			
Beroketa	Korrika Zintan ibili / R2 / 10'		
Atal Nagusia	Bizikleta Estatikoan Interbalak / 30''(R4) – 30''(R3) (9')		
	Indar Zirkuitua	<p>1.Sorbaldak mankuernak Fitball (15 err.)</p> <p>2.Squat mankuernak (15 err.)</p> <p>3.Makina bizkarra (12-15 err.)</p> <p>4.Squat (12 err.)</p> <p>5.Step Bosu (10 err.)</p> <p>6.Squat Isometriko (8 err.)</p> <p>7.Makina pektoral (12-15 err.)</p> <p>8.Theraband trizeps (15 err.)</p> <p>9.Theraband bizeps (15 err.)</p> <p>*Err.=errepikapen</p> <p>*Mankuernak= 2Kg</p>	        
	Bizikleta Estatikoan Interbalak / 30''(R4) – 30''(R3) (9')		
	Bizkar Eskola	<p>1.Abdominalak lurrean 90° (20 err.)</p> <p>2.Hankak altza (12 err.)</p> <p>3.Lunbarrak Fitball (20 err.)</p> <p>4.Abdominalak Fitball (20 err.)</p>	   
Arnasket. Entrena.	Power-Breathe (30 inspirazio x2)		
Lasaitasun- era Itzulera	<p>1.Katua-Kobra (10 err.)</p> <p>2.Kuadrizeps Luzaketa (25'')</p> <p>3.Pektoral Luzaketa (25'')</p> <p>4.Masaje Miofaszial Hankak</p> <p>5.Masaje Miofaszial Bizkarra</p>	    	

OSTEGUNA

Igerilekuko Saioa

<p>Beroketa</p>	<p>5 paseen jolasa (Igeril. Txik) 2 Luze Krol estiloan (50 m)</p>	
<p>Atal Nagusia</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Igerilekuko mankuernak ondoratu (15 err.) 2. Mankuernak uretan biraka (30'') 3. Mankuernekin besoen abdukzioa eta addukzioa (15 err.) 4. Luze 2 taula eta hankak (50 m) 5. Tabla eutsi eta oinekin aurreraka (50 m) 6. Txurroak alde batera eta bestera (16 err.) 7. Txurroak hanka artean eta igeri egin (25 m) 8. Luze 2 Krol estiloan (50 m) 9. Gomak lotu eta tiratu (Bizkarra) (Igeril. Txik) (20 err.)* 10. Gomekin bultza (Pektoral) (Igeril. Txik) (20 err.)* <p>*Mankuernak=uretakoak *Err.=errepikapen *m=metroak *Irudikoa igerileku txikian egingo da</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10. 
<p>Lasaitasunera Itzulera</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Besoak goraka Luzatu. 2. Besoak aldamenara Luzatu. 3. Trizeps Luzaketa. 4. Iskiotibial Luzaketa. 5. Kuadrizeps Luzaketa. 6. Abduktor/Adduktoze Luzaketa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.  2.  3.  4.  5.  6. 

LARUNBATA

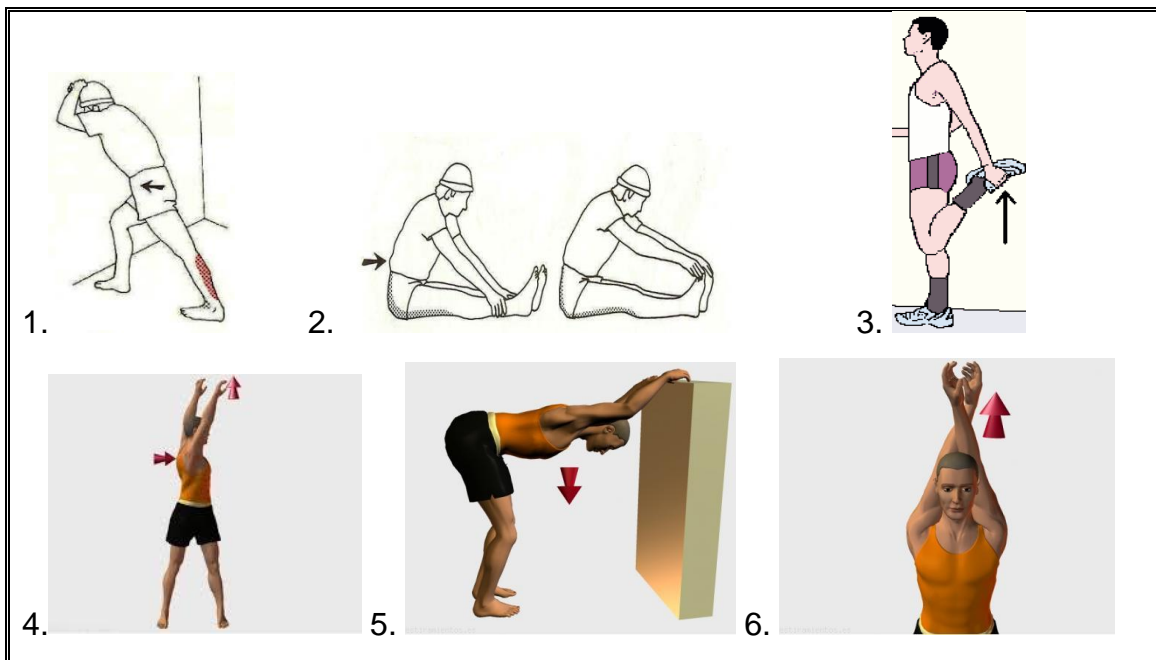
Beroketa	Bizikleta Estatikoa / R2 / 10'		
Atal Nagusia	Eliptikoan Interbalak / 30''(R4) – 1'(R3) (9')		
	Indar Zirkuitua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bizeps mankuernak Fitball (15 err.) 2. Trizeps mankuernak Fitball (15 err.) 3. Makina pektoral (12-15 err.) 4. Squat mankuernak (10 err.) 5. Step Bosu (10 err.) 6. Squat Bosu (10 err.) 7. Makina bizkarra (12-15 err.) 8. Pektoral mankuernak Fitball (15 err.) 9. Sorbalda barrarekin Fitball (15 err.) <p>*Err.=errepikapen *Mankuernak= 2Kg *Barra= 8Kg</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9. 
	Bizikleta Estatikoan Interbalak / 30''(R4) – 30''(R3) (9')		
	Bizkar Eskola	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fiball hankak luzatu (15 err.) 2. Fitball abdominal 90° (12 err.) 3. Lunbarrak ipurdia altzata (15 err.) 4. Lunbarrak Fitball (20 err.) 5. Superman (10 err.) 	<ol style="list-style-type: none"> 1.  2.  3.  4.  5. 
Arnasket. Entrena.	Power-Breathe (30 inspirazio x 3)		
Lasaitasun- era Itzulera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Katua-Kobra (10 err.) 2. Iskiotibial Luzaketa (25'') 3. Pektoral Luzaketa (25'') 4. Masaje Miofaszial Hankak 5. Masaje Miofaszial Bizkarra 	<ol style="list-style-type: none"> 1.  2.  3.  4.  5.  	

5.1.1 Ibilaldiak:

Ibilaldiak, astean bi egunez egingo ditu eta hauen iraupena 30-40' minutu ingurukoa izan beharko da. Intentsitate maila pazienteak berak ezarriko du, bere kasa egitekoa izango baita. Ibilaldi hauek, herrian zehar edota ingurune naturaletan egin daitezke, baina asteko karga asko handitu ez dadin mendian egitea ez da gomendatuko.

5.1.2 Luzaketak:

Luzaketak, etxean egitekoak izango dira eta hauen iraupena, guztira 10' minutu ingurukoa izango da. Bestalde, luzaketa mota bakoitzak 20" segundoko iraupena izango du eta min sentazioak ekidin beharko dira. Jarraian, pazienteak zer luzaketa egin jakiteko luzaketa mota ezberdinak zerrendatuko ditut.



6- Ondorioak:

Orain arte, bihotz-gaixo baten errehabilitazioan ia soilik entrenamendu aerobiko jarraia landu den arren, lan honetan beste entrenamendu mota batzuk ere badaudela argitzen da: entrenamendu aerobiko interbalikoa, indar entrenamendua, arnasketa entrenamendua eta malgutasun entrenamendua. Guztien arteko konbinaketa bat eman beharko da, onura adierazgarrienak lortu ahal izateko.

Bihotz-gaixo baten errekupeazioaren aurreneko fasean entrenamendu aerobiko jarraia landuko da, hasiera batean R1 eta jarraian R2. Halaber, entrenamendu aerobiko interbalikoa ere egin beharko litzateke, honek onura handiagoak baititu: ahalmen aerobikoa hobetu, VO_{2pikoa} hobetu, ezker bentrikularen eiekzio frakzioa handitu, funtzio endoteliala hobetu ... Horretarako, hasiera batean intentsitate altuko serie txikiak egingo dira eta errekupeazio fase handia eta jarraian, intentsitate altuko serieak luzatu eta errekupeazioa moztuko da.

Honetaz gain, indar entrenamendua landuko da beste efektu positibo batzuk lortzeko: indar maximoa hobetu, muskulu koordinazioa hobetu, muskulu galera ekidin, ezker bentrikularen eiekzio frakzioa hobetu ... Indar entrenamenduak fase jakin batzuk ditu; instrukzio fasea, indar erresistentzi fasea eta indar fasea (hipertrofia). Bertan, pixkanaka eta progresioz fase batetik bestera igaro beharko da. Beste aspektu garrantzitsu bat, hasiera batean test egoki bat egin (10 RM) eta pazientea dagokion fasean kokatzea da. Horrela, arazorik ez izatea ahalbidetu daiteke.

Esandako guztiaz gain, beste bi entrenamendu mota hartu behar dira kontuan: arnasketa entrenamendua eta malgutasun entrenamendua. Arnasketari dagokionez, bihotz-gaixoek ahalmen aerobikoa eta arnasketa ahalmena asko galtzen dutenez edota hasieratik oso baxua dutenez, "Power-Breathe" bezalako gailuei esker arnasketa entrenamendua egin daiteke. Gainera, arnasketa entrenamenduak entrenamendu aerobikoa modu egokiago batean egiten lagunduko du.

Azkenik, ematen duena baina garrantzia handiagoko azkeneko aspektua dago: malgutasun entrenamendua. Paziente hauek, muskuluak eta artikulazioak atrofiatuta izaten dituzte eta postura ezegokiak hartzeko ohitura hartzen dute. Horretarako, malgutasun lana oso onuragarria da. Gainera, kirurgia ezberdinetan, kirurgia guneko minak gutxitzeko malgutasun entrenamenduak hobekuntzak dakartza.

Gogoeta pertsonalak:

Hasteko, lan honetarako artikulu eta liburu ezberdinetatik lortu dudanez informazioa, guztien artean txertaketa bat egin dudala argi esan behar dut. Ondorioz, lan honetan informazio adierazgarriena sartzen saiatu naizen arren, informazio gehiago jakin ahal izateko, informazio iturri horretara bideratu beharko da.

Lanari dagokionez, hasiera batean entrenamendu metodo ezberdinak modu orokorrago batean azaldu ostean, ondoren programa honen barruan patologia garrantzitsuetara bideratu naiz. Horrela, patologia bakoitzaren barruan eta entrenamenduari dagokionez kontuan hartzekoak azaltzen saiatu naiz. Egia da, zenbait kasutan informazio falta nabaritu dudala, nahiz eta informazio iturri ezberdinek etorkizunean alor horretan lan egingo dela baieztatu.

Informazioa aztertzen jarraituz gero, hasiera batean bihotz-gaixo espezifikoen artean ezberdintasun askorik egongo ez zela pentsatu nuen arren, ondoren zuzen ez nengoela konturatu nintzen. Gaixo bakoitza, arazo antzekoak eduki arren, bakoitzaren mundua guztiz ezberdina da. Fisikoki kontuan hartzeko ezberdintasunak dituzten arren, gehiago zabaldu behar gara profesional bezala. Hau da, pertsona integral bezala ulertu behar ditugu; bakoitzaren jokabideak ezagutu, bakoitzaren ibilbidea, egoera soziala, egoera ekonomikoa, motibazioak ...

Lan honen aplikagarritasuna aztertuz gero, HEGALAK zentroari begiratuta lan egin dudala esan beharra dago. Bertan, ekipamendu aldetik arazo gutxi egon daitezke (baliteke arnasketa aparatuak ez egotea) eta profesional egokiak daude lan hau egin ahal izateko. Gaur egun, gero eta pertsona kualifikatu gehiago dago, eta beldurrak alde batera utzita, bihotz-gaixoekin modu seguru eta berritzaile batean lan egiteko aukera dago. Horretarako, apustu bat egin beharko da, eta proiektu hau benetan aurrera eramán.

Azkenik, proiektu honetan guztian lagundu didaten pertsonak eskertu nahiko nituzke, bai Gipuzkoako Kirol Egokituen Federazioko kideak eta baita

Jarduera Fisikoaren eta Kirolaren Zientzien fakultatean lagundu didaten pertsona guztiak. Espero dut, lan honek jarraipen bat izatea eta etorkizunean baliogarria izatea guztiontzat.

7- Bibliografía:

1. Bartlett, J. D., Close, G. L., Maclaren, D. P. M., Barry, W. G., & Morton, J. (2011). High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: Implications for exercise adherence. *Journal of Sports Sciences*, 29(6), 547-553.
2. British Association for Cardiac Rehabilitation (BACR). (2006). Training Module. Human Kinetics Europe. Leeds. UK Fourth Edition.
3. Centro Integral de Enfermedades Cardiovasculares (CIEC). Programa de Rehabilitación Cardíaca. 1-32.
4. Churila, J. (2012). Entrenamiento físico en pacientes con insuficiencia cardíaca. 23(6), 757-765.
5. Diller, G. P., Dimopoulos, K., Okonko, K., Li, W., Babu-Narayan, S. V., Broberg, C. S., Gatzoulis, M. a. (2005). Exercise Intolerance in Adult Congenital Heart Disease: Comparative Severity, Correlates, and Prognostic Implication. *Circulation*, 112(6), 828-835.
6. Gaesser, G. a, & Angadi, S. S. (2011). High-intensity interval training for health and fitness: can less be more? *Journal of Applied Physiology*, 111(6), 1540-1541.
7. Gibala, M. J., Little, J. P., Macdonald, M. J., & Hawley, J. a. (2012). Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of Physiology*, 590(5), 1077-1084.
8. Gibala, M. J., & McGee, S. L. (2008). Metabolic Adaptations to Short-Term High-Intensity Interval Training: A Little Pain for Lot of Gain? *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36(2), 58-63.
9. Gipuzkoako Kirol Egokituen Federazioa (GKEF). (2013). Proyecto de Salud y Deporte, 2013-2014.
10. 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.

11. Haykowsky, M., Scott, J., Esch, B., Schopflocher, D., Myers, J., Paterson, I., ... Clark, A. M. (2011). A meta-analysis of the effects of Exercise Training on Left Ventricular Remodeling Following Myocardial Infarction: Start early and go longer for greatest exercise benefits on remodeling. *Trials*, 12(1), 92.
12. Hegalak Kirol Zentroa. (2014). Sareko argitalpena: <http://www.hegalak.com/>; kontsultaren eguna: 2014-4-18.
13. Hermann, T. S., Dall, C. H., Christensen, S. B., Goetze, J. P., Prescott, E., & Gustafsson, F. (2011). Effect of High Intensity Exercise on Peak Oxygen Uptake and Endothelial Function in Long-Term Heart Transplant Recipients. *American Journal of Transplantation: Official Journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons*, 11(3), 536–541.
14. Hotta, K., Kamiya, K., Shimizu, R., Yokoyama, M., Nakamura-Ogura, M., Tabata, M., ... Masuda, T. (2013). Stretching Exercises Enhance Vascular Endothelial Function and Improve Peripheral Circulation in Patients with Acute Myocardial Infarction. *International Heart Journal*, 54(2), 59-63.
15. Instituto Cardiovascular de Buenos Aires. Sareko argitalpena: <http://www.icba.com.ar/cirugiacardiaca/bypasscoronario.html>; kontsultaren eguna: 2014-02-27.
16. Meyer, P., Gayda, M., Normandin, E., Guiraud, T., Juneau, M., & Nigam, A. (2010). High-intensity interval training may reduce in-stent restenosis following percutaneous coronary intervention with stent implantation: A randomized controlled trial evaluating the relationship to endothelial function and inflammation. *American Heart Journal*, 159(3), 21.
17. 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: a joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 32(6), 327-350.
18. Moholdt, T., Aamot, I. L., Granøien, I., Gjerde, L., Myklebust, G., Walderhaug, L., ... Slørdahl, S. a. (2011). Aerobic interval training increases

- peak oxygen uptake more than usual care exercise training in myocardial infarction patients: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, 26(1), 33–44.
19. Osakidetza. (2007). Proyecto de mejora de la rehabilitación de las enfermedades crónicas en la sanidad pública vasca.
20. Parker, K., Stone, J. A., Arena, R., ... Traboulsi, M. (2011). An Early Cardiac Access Clinic Significantly Improves Cardiac Rehabilitation Participation and Completion Rates in Low Risk STEMI Patients. *Canadian Journal of Cardiology*, 27, 619-627.
21. Piepoli, M. F., Conraas, V., Corrà, 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.
22. Rognmo, Ø., Moholdt, t., Bakken, H., Hole, T., Mølsted, P., Myhr, N. E., ... Wisløff, U. (2012). Cardiovascular Risk of High- Versus Moderate-Intensity Aerobic Exercise in Coronary Heart Disease Patients. *Circulation*, 126(12), 1436-1440.
23. Salguero, R. (2012). *Cardiología y cirugía cardiovascular*. Madrid: CTO.
24. Seco, V. P. (2005). Angioplastia Coronaria Trasluminal Percutanea con Balon y/o Stent. 147–154.
25. Sekar, B., Critchley, W. R., Williams, S. G., & Shaw, S. M. (2013). Should We Consider Heart Rate Reduction in Cardiac Transplant Recipients? *Clinical Cardiology*, 36(2), 68–73.
26. Selig, S. E., Lvinger, 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 / Sports Medicine Australia*, 13(3), 288–294.
27. Smart, N. A. (2013). How do cardiorespiratory fitness improvements vary with physical training modality in heart failure patients ? A quantitative guide. *Clinical Cardiology*, 18(1), 21–25.

28. Takken, T., Giardini, a, Reybrouck, T., Gewillig, M., Hövels-Gürich, H. H., Longmuir, P. E., ... Hager, a. (2011). Recommendations for physical activity, recreation sport, and exercise training in paediatric patients with congenital heart disease: a report from the Exercise, Basic & Translational Research Section of the European Association of Cardiovascular Preventio. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation : Official Journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology*, 19(5), 1034-1065.
29. Thygesen, K., Alpert, J. S., Jaffe, A. S., Simoons, M. L., Chaitman, B.R., & White, H.D. (2012). Tercera definición universal del infarto de miocardio. *Circulation*, 126, 2020-2035.
30. Tsai, M., Chie, W., Kuo, T. B. J., Liu, J., Chen, T. H., & Wu, Y. (2006). Effect of Exercise Training on Heart Rate Variability after Coronary Angioplasty. *Journal of the American Physical Therapy Association and de Physioterapeut*, 86, 626–635.
31. Warburton, D. E. R., McKenzie, D. C., Haykowsky, M. J., Taylor, A., Shoemaker, P., Ignaszewski, A. P., & Chan, S. Y. (2005). Effectiveness of High-Intensity Interval Training for the Rehabilitation of Patients with Coronary Artery Disease. *The American Journal of Cardiology*. 95(9), 1080-1084.
32. Wisløff, U., Nilsen, T. I. L., Drøyvold, W. B., & Mørkved, S. (2006). A single weekly bout of exercise may reduce cardiovascular mortality: how little pain for cardiac gain? *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 13, 798-804.
33. Wisløff, U., Støylen, A., Loennechen, J. P., Bruvold, M., Rognum, Ø., Haram, P. M., ... Skjaerpe, 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.
34. Zamorano, G., & Sepúlveda, L. (2007). Trasplante Cardíaco. *Revista Hospital Universitario Chile*, 18, 299-309.