

GRADU AMAIERAKO LANA

**ARIKETA FISIKOAREN ETA DIETA OSASUNTSUAREN PROGRAMA
BATEN EPE LUZEKO EFEKTUAK LEHENENGO MAILAKO
HIPERTENTSIOA ETA OBESITATE MORBIDOA ZUEN PERTSONA**

EGILEA: Miren Goikoetxea Ugalde

ZUZENDARIA: Sara Maldonado Martin

IKASTURTEA: 2016/2017

DEIALDIA: Arrunta, 2017ko ekaina

Jarduera Fisikoaren eta Kirolaren Zientzien Gradua

AURKIBIDEA

LABURPENA	5
LEHEN MAILAKO HIPERTENTSIOA	6
OBESITATEA ETA OBESITATE MORBIDOA	9
ARRISKU KARDIOBASKULARRAK	12
TRATAMENDUA.....	16
? FARMAKOLOGIKOA	16
? BIZI OHITURA TRATAMENDU EZ FARMAKOLOGIKO MODUAN	17
LANAREN JUSTIFIKAZIOA.....	24
HELBURUAK.....	25
METODOAK	25
IKERKETAREN DISEINUA	26
NEURKETAK	27
INTERBENTZIOA.....	29
DISKUSIOA	32
KONKLUSIOAK	37
ERREFERENTZIAK.....	38

TAULEN AURKIBIDEA

TAULA 1. Presio arterial mailen sailkapena (Hernando Rodriguez, 2013).....	7
TAULA 2. Gorputz konposizioaren sailkapena, helduen GMI kontuan hartuta (Piepoli et al., 2016).....	12
TAULA 3. Arrisku kardiobaskularren estratifikazioa, kategoria baxu, moderatu, altu eta oso altuetan, PAS eta PAD kontuan hartuz, AF-ekin lotuta. PAS edo PAD gero eta baxuago izan eta AF zein gaixotasun gero eta gutxiago izan, arrisku kardiobaskular maila gero eta baxuagoa izango da. Hauek zenbat eta altuagoak izan, arrisku kardiobaskular maila gero eta baxuago izango da. Hauek zenbat eta altuagoak izan, arriskua orduan eta altuagoa izango da (Mancia et al., 2007).....	14
TAULA 4. Arrisku faktoreak jaisteko helburuen portzentajea (Piepoli et al., 2016).....	15
TAULA 5. Arrisku faktoreen sailkapena (Salamanca Bautista, 2011).....	16
TAULA 6. Bizi ohituren aldaketak tentsio arterialean duen eragina (Hernando Rodriguez, 2013).....	17
TAULA 7. Jan behar diren nutrienteak eta jan beharreko maiztasuna (Inés Urquiaga., 2017).....	18
TAULA 8. Nutrienteei esker hartzen diren osagai bioaktiboak (Inés Urquiaga., 2017).....	19
TAULA 9. Tentsio arterialaren gutxitzea ariketa fisiko aerobiko jarraiaren ondoren (Hernando Rodriguez, 2013).....	21
TAULA 10. Ezaugarri fisiologikoak intentsitate desberdinetan (Mezzani et al., 2012).....	22
TAULA 11. Ariketaren intentsitate erlatiboaren sailkapena ACSM-ren arabera (Mezzani et al. 2012).....	23
TAULA 12. Gorputz konposizioaren datuak T0tik- T4 bitartera.....	30
TAULA 13. Biokimikako datuak T0-tik T3 bitartera.....	31
TAULA 14. Tentsio arteriala eta gaitasun kardiorespiratorioaren balioak.....	32

AKRONIMOAK

AF: Arrisku faktore

BM: Bihotz maiztasun

CEPT: symptom- limited cardiopulmonary test

DASH: Dietary Approaches to Stop Hypertension

EKG: Elektrokardiograma

FITT: Frequency- Intensity- Time- Type

GKB: Gaixotasun kardiobaskular

GMI: Gorputz masa indizea

HDL: Dentsitate altuko lipoproteina

HTA: Hipertentsioa

IPAQ: Physical Activity Questionnaire

LDL: Dentsitate baxuko lipoproteina

MET: Baliokide metabolikoa

MOE: Munduko osasun erakundea

MSWT: Modified Shuttle Walk Test

PAD: Presio arterial diastolikoa

PAMA: Presio arterialaren monitorizazio anbulatorioa

PAS: Presio arterial sistolikoa

Vo_{2max}: Oxigeno kontsumo maximoa

Vo_{2pikoa}: Oxigeno kontsumo pikoa

LABURPENA

HELBURUAK: 1) Lehenengo mailako hipertentsioa (HTA) eta obesitate morbida zuen pertsona batengan ariketa fisikoaren eta dieta osasuntsuaren programa baten epe luzeko efektuak aztertzea, 2) tentsio arterialean, gorputzeko konposizioan, aldagai biokimikoetan eta gaitasun kardiobaskularretan bai lau hilabeteko interbentzioa egin ondoren, bai epe luzeko efektuak aztertzea.

METODOAK: Ikasketa kasu honetan 50 urteko emakume batek parte hartu du. Horretarako lau neurketa egin zitzaizkion: interbentzio aurretik lehenengo testa burutu zitzaion (T0), 16 asteko interbentzioaren ondoren (T1), 6 hilabete gainbegiratu gabe egon ondoren, bakarrik nutrizio eta jarduera fisikoaren gomendioekin (T2), urtebete gainbegiratu eta gomendiorik gabe bere kabuz jarraitu zuen atxikimendua (T3), eta beste urtebete pasa ondoren (T4). Ondorengo probak lehenengo hiru testetan egin ziren eta gorputzeko konposizioa ere T4 testean: gaitasun kardiorespiratorioa Modified Shuttle Walk testaren eta zikloergometroa batean egindako esfortzu proba piko eta gas analizatzaileen bitartez neurtu zen. Tentsio arteriala monitore anbulatorioarekin eta biokimikakoa odol- analisiaren bitartez.

EMAITZAK: T0 eta T4 arteko baloreak ikusiz, hobekuntza handiak egon ziren hasieratik bukaerara; gorputz konposizioari dagokionez, gorputzeko masa-%34,2, gorputzeko masa indizea-%36,2 eta gantz masa-%56,6a jaitsi zen; biokimikari dagokionez, dentsitate baxuko lipoproteina-%22,4, triglizerido-%28,9, eta gibleko entzimen balioak ere jaitsi ziren. Ordea, dentsitate altuko lipoproteina-%41,4a igo zen. Gaitasun kardiobaskularrari dagokionez, oxigeno kontsumo pikoaren balioak %100 ($\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) eta, %33 ($\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$) eta MET %93,2a hobetu zuten.

KONKLUSIOAK: Lan honen emaitzek adierazten dute HTA eta obesitatea pairatzen duen pertsona batek, tratamendu ez farmakologikoaren bidez (nutrizio osasuntsua eta jarduera fisikoa) gaixotasun kardiobaskularraren arrisku maila murriztu daitekeela. Gorputzeko masaren eta tentsio arterialaren jaitsiera, aldagai biokimikoak zuzentzea eta gaitasun kardiorespiratorioaren igoera adierazle nagusiak dira arrisku kardiobaskularra jaisteko.

SARRERA

Osasun kontzeptua aldatzen joan da; Hipokrates garaian osasuna humore desberdinen nahasketa bat zen, non gaixotzeko kausak barnekoak (*adib.* sexua, adina, tenperatura eta arraza) edo kanpokoak (*adib.* elikadura txarra, kutsatutako airea, traumatismoak eta pozoiak) ziren, eta hauek arrisku faktore ziren. Azken 50 urteetan ere kontzeptuan hainbat desberdintasun egon dira, 1946. urtean munduko osasuneko erakundeak (MOE) osasuna ongizate fisiko, psikiko eta sozial bezala ikusten zuten, gaixotasunik ez izatea bezala. Baina 1980. urtean, osasun maila desberdinak zeudela ikusi zuten; non alde bat subjektiboa, hau da, ongizate sententzioa, eta beste alde objektiboa, (funtzionamendu-kapazitatea) zirelarik, hain zuzen ere. Laburbilduz, osasuna ongizate fisiko, mental eta sozial bezala ikusi zuten, funtzionatzeko kapazitatearekin, eta ez bakarrik gaixotasunik ez izatearekin. Aurrerago azaltzen diren kontzeptuak osasuntsu egotearen eta ez egotearen irizpideak dira, eta osasuna kaltetzen dituzten kontzeptuak azalduko dira (Hernando Rodriguez, 2013)

LEHEN MAILAKO HIPERTENTSIOA

Hipertentsioa (HTA) osasun gaixotasun orokor bat da bai duen prebalentzia altuarengatik eta baita populazio orokorrean duen inpaktu handiagatik ere. Mundu osoan zehar heriotzaren arrazoi nagusia da, baina %8k ez dakite HTA dutenik eta ez daude kontrol batean sarturik, beste batzuk aldiz, nahiz eta dutela jakin, ez dute ezer egiten beraien odol presioa kontrolatzeko, eta honek arrisku kardiobaskularrak ekartzen ditu; baina oso erraza da HTA duzun jakitea, tentsiometroarekin kalkulatu daiteke eta (Chijioke et al., 2016). Nahiz eta neurketa oso erraza izan, neurketa aldagai askogatik aldatzen da egunean zehar, inguruneke tenperatura, pertsonaren egoera fisiko eta emozionala eta egindako ariketarik esaterako. Bestetik neurketa ez-zuzena batek duen prezisioa ez da oso zehatza, eta azkenik balore altuak ateratzean medikuak ez dira kezkatzen. Tentsioa ezkerreko besoan hartzen da, bihotzaren ondoan dagoelako eta hartzailak ez du kaferik edan behar, ez du erre behar edo ez du alkoholik edan behar neurketa baino 30 minutu lehenago, gainera gutxienez 5 minutu

egon behar da deskantsuan. Brazaletaren tamaina egokia izan behar da pertsonarentzako eta kalibratuta egon behar da. Bi neurketa egin behar dira, bien artean bi minutuko tarte utziz (Hernando Rodriguez, 2013).

Prebalentziari dagokionez, Espainian zifrak oso altuak dira, izan ere gizonezkoen %47a HTA-k dira eta emakumezkoen %39a. Gainera adinak eta sexuak zerikusia daukate, urteekin igo egiten baita prebalentzia bai emakumezko eta baita gizonezkoen artean, eta 60 urte baino gehiago dituztenetan %59a HTA-k dira, eta 55 urte baino gehiago duten pertsonen %90eko prebalentzia dute beraien bizitzan noizbait HTA-k izateko (Hernando Rodriguez, 2013). Zoritxarrez prebalentzia igotzen doa, eta gaixotasunaren kontrolak ez dira baikorrak. Esaterako, 2025. urterako, prebalentzia %60 handituko da, eta munduan 1,56 biloi pertsona HTA-k izango dira, hala ere portzentaje desberdinak ikusi daitezke herrialde desberdinetan (Arrey et al., 2016).

Hipertentsio arterialaren sailkapena (TAULA 1), arrisku kardiobaskularrak eta trastorno klinikoak kontuan hartuta egin behar da. Beraz, HTA lehen mailako edo bigarren mailakoa izan daiteke, prozesu nosologiko erantzule bat identifikatzeko gai ez denean lehen mailakoa da, eta nabarmen identifikatzen denean bigarren mailakoa da. Lehen mailako HTA da ohikoena, %90-95-ekoa baita, hau %50 ingurunearen eraginagatik eta %50 faktore genetikoagatik izaten da. Bigarren mailako hipertentsioaren kausak, %75 ateroskleroziagatik, eta %25 fibrodisplasia muskularragatik izaten da. Hirugarren mailakoa ere izan daiteke, baina honako hau baloreak oso altuak direnean izaten da (Hernando Rodriguez, 2013).

Taula 1: Presio arterial mailen sailkapena (Hernando Rodriguez, 2013)

SAILKAPENA	HTA KONTROLATUA			HTA		
	GUTXIEGIA	NORMALA	NORMAL ALTUA	LEHEN MAILAKOA	BIGARREN MAILAKOA	HIRUGARREN MAILAKOA
PAS mmHg	<120	120-129	130-139	140-159	160-179	>180
PAD mmHg	<80	80-84	85-89	90-99	100-109	>110
	Normala	Prehipertentsioa		Lehen estadioa	Bigarren estadioa	

PAS: presio arterial sistolikoa; PAD: presio arterial diastolikoa; HTA: hipertentsioa

Tentsio arteriala efektu fisiologiko bat da non bihotzak odola askatzean, odolak arterien hormen aurka eragiten duen indarra da eta mmHg unitatetan neurtzen da. 1948an pentsatzen zuten tentsio arterial altua eduki behar zela eta ez zien jaramonik egiten tentsio arterial sistoliko (PAS) eta diastolikoari (PAD), baina honako hauek loturik doaz. Sistole edo bihotzaren uzkurketan lortzen den presio maximoa PAS da, hau da bihotza erlaxatzean denean, honako hau arrisku kardiobaskularren faktore bat da eta PAD odolak eragiten duen presio edo indar minimoa da, diastolean edo bihotzaren erlaxazioan. Presio sistolikoak PAD baina garrantzi handiago du, batez ere 55 urte baino gehiago dituztenengan arrisku kardiobaskular handiak eragiten dituelako. Presio arteriala aldatu egiten da janariaren kopuru eta kalitatearen eraginez, azken elikagaia jatek igarotzen den denbora arte, ariketarik eta beste hainbat kausarik (O'Donell et al., 2008).

Framingham Heart Study ikerketan ikusi zen paziente HTA-k non diabetes mellitus, kardiopatia iskemikoa, gaixotasun balbularra edo ezkerreko bentrikulu hipertrofia dutenak, gutxiegitasun kardiako handiago izango dute. Horrez gain, gehiegizko pisua edukitzean hipertentsio arteriala izateko arriskua %75eko da, eta pisua jaisteak HTA jaistearen eragiten du, 10 kilo jaisteak 5-20 mmHg jaistearen eragiten du. Beraz hipertentsioa jaitsi ezker, tratamendu farmakologikoa ere jaitsiko litzateke (O'Donell et al., 2008).

Kolesterola, tentsio arterial maila altua izatearen faktore bat da, eta 1953. urtean erlazio bat sortu zen kolesterol totalaren kontzentrazioaren eta gaixotasun kardiakoaren heriotza tasen artean, beraz biak arrisku faktore dira. Kolesterol totala jaisteak hilkortasun tasa jaisten du eta baita gaixotasun kardiobaskularrak (GKB) izateko arriskua ere (Chijioke et al., 2016).

Dentsitate altuko lipoproteinak (HDL), kolesterola altua edukitzean arrisku kardiobaskular gutxiago izango da, eta baxua dutenek arrisku gehiago (Labayen et al., 2015). Dentsitate baxuko lipoproteinen kolesterolak (LDL) berriz, arrisku kardiobaskularrekin erlazio zuzena du, hauen erlazioa bizitzaren hasieran agertzen delarik, eta LDL altua dutenak hiperkolesterolemia pairatzen dute, gainera 2/3 kolesterol totala LDL forman aurkitzen da. LDL altua duten pazienteengan 100 mg/dL baino gutxiago egotea gomendatzen dute, bai emakumezko eta gizonezkoetan, eta hobe 70 mg/dL azpitik egoten bada. Horregatik murrizten saiatzen dira, arrisku

kardiobaskularrak eta heriotza tasa jaisteko; HTA dutenek normalean HDL kolesterol baxua izaten dute, eta balore normalak 40 mg/dL inguruan izatea da (Salamanca Bautista, 2011).

Hipertentsio arteriala gaixotasun koronario iskemikoaren lehenengo kausa eta hilkortasun mundialaren lehenengo arriskua izanik prebenitzen saiatu behar da eta horretarako, bizi ohiturak aldatu beharko lirateke, bizi ohitura osasuntsuak hartuz; gainera ariketa erregularra, dieta egokia eta bizio kaltegarriak utziz arrisku kardiobaskularrak ere jaitsiko lirateke (Salamanca Bautista, 2011).

1970. urtean, miokardioaren eta hipertentsio arterialaren infartuak kausa garrantzitsu ziren Estatu Batuetan eta Europan. Hala ere, HTA kopurua jaitsi egin da hobekuntza terapeutikoen ondorioz, baina gehitu egin dira kardiopatia iskemikoa eta diabetes mellitusa. Hau da, asaldura metabolikoen multzoa da, ezaugarritzat hipergluzemia kronikoa duena. Hipergluzemia intsulinaren jariatzean emandako akats baten ondorioz edo intsulinaren akzioan emandako akats baten ondorioz gerta daiteke, eta jan ondoren gluzemia indizea >126 mg/dL dutenean izaten da, beraz glukosaren maila egokia 110-125 mg/dL da (Scott et al., 2002). Espainian diabetesaren prebalentzia %8 da emakumeetan eta %12 gizonezkoetan. Diabetes izatean probabilitate handiago dago hipertriglizeridemia, HDL baxua, tentsio arterial altua eta obesitatea izateko. Diabetes izateak 2-3 aldiz handitzen du probabilitatea arrisku kardiobaskularra izateko, eta hau handiagoa da emakumeetan gizonezkoetan baino (Hernández et al., 2009; Hernando Rodriguez, 2013; O'Donnell et al., 2008).

OBESITATEA ETA OBESITATE MORBIDOA

Hipertentsioarekin loturik doa obesitatea, honako hau trastorno metaboliko kroniko bat da, pairatzen dutenek gehiegizko gantz korporala izaten dutelarik. MOE-ren arabera epidemia mundiala da XXI. mendetik, eta gaixotasun hau dutenek arrisku gehiago dute arteria koronarioen gaixotasuna eta beste hainbat gaixotasun sufritzeko (Arrey et al., 2016).

Gaur egun oso ohikoa da gaixotasun hau pairatzea, bai gazteak eta baita helduak ere, gainera negatiboki eragiten du bizi ohitura osasuntsu bat eramateko. Komorbiditate

askorekin lotuta dago, intsulinaren erresistentzia igotzearekin, arrisku kardiobaskularrekin, 2 motako diabetes mellitusarekin, albuminuriarekin, dislipemiarekin, hipertentsioarekin, depresioarekin, kantzerrarekin eta beste hainbatekin (Candón et al., 2016).

Gehiegizko gantz adiposoa batzen denean, estruktura eta bihotz- funtzioetan hainbat aldaketa metaboliko gertatzen dira. Obesitatea duten %70-80-ek gantz ehuna dute eta honek erreakzio inflamatorioa eragiten du. Inflamazio hau intsulinarekin eta diabetesarekin lotuta dago. Arnasketari dagokionez, arnasketarako zailtasunak izaten dituzte, duten gantz kopuru handiaren eraginez. Digestio aparatuan berriz, gantz masak presio intraabdominal eta intragastrikoa handitzen ditu (Candón et al. 2016).

Obesitatean prebalentziari dagokionez, aldatzen joan da urteetan zehar, eta azkenaldian igotzen joan da, esaterako 1980. urtetik aurrera %30 igo da eta 2000. urtean, %35 izatera iritsi zen. Gaur egun Espainian, gizonezkoen %28,3 eta emakumezkoen %36,5 obesoak dira (Moreno et al., 2005). Espainiako kopurua Europakoaren antzekoa da, izan ere European %31 dira obesoak eta urtean 28.000 pertsona hiltzen dira gaixotasun honen ondorioz, gainera 50 urtetik gorakoetan gehiago sufritzen dute (Vicente, Rabago, Ortega, Arias, & Vazquez Echarri, 2017). 2040. urterako estimazioari dagokionez, %50 obesoak izatea ikusten da eta herrialdeei dagokionez, prebalentzia gehiena Amerika Estatu dago, eta gutxiena berriz Lituanian (Hernández et al., 2009; Lopez-Sobaler et al., 2016; Padial Espinosa, 2010).

Obesitatearen prebalentzia tentsio arterialarekin lotuta dago, izan ere tentsio arterial normal altua dutenen %33,8ak du obesitatea, lehen mailako hipertentsioa dutenen %38,7ak, bigarren mailakoa dutenen %47ak eta hirugarren mailakoa dutenen %53,4ak, beraz ikusten da gorputz masa igotzeak tentsio arteriala igotzen duela (Salamanca Bautista, 2011).

Obesitatea izatearen arrazoiak anitzak dira; gaur egun bizi ohiturak aldatu egin dira, kaloria askoko elikadura goxoak jaten dira, bizitza sedentario bat eramaten da eta ariketa fisiko gutxi egiten da. Sedentarismoak obesitateaz gain, hilkortasuna, hipertentsioa eta hiperkolesterolemia eragiten ditu eta gainera zortzi aldiz handitzen du infartua izateko arriskua. Horrez gain, faktore genetikoek, sozioekonomia egoerek eta erretze ohiturek ere eragina izan dezakete. Azken batean bizitzeko ohitura

aldatzearen ondorioz obesitatea duten pertsonen kopurua igo da (Padiál Espinosa, 2010).

Obesitatearekin batera, obesitate morbida duten pertsonen kopurua ere igo da. Obesitate morbida duten pertsonen gorputz masa indizea (GMI) 35-40 kg/m² bitartean edo >40 kg/m² dute. Gaixotasun hau pairatzen dutenek hainbat konplikazio izaten dituzte, horien artean, hipertentsioa, diabetesa eta arazo kardiobaskularrak aurkitzen direlarik. Hobekuntzak izateko, gorputz masa galdu behar du pertsonak, eta beste aukera bat kirurgia bariatrikoa da, non honi esker hilkortasun tasa jaitsi daiteke (Candón et al., 2016; Padiál Espinosa, 2010).

Pertsona batek obesitatea duen baloratzeko modu desberdinak daude, hau da, obesitate orokorraren neurketa, GMI neurketa, adipositate abdominalaren neurketa, gerri zirkunferentzia neurketa, gerri/aldaka zatidura, gerri/altuera zatidura, gantz adiposoaren neurketa, inpedantzia bioelektrikoaren analisia, tolesen neurketa, X elektro izpien absorziometria, ultrasoinuak, tomografia konputarizatua eta erresonantzia magnetikoaren irudia dira honako hauek. Gorputzeko masa (kg)/ altuera (m²) eginez, GMI-a kalkulatu da eta indize altuegia hilkortasun arriskuarekin loturik dago. Ondoren, obesitatearen sailkapena ikusiko da, (TAULA 2) baina aipatzekoa da, GMI 35 baina altuago duten pertsonen hilkortasun arriskua hiru aldiz handiago dutela populazio orokorrak baino. Gerri-aldaka parametroa, egokia da gantz abdominala eta gantz intraabdominala ikusteko, GMI-arekin lotuta dago eta murrizketak arrisku kardiobaskularrak jaitsiko ditu. Horrez gain, obesitate androidea dutenek (gerri/aldaka >0,8 emakumezkoetan, eta >1,0 gizonezkoetan) hilkortasun arrisku gehiago dute bai hipertentsioa, gaixotasun kardiobaskularretan eta oxigenoaren kontsumoan, obesitate ginekoidia (aldaka eta gluteoetan gantza) dutenek baino (Hernández et al., 2009).

2. TAULA: Gorputz konposizioaren sailkapena, helduen GMI kontuan hartuta (Piepoli et al., 2016)

HELDUAK (>18 URTE)	GMI
Pisu gutxiegi	<18.5
Normala	18.5-24.9
Gainpisua	25-29.9
Obesitatea	>30
1.maila	30-34.9
2.maila	35-39.9
3.maila	>40
4.maila	>50
5. maila	>60

GMI: gorputz masa indizea

Gaztetan GMI altua edota obesitatea edukitzeak hainbat metabolismo arazo, arazo psikologiko eta fisikoak eta arrisku kardiobaskularra izateko arriskua handitzen du, eta bihotzeko gaixotasun koronarioa heriotza kausa nagusia izanik, gainpisua izatea prebenitu behar da. Indibiduo bakoitzaren kasua gertutik aztertzea garrantzitsua da. Tratamendu moduan, elikadura osasuntsua sartzen da, kaloria baxukoa izan behar duelarik, horrela gorputzeko masa jaisteko egokia izango da. Baina askotan pazienteek ez dute jarritako dieta jarraitzen, eta horregatik beraiekin lanean daudenek ez dute hasieran ezarritako helburuak lortzen. %10-eko hasierako pisua galtzen dutenek, 2/3-gorputzeko masa irabazten dute, horregatik oso zaila da gorputz konposizioa, GMI, gerri-aldaka, gorputzeko masa eta gantz portzentajea aldatzea (Piepoli et al., 2016).

ARRISKU KARDIOBASKULARRAK

Lan honen bi kontzeptu nagusiak, bai hipertentsioa eta baita obesitateak, zenbait arrisku kardiobaskular dituzte, eta arrisku hauek gaixotasun kardiobaskularren ondorioz dira (O'Donnell et al., 2008).

Gaixotasun kardiobaskularra arazo askoren amaiera da eta ez dauka definizio zehatzik, izan ere aspektu klinikoak, hemodinamikoak, neurohormonalak eta molekularrak

kontuan hartu behar dira. “Guía de Práctica Clínica de la Sociedad Europea de Cardiología”-ren arabera, gaixotasun konplexua da non pazienteek gaixotasunaren sintoma nagusiak sufritzen dituzte, hala nola, airearen falta, atsedendian edo ariketan arnasteko zailtasuna izatea, likidoak izatea, orkatilak puztuta izatea, biriken kongestioa izatea eta alterazio estrukturala edo funtzional kardiakoa izatea atsedendian. Diagnostika ateratzeko zenbat proba analitiko egitea lagungarri izango da (Salamanca Bautista, 2011).

Gaixotasun kardiobaskularren ondorioz 1990. urtean 85 milioi hildako egon ziren, eta azken urteetan asko igo da gaixotasun honen prebalentzia. 2008. urtean hilkortasun mundialaren tasa %68a izatera iritsi zen, eta 9.000 pertsona hil ziren 60 urteak baino lehenago, batez ere herrialde baxu eta erdikoetan. Espainian %5eko heriotza tasa eragiten du eta urtean 80.000 pertsona ospitaleratu dira kausa honengatik. Gainera 2020. urterako 150 miloi hildako egotea itxaroten da. Honako hau, populazioan zahar gehiago egotearen ondorioz da, honen adibide garbia da 70 urte baino gehiago duten %10ak pairatzen duela (Hernando Rodriguez, 2013; Piepoli et al., 2016; Salamanca Bautista, 2011).

Gaixotasun kardiobaskularra izatea eragiten duten faktoreei arrisku faktore (AF) moduan ezagutzera eman zituzten. Honi buruzko ikerketak, Wilhem Raab egiten hasi zen 1932. urtean. “Framingham Heart Study” 1948an Estatu Batuetako Osasun Publikoak hasitako ikerketa bat da, eta bihotzeko gaixotasunak eta AF ikertzeko helburuarekin hasi zen, gainera honi esker aurkikuntza asko egin ziren (O’Donnell et al., 2008).

Denbora luzean, HTA izan da arrisku kardiobaskularren aldagai nagusi eta bakarra, baina HTA duten gehienek beste AF batzuk ere badituzte, eta honek arrisku kardiobaskularra asko igotzen du. Beraz, AF bat baino gehiago batera izatea askoz arriskutsuago da bat bakarra izatea baino (TAULA 3) (Mancia et al., 2007).

Taula 3: Arrisku kardiobaskularren estratifikazioa, kategoria baxu, moderatu, altu eta oso altuetan, PAS eta PAD kontuan hartuz, AF-ekin lotuta. PAS edo PAD gero eta baxuago izan eta AF zein gaixotasun gero eta gutxiago izan, arrisku kardiobaskular maila gero eta baxuagoa izango da. Hauek zenbat eta altuagoak izan, arrisku kardiobaskular maila gero eta baxuago izango da. Hauek zenbat eta altuagoak izan, arriskua orduan eta altuagoa izango da (Mancia et al., 2007).

Beste AF edo gaixotasun	Presio Arteriala (mmHg)			
	Normal-altua PAS 130-139 edo PAD 85-89	HTA 1. Maila PAS 140-159 edo PAD 90-99	HTA 2. Maila PAS 160-179 edo PAD 100- 109	HTA 3. Maila PAS ≥ 180 edo PAD ≥110
Beste AF gabe		Baxua	Moderatua	Altua
1-2 AF	Baxua	Moderatua	Moderatu-altua	Altua
3 AF edo gehiago, OD, CKD 3. Maila edo diabetesa	Baxu-moderatua	Moderatu-altua	Altua	Altua
GKB sintomatikoa, CKD ≥ 4. Maila edo diabetes OD/AF-ekin	Oso altua	Oso altua	Oso altua	Oso altua

AF: Arrisku faktore; PAS: presio arterial sistoikoa; PAD: presio arterial diastolikoa; HTA: hipertentsioa; OD: organoen kaltetzea; CKD: giltzurrunaren gaixotasun kronikoa; GKB: gaixotasun kardiobaskularra.

Orain beraz, garbi geratu da gaixotasun kardiobaskularrek gaixotasun koronarioaren ondorioz direla eta hauetan hainbat dira garrantzitsuak, esaterako tabakismoa arrisku kardiobaskularren faktore garrantzitsu bat da, erretzaileek infartu miokardio edo bat-bateko heriotza izateko arrisku gehiago baitute. Honen uzteak gaixotasun kardiobaskularren prebalentzia eta infartatuen kopurua gutxituko luke. Alkoholaren eraginez berriz, urtean 2,5 miloi pertsona hiltzen dira, eta horietako asko pertsona gazteak dira. Munduan heriotzaren hirugarren arrisku faktore da (Candón et al., 2013).

Adina, genetika, glukosaren intolerantzia, gaixotasun kronikoak, diabetesa, minbizia eta ezkerreko bentrikuluko hipertrofia arrisku kardiobaskularrek dira (Candón et al., 2016; O'Donnell et al., 2008). Horrez gain, arrisku faktore psikosozialak ere badaude, esaterako egoera sozioekonomiko baxua izatea, ingurunearen laguntzarik ez izatea, laneko eta familiako estresa, depresioa, antsietatea eta nortasun negatiboa izatea ez dira faktore positiboak gaixotasunari aurre egiteko eta bizi estiloa aldatzeko (Piepoli et al., 2016).

Arrisku kardiobaskularrek hilkortasunaren faktore nagusi dira, eta saihesteko aurretik aipatutako AF-ak mugatu behar dira. Honako arriskuak saihesteko zenbait helburu garrantzitsuk daude (TAULA 4), eta honakoak betez gero, gaixotasun koronarioak %20 hobetuko lirateke, eta 20-25% heriotz tasa gutxituko litzateke. Horrez gain %50eko

gaixotasun kardiobaskularren heriotz tasa jaitsiko lirateke eta tratamenduei esker %40a jaitsiko lirateke (Labayen et al., 2015; Piepoli et al., 2016).

TAULA 4: Arrisku faktoreak jaisteko helburuen portzentajea (Piepoli et al., 2016).

GOMENDIOAK	HELBURUEN PORTZENTAJEA (%)
Tabakismoaren uztea erretzaileetan	48
Ariketa fisiko erregularra	34
GMI <25	18
<94zm gerri zirkunferentzia gizonezkoetan	25
<80 zm gerri zirkunferentzia emakumezkoetan	12
Tentsio arteriala <140/90 mmHg	50
Kolesterol totala <175 mg/dL	49
LDL <100 mg/dL	55
Diabetes mota 2 dutenengan	
Gluzemia jan gabe <125 mg/dL	27
HbA1c <6.5%	35

GMI: gorputz masa indizea; LDL: dentsitate baxuko lipoproteina; HbA1c: hemoglobina glicosilada

Hainbat sailkapen egin daitezke AF-ei dagokionez, (TAULA 5), konbentzionalak gaixotasun kardiobaskularren bidez etorkizuneko eta interbentzio ikerketen bidez egiten direnak dira eta ez konbentzionalak berriz aurrekoa betetzen ez dutenean da. Gaixotasun kardiobaskularra murrizteko terapeutikoki esku hartu daitekeen edo ezin daitekeen arabera, aldaerazko eta ez aldaerazkoak izan daiteke (Salamanca Bautista, 2011).

Taula 5. Arrisku faktoreen sailkapena (Salamanca Bautista, 2011)

ARRISKU KONBENTZIONALAK	
Modifikatzaileak	Ez modifikatzaileak
LDL gehiegizkoa	Adina
HDL gutxiegizkoa	Sexu maskulinoa
HTA	Menopausia
Tabakismoa	Historia familiarra
Diabeste melitus	<55 urte gizona
Obesitatea	>65 urte emakumezkoak
Sedentarisismoa	Iskemiaren aurrekariak
EZ KONBENTZIONALAK	
Hipertrigliceridemia	
Ezkerreko bentrinkulo hipertrofia	
Faktore trombogenikoak	
Faktore inflamatorioak	
Infekzioak	

LDL: Dentsitate baxuko lipoproteina; HDL: Dentsitate altuko lipoproteina; HTA: hipertentsioa

TRATAMENDUA

Populazio orokorraren helburu nagusia HTA zifrak normalizatzea, obesitate gutxiago egotea eta gaixotasunek dakartzaten arrisku kardiobaskularrak jaitea denez, hainbat tratamendu daude hauen aurrean eta hauek farmakologikoak edo ez farmakologikoak izan daitezke (Padial Espinosa, 2010).

- **FARMAKOLOGIKOA**

Tratamendu farmakologikoari dagokionez, helburu nagusia HTA duten pertsonetan tentsio arterialaren zifrak kontrolatzea da; 140/90mmHg populazio orokorrean, 130/80mmHg baino zifra gutxiago lortzea diabetikoetan eta 125/75 mmHg baino gutxiago giltzurrun gutxiegitasuna dutenengan. Honako baloreak lortuz gaixotasun kardiobaskularrak %27 jaitziko lirateke, gaixotasun kardiakoak %35, gaixotasun koronarioak %32 eta heriotza tasa %33 (Hernando Rodriguez, 2013).

Orain arte frogatutako medikamentu guztiak HTA dutenentzako efektiboak dira, baina tratamenduak indibidualizatua izan behar du, pazientearen ezaugarrien, duen eraginkortasunaren eta dituen kontraindikazioen arabera izango da. Hauen erabilera denbora luzekoa izango da (Hernando Rodriguez, 2013). Gehienbat diuretikoak erabiltzen dira lehen mailako HTA dutenekin, eta batez ere bi farmako

erabiltzen dira, hauei esker bost aldiz emaitza hobekak lortzen baitira farmako bat dosi handiagoan hartzerakoan baino. Bigarren mailako HTA dutenetan bi farmako edo gehiago erabiltzen dira. Tratamendu ohikoena blokeadore bat, kaltzioaren antagonista eta diuretiko bat hartzea da. Pazienteak dietan gatzaren kopurua jaisten badu, diuretiko dosi baxua hartzea nahikoa da, izan ere beste medikamentuen efektuak hobetzen dira (Piepoli et al., 2016).

Azkeneko 10 urteetan sei aldiz biderkatu dira farmako antipsikotikoen erabilera, baina hauek arrisku handia dute ume eta gazteengan. Ume hauek helduak baino gehiago gizentzen dira eta gehiago sufritzen baitute. Endokrinologia farmakoak, dieta baxu baten hobekuntzak ekartzen ditu (Padiel Espinosa, 2010).

- **BIZI OHITURA TRATAMENDU EZ FARMAKOLOGIKO MODUAN**

Tratamendu honetan dieta eta ariketa fisikoa dira garrantzitsuak, izan ere gaixotasun kardiobaskularren arrisku faktoreak kontrolatzen dituzte eta tentsio arteriala jaisten dute. Beraz, bizi ohiturak aldatzearen ondorioz (TAULA 6) HTA dutenen tratamendu farmakologikoa jaisten da. Dietaren eta ariketa fisikoaren ohiturak, sexua, kultura eta adinaren arabera izango dira, horregatik ezarritako estrategiak kulturarako egokiak izan beharko dute. Hala ere pazientearen motibazioak eta kolaborazioak eragin handia dauka (Hernando Rodriguez, 2013).

Taula 6. Bizi ohituren aldaketak tentsio arterialean duen eragina (Hernando Rodriguez, 2013).

ALDAKETA	GOMENDIOA	PAS GUTXITZEA
Gorputzeko masa jaitea	Gorputzeko masa egokia mantendua (GMI 20-25)	5-20 mmHg jaisten ditu
Gatz kontsumoaren jaitsiera	6g/egun gatza eta kafearen koilarakada bat	2-8 mmHg
Alkoholaren jaitsiera	Astean 210g baino gutxiago, 30g/egunean gizonezkoetan eta 20g/egunean emakumezkoetan	2-4 mmHg
DASH dietaren jarraipena	Fruta, barazki eta esnekiak, gatz totalaren gutxitasunarekin	8-14 mmHg
Ariketa fisikoa	Ariketa erregularra, astean 5 aldiz ariketa aerobikoa, 30-45 minutu	4-9 mmHg

GMI: Gorputz masa indizea; DASH: Dietary Approaches to Stop Hypertension

FAKTORE DIETETIKOAK

Dieta osasuntsu batek gaixotasun kardiobaskularrak murrizteaz gain beste hainbat gaixotasun ere murrizten ditu, minbizia esaterako; baina gaur egun gazteek elikadura ez osasuntsuak aukeratzen dituzte, merkeagoak direlako besteak beste, eta gantz askoko elikadura industrialak, gatzatuak eta azukredunak jaten dira, honako hauek hipertentsio prebalentzia handia eragiten dutelarik. 1990. urtetik tentsio arteriala jaisteko dietan gatzaren kontsumoa jaitsi behar dela esaten da, izan ere gatzak asko jaten duten pertsonen HTA altuagoa izaten dute (Hernando Rodriguez, 2013).

Dieta mediterraneoak, osasunean hainbat onura dituela ikusi da. Nutriente egokiak eta maiztasun egokian jenez gero (TAULA 7), sindrome metabolikoaren, diabetes mellitusaren, gaixotasun kardiobaskularren, minbiziaren eta beste hainbat gaixotasunen prebalentzia jaisten da, eta tentsio arteriala ere jaisten da. Gainera dieta honen nutrienteen bidez osagai bioaktiboak hartzen dira (TAULA 8) (Inés Urquiaga., 2017; Piepoli et al., 2016).

TAULA 7: Jan behar diren nutrienteak eta jan beharreko maiztasuna (Inés Urquiaga., 2017).

Nutrienteak	Maiztasuna
Barazkiak	Egunero 3 portzio edo gehiago
Fruta	Egunero 2 portzio edo gehiago
Oliba olioak	Egunero, 3-6 goilaradaka
Zerealak, ogia eta pasta	Egunero 3-4 aldiz
Lekaleak	Gutxienez 3 aldiz astean
Fruitu lehorrak	Gutxienez 3 aldiz astean
Esnekiak	Egunero, 2-4 portzio
Arrautzak	Astean 1-4 unitate
Itsaskiak	Astean 2-4 aldiz
Hegaztiak	Astean 2-4 aldiz
Haragi gorria	Gutxienez astean 1
Ardoa	Egunero kontsumo moderatua (1-2 kopa)
Espeziak	Egunero

TAULA 8: Nutrienteei esker hartzen diren osagai bioaktiboak (Inés Urquiaga., 2017).

Osagai bioaktiboak	Duten nutrientek
Antioxidanteak	Barazkiak, frutak, ekilore oliba olioak, fruitu lehorrak, lekaleak, espeziak, ardoa
Zuntza	Barazkiak, frutak, zereal integralak, lekaleak
Fitoesterosis	Zerealak, fruitu lehorrak, lekaleak eta
Gantz monoinsaturatuak	Oliba olioak
Omega 3 gantza	Itsaskiak eta fruitu lehorrak
Probiotikoak	Esnekiak

Obesitatea jaisteko, HTA murrizteko eta arrisku kardiobaskularrak gutxitzeko beste dieta osasuntsu bat (Dietary Approaches to Stop Hypertension) DASH dieta da. Honako hau dieta orekatu bat da eta fruituak, barazkiak, ale osoak, elikadura integralak, itsaskiak, gantz gutxiko esnekiak, haragi gorri gutxi eta karbohidrato finduak sartzen dira (Mancia et al., 2007). Hau da, gantz saturatu eta trans gantz gutxi duten elikadurak. Horrez gain gatzaren kontsumoa ere gutxi izan behar da (Mackenbach., 2017; Kim et al., 2017).

JARDUERA FISIKOA

Jarduera fisikoa, muskulu eskeletikoaren bidez, nahita eginiko gorputzaren edozein mugimendu da, eta atsedendiko gastua baino gastu energetiko handiagoa eragiten du. Gaitasun kardiobaskularra edo egoera fisikoa pertsonak dituen ezaugarri multzo bati erreferentzia egiten dion kontzeptua da. Hau da, osasunari lotutako gaitasun fisikoaren osagai da, arnas, zirkulazio eta muskulu sistemek jarduera fisikoaren bitartean oxigeno hornitzeko duten gaitasuna bezala definituta. Gaitasun fisiko ona izatea eguneroko eginbeharrak indarrarekin eta neke egoeran egiteko gaitasuna da, gehiegizko nekerik gabe denbora libreko jardueraz gozatzeko eta bat bateko larrialdiei energia nahikoaren erantzuteko gaitasuna (Caspersen, 1985).

Sedentarioa AF-en artean garrantzitsuetako bat izanik, jarduera fisiko erregular baten bidez, arrisku kardiobaskularrak prebenituko lirateke, eta hainbat onura antzemango lirateke presio arterial sistolikoan, parametro antropometrikoetan, metabolikoan eta baita patroi lipidikoan ere. Horrez gain, bizi kalitate hobea izango du (Piepoli et al., 2016).

Jarduera fisikoa hobetzeak gaitasun kardiobaskularra hobetzea ekartzen du, baina gaitasun kardiobaskular txarra duten pertsonen HTA izateko arrisku handiagoa dute gaitasun fisiko ona duten pertsonekin alderatuta. Gainera, HTA duten pertsonen lotura dute gorputz masarekin eta jarduera fisikoarekin, izan ere, pertsona batek gorputzeko masa jaisten badu, tentsio arteriala jaisten da jarraian. Beraz, gainpisua eta HTA duen bati gorputzeko masa jaisteak gomendatzen zaio (Mancia et al., 2007).

Jarduera fisikoa egitearen helburua osasuna hobetzea da, horretarako indibidualizatua, espezialista batek gidatua eta motibagarria izan behar du. Jarduera fisikoa egiten hasi aurretik helburuak jartzea ere garrantzitsua da, hauek espezifikoa eta errealista izan behar dutelarik. Jarduera aerobiko entrenamendu bidez PAS eta PAD 3,0/ 2,4 mmHg jaitsiko litzateke, eta askoz gehiago HTA-ak diren pertsonetan ez direnetan baino. Gainera entrenamendu honek odol presioa jaisteaz gain, gorputz konposizioa jaitsiko litzateke, gerri/aldaka zirkunferentzia, gorputzeko gantza, intsulina sentzibilitatea igoko litzateke eta baita HDL kolesterol maila ere (Mancia et al., 2007).

Bestalde, jarduera fisikoari buruz eztabaidatzeko, FITT (Frequency- Intensity- Time-Type) kontzeptua azaltzea beharrezkoa da. Obesitatea eta HTA dutenek, jarduera fisikoa intentsitate moderatuan (VO_{2max} -aren %40-60) egin beharko lukete eta astean 3-5 egunez edo hobe egunero egitea gomendatzen da. Denborari dagokionez, astean 5 aldiz 30 minutu eguneko intentsitate moderatuan, edo egunero 15 minutu intentsitate moderatuan egitea da aproposa. Programak intentsitate baxuan hasi eta maila moderatura gradualki pasa behar dira, gainera hauen konbinaziorik hoberena, erresistentzia, indarra, oreka eta malgutasuna dira (Graham et al., 2007).

Erresistentziari dagokionez, jarduera fisiko aerobikoa onura gehien dituen modalitatea da, izan ere denbora periodo luze batean forma erritmiko batez eta muskulu masa asko mugitzen egiten diren jarduerak dira (Piepoli et al., 2016). Jarduera aerobikoa, jarraia edo interbalikoa izan daiteke, eta jarduera interbalikoa berriz bolumen handiko eta bolumen baxukoa izan daiteke (Lurbe et al., 2010).

Jarduera jarraiari dagokionez, entrenamendu honek HTA direnengan hobekuntzak ditu, tentsio arteriala jaisten delako (TAULA 9). Honako honetan denbora igotzen doa asteak pasa ahala eta baita intentsitatea ere. Intentsitate altuan egiteak onura gehiago ekartzen dituen arren, intentsitate laburragoan eta denbora gutxiagoan egiten den

jarduera batek ere onurak ditu, izan ere heriotza tasa %20 jaisten du (Lurbe et al., 2010).

Taula 9: Tentsio arterialaren gutxitzea ariketa fisiko aerobiko jarrairen ondoren (Hernando Rodriguez, 2013):

IKERKETAREN AUTOREA	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	TALDEA
(Habert et l. 1997)	4,7	3,1	HTA- osasuntsuak
(Fagard, 2001)	3,4	2,4	HTA- osasuntsuak
(Whelton, 2002)	3,8	2,6	HTA- osasuntsuak
(Fagard, 2001)	7,4	5,8	HTA
(Kelley, Keley, Tran, 2001)	6	5	HTA
Fagard, 2001)	2,6	1,8	OSASUNTSUA
(Kelley, Kelley, 2001)	2	1	OSASUNTSUA

HTA: hipertentsioa

Baina, intentsitate altuan egindako entrenamendu interbalikoa (HITT) entrenamendua, intentsitate altuko periodoak intentsitate baxuagoko edo errekupeazio totaleko periodoekin konbinaturiko entrenamendua da, bihotz maiztasunaren (BM) %80-100ean entrenatzen den programa da (Gibala et al., 2014). Entrenamendu hau jarraia baino eraginkorragoa da eta onura gehiago ekartzen ditu. Izan ere tentsio arteriala gehiago jaisten da, intsulinaren sentsibilitatea hobetzen da, kardiobaskularki hobekuntza gehiago daude eta gorputz konposizioan aldaketa nabariagoak daude (Hernando Rodriguez; 2013). Gainera pertsona hauek gaitasun fisiko txarra dutenez ez dira gauza modu jarraian denbora askoan mantentzeko eta horregatik denbora gutxian hobekuntza handiak lortzen dituzte (Candón et al., 2016 ; Hernando Rodruiguez, 2013)

Gaitasun kardiobaskularra neurtzeko parametro fisiologiko onena oxigenoaren kontsumo pikoa (VO_{2pikoa}) hartzen da. Oxigeno pikoaren kontsumoa, jasandako jarduera fisikoaren maila gorenean xurgatutako oxigenoa bezala definitzen da, gaitasun fisikoaren iragarpen bat egiten duen adierazle deskribatzailea da. VO_{2pikoa} edo oxigenoaren kontsumo maximoak (VO_{2max}) funtzio kardiobaskularren gaitasun

funtzionala erakusten dute eta gaitasun kardiobaskularraren adierazle garrantzitsu bat bezala kontsideratzen da (Mark Loftin et al., 2004).

Horrez gain, jarduera fisiko ezberdinen intentsitatea deskribatzeko balio metabolikoa (MET) ere oso erabilia da. Honako hau pertsona batek atsedean egoeran organismoaren funtzio metabolikoak minutu batean zehar mantentzeko behar duen oxigeno kantitatea da, hau da, MET bat $3,5 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ -ren baliokide da. Honekin lotuta, gaitasun aerobikoaren bat MET-en gehikuntzak, %12ko bizi itzaropena hobetzen du gizonezkoetan eta %17 emakumezkoetan (Candón et al., 2016; Hernando Rodriguez, 2013).

Intentsitate moderatuan gaudenean odol laktatora ez da iristen, baina intentsitate altuagoan ari garenean $\text{VO}_{2\text{max}}$ -era iristen da, non odol laktatoa igotzen doan eta VCO_2 eta VO_2 arteko erlazio estuagoa dago. Beraz, intentsitate baxutik moderatura, eta moderatutik altura doan intentsitatea da, $\text{VO}_{2\text{max}}$ -aren %50-60 iristen denean, edo BM-aren %60-70-era iristen denean (Mezzani et al. 2012).

Lau intentsitate mota bereiz daitezke: baxutik moderatura, moderatutik altura, altutik oso altura, eta oso altutik muturrekora, bakoitzean ezaugarri fisiologiko desberdinak daudelarik (TAULA 10) (Mezzani et al., 2012).

TAULA 10: Ezaugarri fisiologikoak intentsitate desberdinetan (Mezzani et al., 2012)

	VO_2	LAKTATOA	ARIKETA IRAUPENA	VO_2 eta lanaren ERLAZIOA	ENTRENAMENDU MODALITATEA
Baxutik-moderatura	Bai	Ez aplikagarria	>30min	Bai	Jarraia
Moderatutik-altura	Bai	Bai	20-30 min	Ez aplikagarria	Jarraia
Altutik-oso altura	Ez	Ez	3-20 min	Ez aplikagarria	Interbalikoa
Oso altutik-muturrekora	Ez	ez	< 3 min	Ez aplikagarria	interbalikoa

VO_2 : oxigeno kontsumo pikoa

Bihotz maiztasuna eta $\text{Vo}_{2\text{max}}$ -aren artean ere zerikusia dago (TAULA 11), esaterako paziente osasuntsuetan BM %70-85ean entrenatzea da ohikoena, baina paziente

kardiakoekin BM maximoaren %50-80an entrenatzea gomendatzen da (Mezzani et al., 2012).

TAULA 11: Ariketaren intentsitate erlatiboaren sailkapena ACSM-ren arabera (Mezzani et al. 2012).

	% BM edo VO ₂	%VO _{2max}	%BM _{max}	Borg Eskala
Oso baxua	<20	<25	<35	<10
Baxua	20-39	25-44	35-54	10-11
Moderatua	40-59	45-59	55-69	12-13
Altua	60-84	60-84	70-89	14-16
Oso altua	>85	>85	>90	17-19
maximoa	100	100	100	20

ACSM: American College of Sports Medicine; BM: bihotz maiztasuna VO_{2max}: oxigeno kontsumo maximoa

Entrenamendu interbaliko bidez, VO_{2max} %22 hobetzen da hiru hilabete ondoren, eta %12 hilabete ondoren; gainera HIIT bolumen altukoa (HV-HIIT) edo bolumen baxukoa (LV-HIIT) izan daiteke. HV-HIIT, intentsitate altuko interbaloak dituen entrenamendua da, eta pertsonaren VO₂-ren >%75-95-an entrenatzen da (Mezzani et al., 2012). LV-HIIT berriz, ariketa denbora laburrean egiten da, hau da ariketa intentsua ez da 10 minutu baino gehiago egiten (Gibala et al., 2014). Osasun ikuspegitik bi entrenamenduak dituzte efektu positiboak, baina LV-HIIT entrenamendua erakargarriagoa da sedentarioak eta gainpisua duten pertsonentzako, eta osasun indizeak hobetzen ditu, hau da, jarduera fisikoa denbora gutxiago eginez gaitasun aerobiko handia lortzen dute, glukosa tolerantzia, insulina sentsibilitatea eta muskulu eskeletikoa hobetzen dira, besteak beste. Honenbestez, hasieran zituzten AF-ak jaitsi egiten dira (Lewan Parker et al., 2017; Currie et al., 2013). Entrenamendu honekin ere gorputz konposizioan hainbat aldaketa onuragarri gertatzen dira, esaterako gantz masa asko jaisten da eta muskulu gantza irabazten dute, eta gainera ariketa ondorengo oxigeno kontsumoa igo egiten da (Gibala et al., 2014).

Ariketa aerobikoaz gain indar ariketak ere egokiak dira, honako hauek karga gutxirekin eta astean 2-3 aldiz landu beharko lirarteke, guztira 10-15 errepikapen bitarteko 8-10 ariketa eginez, beti ere gihar nagusietan zentratuz. Gainera entrenamendu ondoren gastu energetiko handiago izateaz gain, tentsio arteriala jaitea eragiten dute. Horrez

gain, masa muskularra mantendu edo hobetzen da, metabolismoa aktibo mantentzen du, jarrera korporala hobetzen du, HDL handitzen du eta LDL jaisten du. Entrenamendu modu hau segurua, eraginkorra eta eramangarria da (Candón et al., 2016).

Jarduera isometriko intentsiboak albo batera utziak izan dira tentsio altuko pertsonetan, izan ere honek tentsio arteriala asko igotzen du eta ariketa bitartean iskemia sortzeko arriskua dago (Mancia et al. 2007).

Gainpisua pairatuz jarduera fisiko entrenamendu jarraia egin duen pertsonak hobekuntza handiak nabarituko ditu; bizi estiloan aldaketak horien bitartez, gaitasun fisikoa hobetzen da eta GKB-ak, tentsio arteriala, kolesterol maila, depresioa, estresa, antsietatea eta etorkizuneko heriotza tasa jaisten baita (Szalewska, 2015). Hala ere, programa ondoren bizi estilo berri hori aurrera eramatea ez da erraza, askok zailtasun handiak nabaritzen dituztelako bai biologikoki eta bai ingurunearen eta norbere buruaren presioagatik. Beraz, bakoitzaren motibazioak eta portaerak eragin handia izango du. Oso garrantzitsua da helburuak espezifikoak eta errealak ipintzea, bestela zailtasunez beteko dira, eta pentsamendu negatiboak nagusi izango dira. Kritikak ere ez dute laguntzen auto estimua jaisten dutelako, eta inguruko laguntza beharrezkoa da. Horrez gain, noizbehinka kontrolen bat egiteak atxikimendua hobetzen du (Dalle Grave et al., 2011).

LANAREN JUSTIFIKAZIOA

Lan edo ikasketa kasu honen datuak obesitatea eta HTA duen pertsona batenak dira eta orain arte landutako informazioan ikusi da hipertentsioa eta obesitatea gaixotasun kardiobaskuarren AF nagusiak direla, eta hilkortasun tasa nagusia dutela. Hala ere, ikusi da arrisku faktore hauek prebenitzeak eta bizi ohitura osasuntsu bat eramateak GKB-en murrizketa ekartzen duela eta HTA-n ere hobekuntzak daudela. Honako ikasketa kasuko pertsonak EXERDIET-HTA ikerketan parte hartu du, non honako honetan hiru test burutzen dira, lehenengoa T0 da eta ikasketan sartzen den lehenengo egunean egiten da, bigarrena T1 da, eta hasierako egunetik lau hilabeteko interbentzio ondoren egiten da, hirugarrena berriz T2 da, eta hau sei hilabete gainbegiraturik gabe pasatu ondoren egiten den testa da. Baina honako ikasketa kasu honetako pertsonak beste bi neurketa burutu zituen, hauek T3 eta T4 izanik. T3 urte

bat gainbegiraturik egon gabe pasa ondoren egin zitzaien, eta T4 berriz beste urtebete pasa ondoren.

Atxikimendua epe luzean oso garrantzitsua da obesitatea pairatzen duten pertsonetan, horretarako bakoitzak programa espezifiko bat izango du, eta honakoa modu jarraian bete beharko dute. Modu egokian jarraituz gero, parametro guztiak hobetzea lortzen dute, bai gorputz konposizioa, biokimikoa eta baita gaitasun kardiobaskularra ere. Arrisku kardiobaskularra jaisten dute eta osasuntsuago daude, bizi estilo egoki bat izanik. Horretarako motibazioa oso faktore garrantzitsua da, helburuak ezarrita izan behar dituzte, honako hauek lorgarriak izan behar dutelarik. Ondokoen laguntza ere beharrezkoa izango da (Lackinger et al., 2016). Orain arte, guk dakigunez, ez daude ikasketarik non obesitate larria eta hipertentsioa pairatzen zuen pertsona batengan epe luzeko atxikimendua aztertu duen, horregatik ikasketa kasu honetan bi urteko atxikimenduaren bidez, epe luzera lortutako hobekuntzak ikusi nahi izan dira.

HELBURUAK

Hori guztia kontuan hartzen lan honen helburu nagusia hau da:

- Lehenengo mailako hipertentsioa eta obesitate morbidoa zuen pertsona batengan ariketa fisikoaren eta dieta osasuntsuaren programa baten epe luzeko efektuak aztertzea.

Horretarako, honako hauek izango dira bigarren mailako helburuak:

- Tentsio arterialean, gorputzeko konposizioan, aldagai biokimikoetan eta gaitasun kardiobaskularretan bai lau hilabeteko interbentzioa egin ondoren, bai epe luzeko efektuak aztertzea.

METODOAK (Maldonado et al., 2016)

Ikasketa hau kontrolatutako esperimentu ausazkoa izan zen (Clinical Trial.gov ID: NCT02283047). Euskal Herriko Unibertsitateko Etikako Komiteak (UPV/ EHU, CEISH/2792014) eta Arabako Unibertsitateko Ospitalearen Ikerketa Klinikoko Etikako

Komiteak (2015-030) ikerketa hau ontzat hartu zuten, bai ikerketa protokoloak eta bai baimen informatuaren prozedura.

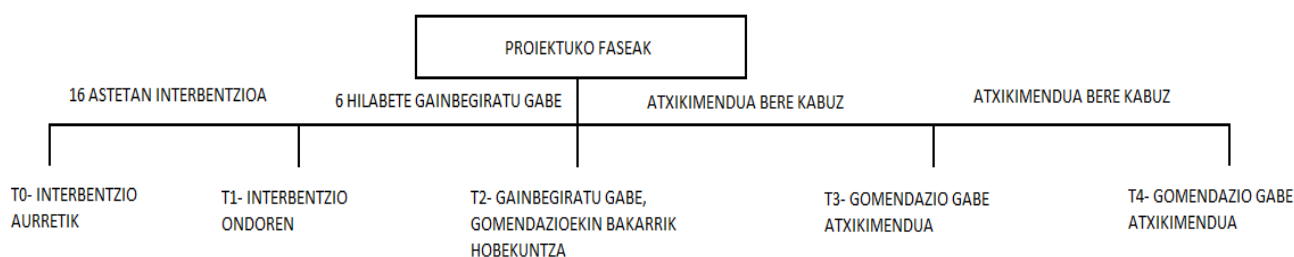
Parte hartzaileak idatzizko baimen informatu bat bete behar izan zuten. Funtsezko neurri batzuk pasa ondoren, interbentzio taldeetako batean sartu zen. Segimendu eta proba guztiak laborategi berdinean, tresna berdinekin eta ikertzaile berdinekin burutu ziren.

Ikasketa kasu honetan, lehenengo proba antropometriko batzuk pasa behar izan zituen eta gainpisu edo obesitate parametroen barnean sartzen zenez hautatua izan zen. Horrez gain, "Physical Activity Questionnaire"-aren (IPAQ) bitartez, portaera sedentarioak ziurtatu ziren. Bestalde, 12 elektrodoko elektrokardiogramarekin (EKG), ezkerreko bentrikularen hipertrofia edo beste edozein gertaera kardiobaskular detektatzeko ebaluatua izan zen, eta kardiologoak egindako ekokardiografiak adierazi zuten ikerketan sartzeko aukera zuela.

IKERKETAREN DISEINUA

Proba hauek pasatzerakoan EXERDIET HTA programan sartu zen eta hainbat neurketa egin zitzaizkion (IRUDIA 1).

Irudia 1: Egin zitzaizkion neurketak



Sartutako lehenengo egunean, 2014ko irailean, interbentzio aurretik lehenengo testa burutu zitzaion, hau da T0, ondoren 16 astetan zehar interbentzioa burutu zuen, eta amaitutakoan berriz ere testa egin zitzaion, hau da 2015eko otsailean, T1 hain zuen ere. Honen ondoren hurrengo 6 hilabetetarako parte hartzaileak ariketa eta dieta aholkuak jarraitu zituen, baina ez zegoen espezialistarik gainbegiratzen, hau da

gomendiok bakarrik izan zituen, eta T2 egin zitzaion 2015eko abuztuan. Honen ondoren, urtebete gainbegiratu eta gomendiorik gabe bere kabuz jarraitu zuen atxikimendua, eta urtebete pasa ondoren, hau da 2016ko azaroan T3 burutu zitzaion. Azkenik, beste urtebete pasa ondoren, 2017ko apirilean, azken testa egin zitzaion T4, eta EXERDIET HTA programa bitartean eta bukatu ondorengo hobekuntzak ikusi ziren.

NEURKETAK

- ODOL PRESIOA

Presio arterialaren monitorizazio ambulatorioa (PAMA) bidez, egunean zehar 30 minutuko tarteekin presio arteriala neurtu zitzaion eta 60 minutuko tarteekin gauean. Noiz diren 30 minutuko tarteak eta noiz 60 minutuko tarteak jakiteko, parte hartzaileak esan zigun oheratzeko eta altxatzeko ordua. Gordetako datuak onartuak izan ziren soilik neurketan %75ak modu egokian hartu zirenean. Odol presio neurtzerako orduan akatsen bat baldin bazegoen, beste neurketa bat egingo zitzaion momentuan.

- ANTROPOMETRIA ETA GORPUTZ KONPOSIZIOA

Antropometriaren barnean altuera, gorputz masa totala, gorputzeko masa indizea, eta gerri zein aldaka zirkunferentzia kalkulatu zitzaizkion. Neurketa guztiak “International Society for the Avancement of Kinanthropometry” emandako jarraibideen bitartez hartu ziren. Horrez gain, gantzik gabeko masa, gorputzeko ur kantitate totala eta gantzadun masa inpedantzia bioelektrikoen analisisien bitartez neurtuak izan ziren.

- GAITASUN FISIKOA

Gaitasun fisikoa neurtzeko bi proba egingo ziren:

Lehengoa Modified Shuttle Walk Test (MSWT) zen eta 10 metro ibili behar zuen leku lau batean, non 2 kono bidez distantzia markatuta zegoen. Egiten zuten soinuek adieraziko zien, noiz hasi behar zuen eta hurrengo soinua entzuterako beste konoan egon behar zuen. Minutu bat igotzen zen bakoitzean erritmoa bizkortu egiten zen, eta hurrengo mailara igarotzen zen. Guztira 15 maila zeuden, eta noraino iristen zen ikusi zen modu honetan, izan ere, hurrengo konora iritsi ez zenean gelditu egin zen. Gelditutakoan, egindako distantzia hartu zitzaion, eta gelditzearen arrazoia galdetu

zitzaion. Horrez gain, erritmo aldaketa bakoitzean, bere pultsazioak apuntatu ziren. Auto ebaluatutako Borg sailkapen baten edo esfortzu pertzepzio baten bitartez parte hartzailearen esfortzu pertzepzioa erregistratu zen fase bakoitzaren amaieran (6tik-18ra). Testa bukatutakoan, nola errekeratzen zuen ikusteko hurrengo 5 minutuetan zehar pultsazioa eta tentsio arteriala hartu zitzaizkion.

Bigarren proba “symptom- limited cardiopulmonary test”- (CPET) zen. Proba hau aurrera eramateko “Lode Excalbur Sort” ziklo ergometro elektronikoko bat erabili zen, bizikletan eseritako posizio tente batean. Probaren protokoloa 40 W-tan hasi zen, eta 10W igotzen ziren minutu bakoitzean. Parte hartzaileak gutxienez 70 rpm-tan joan behar zuen proba guztian zehar. Proban zehar, kanporatutako gas analisiak neurtzeko sistema komertzial bat erabili zen, eta arnasketa bakoitzean ematen zen gas elkartrukea denbora guztian zehar neurtua izan zen. Auto ebaluatutako Borg sailkapen baten edo esfortzu pertzepzio baten bitartez parte hartzailearen esfortzu pertzepzioa erregistratua izan zen fase bakoitzaren amaieran (6tik- 18ra). Oxigeno kontsumo pikoaren oxigeno kontsumo altuenaz proba irauten zuen bitartean bezala definitua izan zen, eta benetako lorpen piko bat eman zuen honako hauetako bi bete zituenean.

- Bere esfortzu pertzepzioa (>18 Borg eskalan)
- Arnasketa pikoaren elkartruke proportzioa (VCO_2/VO_2) >1,1 zenean.
- Adinaren bitartez auresandako BM_{max} -aren %85 lortu zuenean
- Lan erritmoa handitzeko VO_2 -aren edota BM -ean huts egitea gertatzen zenean.

Presio arteriala neurtu zitzaion probak irauten zuen bitartean, eta testa amaitzerakoan, parte hartzailea bizikletan mantendu zen 5 minutu gehiago atseden hartzen.

Neurketen ondoren interbentzio ordua iritsi zen, eta aireztapen atalase bidez bere intentsitate mailak neurtu ziren. Lehenengo aireztapen atalasea, odol laktatoa metatzen hasten denean da, eta pH jaitsi egiten da, gehiegizko CO_2 produktua dago eta ondorioz VCO_2 eta VO_2 erlazioa malkartsua egiten da. VE/VO_2 proportzioak NADIR lortzen du. Bigarren aireztapen atalasea, azidozi metabolikoa da, VE/VCO_2 proportzioak NADIR lortzen du. Bi aireztapen atalase hauen bidez hiru ariketa intentsitate desberdin lortzen dira BM -arekin adierazten (R1, R2 eta R3). R1, arinetik moderatura doan intentsitatea, lehenengo aireztapeneko BM -baloreak izanik altuko

muga; R2, moderatutik altura edo oso altura doan intentsitatea, lehenengo eta bigarren aireztapeneko baloreen artean kokatzen diren bihotz-maiztasunak, eta R3, oso intentsitate altuan egiten den ariketa, non bigarren aireztapen atalaseko eta intentsitate pikoko bihotz-maiztasun baloreak sartzen dira (Maldonado et al., 2016).

INTERBENTZIOA

Bolumen baxuko intentsitate altuko entrenamendu interbalikoa gauzatu zuen 16 astetan zehar, (LV- HITT) bai zintan eta baita bizikletan ere, entrenamendu guztietan 20 minutu eginez (Maldonado et al., 2016).

Zintako entrenamenduari dagokionez, 5 minutuko beroketarekin hasten zen (R2 intentsitatean), gero 4 minutu intentsitate altuan (R3) joan behar zuen, eta ondoren 3 minutu errekupeatzeko intentsitate moderatuan (R2). Guztira 8 minutu intentsitate altuan eta 12 minutu intentsitate moderatuan gauzatu zituen, bi serie intentsitate altuan eta 2 serie intentsitate moderatuan eginik. Aste batetik hurrengo astera denbora berdina izan zuen baina intentsitatea gehitzen joan zitzaion progresiboki (Maldonado et al., 2016).

Bizikletako entrenamenduari dagokionez, 5-10 minutuko beroketarekin hasten zen (R2 intentsitatean), baina ondoren 30 segundo intentsitate altuan (R3), eta minutu bat intentsitate moderatuan (R2) joan behar zuen. Lehenengo bi asteetan 2 minutu intentsitate altuan eta 18 minutu intentsitate moderatuan egin zuen, hurrengo bi asteetan 3 minutu intentsitate altuan eta 17 minutu intentsitate moderatuan, hurrengo bi asteetan lau minutu intentsitate altuan eta 16 minutu intentsitate moderatuan, baina zazpigarren astetik aurrera 4:30 minutu intentsitate altuan eta 15:30 minutu intentsitate moderatuan (Maldonado et al., 2016).

Parte hartzaileak dieta hipokaloriko bat jarraitu zuen eta astean bi aldiz nutrizio aholku batzuk izan zituen, egunerokoan jan beharrekoa baloratuz hainbat galdeketa bidez: dieta historia, janari frekuentzia eta 24 orduko galdeketa.

EMAITZAK

Ikasketa kasu honetan parte hartu zuen 50 urteko emakume baten kasua da, eta 1. irudian egin zitzaizkion neurketa guztiak behatu daitezke.

Gorputz konposizioari dagokionez, hainbat hobekuntza egon ziren T0tik T4ra bitartean (TAULA 12). Esaterako masa totalari dagokionez, hasiera batean 133,8 kg pisatzen zuen eta azken neurketan T4, 88 kg pisatu zuen, beraz % 34,2ko jaitsiera egon zela esan beharra dago. Bestetik, GMI-ari dagokionez, %36,2eko jaitsiera egon zen. Gantz masari eta gantzik gabeko masari dagokionez, gantz masa neurri handi batean jaitsi zuen moduan, %54,6 hain zuzen ere, gantzik gabeko masa ere galdu zuen nahiz eta gutxiago izan, hau da %12,3. Gerri zirkunferentziari dagokionez, 122 cm-ekin hasi zen baina %25,4eko jaitsiera egon zen eta 91 cm-ekin amaitu zuen azken neurketa. Azkenik, %11,1eko jaitsiera egon zen gerri-aldaka indizeari dagokionez.

TAULA 12: Gorputz konposizioaren datuak T0tik- T4 bitartera.

ALDAGAIAK		T0	T1	T2	T3	T4	Δ
ADINA (urteak)		47	48	48	49	50	
ALTUERA (cm)	165,5						
GORPUTZ KONPOSIZIOA	Masa totala (kg)	133,8	115,2	102,3	91,7	88	-45,8
	GMI (kg/m ²)	48,6	42,1	37,3	33,5	31	-17,6
	Gantz masa (kg)	69,8	53,7	45,4	35,4	31,7	-38,1
	Gantzik gabeko masa (kg)	64,2	61,3	57,1	56,3	56,3	-7,9
	Gerri zirkunferentzia (cm)	122	105	109	91	91	-31
	Gerri-aldaka indizea	0,9	0,8	1	0,8	0,8	-0,1

GMI: gorputz masa indizea; Δ: T0 eta T4 arteko desberdintasuna

Biokimikari dagokionez, hainbat hobekuntza egon ziren, izan ere glukosa metabolismoari dagokionez, bai glukosa (%14), bai HbA1c (%9,1) jaitsi ziren. Lipido metabolismoen aldetik, kolesterol totala (%12,9), LDL (%22,4) eta triglizeridoak (%28,9) nabarmen jaitsi ziren; HDL, ordea, %41,4 igoera erakutsi zuen. Gibekeko entzimeki dagokionez, guztiak jaitsi ziren azken testean (GOT/AST %21,7, GPT/ALT %57,9, Gamma GT %60) (Taula 13).

TAULA 13: Biokimikako datuak T0-tik T3 bitartera.

ALDAGAIK	T0	T1	T2	T3	Δ
Glukosa (mg/ dL)	91	90	76	78	-13
HbA1c (mmol/mol)	33			30	-3
Kolesterol totala (mg/dL)	171	167	164	149	-22
HDL (mg/dL)	29	31	36	41	12
LDL (mg/dL)	116	118	112	90	-26
Triglizeridoak (mg/dL)	128	90	80	91	-37
GOT/AST (U/L)	23	19		18	-5
GPT/ALT (U/L)	38	24		16	-22
Gamma GT (U/L)	30	18		12	-18

HDL: high density lipoprotein; LDL: low density lipoprotein; HbA1c: hemoglobina glikoxilatua; Δ: T0 eta T3 arteko desberdintasuna

Tentsio arterialari dagokionez, atsedeneko TAS %24,3 hobetu zuen lehenengo probatik azkena arte, izan ere hasieran 169mmHg-ko TAS-rekin hasi zen eta azken testean 128mmHg-koa izan zuen. Gaitasun kardiobaskularraren barruan bi test egiten ziren, lehenengoa (MSWT)-a zen eta bertan, distantzia asko luzatu zuen izan ere lehenengo testean 590 metro egin zituen, eta azkeneko testean berriz 1.030 metro, beraz %74,6 hobetu zuen. Denborari dagokionez berriz, 9 minutu egin zituen lehengo testean eta 12 minutu azkenekoan, beraz %33,3-ko igoera egon zen. $VO_{2pikoari}$ ($mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) dagokionez, %100eko hobekuntza egon zen T0 eta T3 artean, VO_{2pikoa} ($L \cdot min^{-1}$) %33 hobetu zuen. Azkenik MET %93,2 hobetu zuen, T0an 4,4 MET baitzuen eta T3an berriz 8,5.

TAULA 14. Tentsio arteriala eta gaitasun kardiorespiratorioaren balioak.

ALDAGAIK		T0	T1	T2	T3	Δ
Atsedendiko TA (mmHg)	TAS	169	119	108	128	-41
	TAD	69	72	68	73	4
Gaitasun kardiorespiratorioa	MSWT-Distantzia (m)	590	700	850	1030	440
	MSWT-Denbora (min)	9	10	11	12	3
	CPET-Denbora (min)	12,1	13,1	13,1	15,4	3,3
	VO _{2pikoa} (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	15	20	21	30	15
	VO _{2pikoa} (L·min ⁻¹)	2,06	2,35	2,14	2,74	0,7
	MET	4,4	5,8	6	8,5	4,1

TA: tentsio arteriala; TAS: tentsio arterial sistolikoa; TAD: tentsio arterial diastolikoa; MSWT: Modified Shuttle Walk Test; CPET: cardiopulmonary exercise test; VO_{2pikoa}: oxigeno kontsumo pikoa; MET: baliokide metabolikoa; Δ: T0 eta T3 arteko desberdintasuna

Azkenik aipatzeko da hasieran medikazioa hartzen zuela, hau da Emconcor 2,5 mg 1/0/0, baina interbentzioa bukatzerakoan medikaziorik gabe amaitu zuen.

DISKUSIOA

Lan honetan lehenengo mailako hipertentsioa eta obesitate morbida zuen pertsona batengan ariketa fisikoaren eta dieta osasuntsuaren programa baten epe luzeko efektuak aztertu nahi ziren. Era berean, atsedendiko tentsio arterialean, gorputzeko konposizioan, aldagai biokimikoetan eta gaitasun kardiobaskularretan bai lau hilabeteko interbentzioa egin ondoren, bai epe luzeko efektuak aztertu dira. Lanaren emaitzak ikusi baino lehen hipotesia zen lehen mailako hipertentsio eta obesitate morbida zuen pertsona batengan ariketa fisiko eta dieta osasuntsu baten bidez honako baloreak hobetu egingo zirela, batez ere interbentzio momentuan zegoenean. Emaitzak analizatuz, ikusten da bere kabuz atxikimendua jarraituz baloreak asko hobetu direla, beraz hasierako hipotesia bete dela ikusten da.

Sartutako momentuan egindako neurketetako aldagaiak ikusiz, hainbat parametro antzematen dira. Ikasketa kasuko emakumeak hainbat arrisku faktore zituen gaixotasun kardiobaskularra izateko, izan ere obesitate morbidoa zuen, egin zitzaion lehen neurketan, T0an, GMI-a $48,6 \text{ kg/m}^2$ baitzuen eta balore hau obesitate larria da. Horrez gain, obesitate androidea ere bazuela ikus dezakegu, gerri/aldaka indizea 0,9koa baitzuen. Hipertentsioari dagokionez, T0-n egindako neurketan TAS 169 mmHg zuen, beraz, Hernando Rodríguez-ek eginiko HTA sailkapena ikusiz (TAULA 1), lehen mailakoa, bigarren mailakoa edo hirugarren mailakoa izan daitekeela ikusten dugu, baina bera lehen mailakoa da, eta ohikoena da, izan ere %90-95ek pairatzen dute. Honako hau prozesu nosologiko erantzule bat identifikatzeko gai ez denean izaten da eta %50 ingurunearen eraginagatik eta %50 faktore genetikoagatik izaten da (Hernando Rodriguez, 2013). Biokimikaren aldetik, eta "Adult Treatment Panel III" kontuan hartzen LDL balioak optimoak diren ($>100 \text{ mg/dL}$) baino altuagoak zituen (116 mg/dL) eta HDL ere optimoak diren ($>40 \text{ mg/dL}$) baino baxuagoak (29 mg/dL) zituen (Scott et al., 2012). Horrez gain, hiru gibleko entzimen aldetik, bakarrik GPT/ALT normala ez den irizpidea erakutsi zuen ($>30 \text{ U/L}$) (Nagano et al., 2010). Azkenik, T0-an egindako bi testetan garbi ikusi zen gaitasun fisiko baxua zuela. Zehazki, ariketa fisikoarekiko gaitasun objetiboki neurtu zenean ($\text{VO}_{2\text{piko}}$) eta American College of Sport Medicine gida kontuan hartzen, ikasketa kasu honetako parte hartzaileak oso gaitasun "txiroa" zeukan ($15 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) (Thomson et al., 2013).

Gaixotasun kardiobaskularra izatea eragiten duten faktoreei AF moduan ezagutzera eman zituzten (O'Donnell et al., 2008) eta denbora luzean, HTA izan da arrisku kardiobaskularraren aldagai nagusi eta bakarra, baina HTA duten gehienek beste AF batzuk ere badituzte, eta 3. TAULAN ikusten den moduan honek arrisku kardiobaskularra asko igotzen du. Beraz, AF bat baino gehiago batera izatea askoz arriskutsuago da bat bakarra izatea baino (Mancia et al., 2007).

Obesitatea trastorno metaboliko kroniko bat da, pairatzen dutenek gehiegizko gantz korporala izaten dutelarik. Gaixotasun hau dutenek arrisku gehiago dute arteria koronarioen gaixotasuna eta beste hainbat gaixotasun sufritzeko (Arrey et al., 2016). Obesitate morbidoa aldiz, zuzenean GKB-kin erlazionatzen da eta hilkortasun faktore

handiagoa da, (Candón et al., 2016; Padial Espinosa, 2010), beraz ikasketa kasuko emakumeak hilkortasun faktore handia duela esan beharra dago.

Hipertentsioa, GKB nagusia da eta lehen mailako HTA mundu osoan zehar heriotzaren arrazoi nagusia da (Chijioke et al., 2016). O'Donell-en arabera, PAS eta PAD loturik doaz, PAS-ak garrantzia gehiago izanik, arrisku kardiobaskular faktore handiagoa delako (O'Donell et al., 2008). Honakoa ziurtatzen da ikasketa kasuko datuak ikusiz, hipertentsioa izateaz gain PAS altua baitu, beraz arrisku faktoreak gehitzen dira.

Beste AF bat kolesterol altua izatea da. Kolesterolean desberdintasunak daude sexuaren, adinaren eta arrisku faktoreen artean. Adibidez, erretzeak HDL kolesterol maila jaitsi egiten du. Sexuari dagokionez, emakumezkoetan estrogenoa jaisten da menopausia ondoren, eta horrek lipido metabolismoa aldatzea eragiten du eta HDL maila jaisteaz gain, LDL, triglizeridoak eta lipoproteina mailak igo egiten dira (Jousilahti et al., 2016)

Arrisku kardiobaskularrarekin erlazio zuzena du LDL altua izateak, hau da 100 mg/dL baino gutxiago izan beharko luke pertsona osasuntsu batek (Scott et al., 2002), baina ez da honakoa gertatzen ikasketa kasu honetan, hasierako neurketetan ikusi zen LDL 116mg/dL zuela. Hipertentsioa dutenek normalean HDL kolesterol baxua izaten dute, eta honako hau gertatzen da ikasketa kasuko baloreak ikusiz, 29 mg/dL baitzuen, eta balore normalak 40 mg/dL inguruan izatea da (Scott et al., 2002), beraz programan sartzerakoan hiperkolesterolemia pairatzen zuela garbi dago. Gibel gantzatuen entzimei dagokionez, Gamma GGT <50 U/L izan beharko luke, GPT/ ALT <30 U/L eta GOT/AST <30 U/L (Negano et al., 2010), baina berak hasierako neurketan, bakarrik GPT/ALT normala ez den irizpidea erakutsi zuen (>30 U/L) eta hau abdominal obesitatearekin eta hiperintulinemiarekin loturik dago (Negano et al., 2010).

Sedentario izatea hilkortasun AF nagusi bat da eta honen ondorioa gaitasun fisiko baxua izatea da (Jean Pierre et al., 2016). Beraz, jarduera fisiko erregular baten bidez, arrisku kardiobaskularrak prebenituko lirateke, eta hainbat onura antzemango lirateke PAS-an, parametro antropometrikoetan, metabolikoetan eta baita patroi lipidikoan ere. Horrez gain, bizi kalitate hobea izango du (Piepoli et al., 2016). Beraz osasuntsu egoteko helburu nagusia sedentario izatea utzi eta ariketa fisikoa egitea da (Jean Pierre Després, 2016).

Ikasketa kasu honetan gaitasun fisiko baxua zuela ikusi da, eta gaitasun kardiobaskularraren garrantzia izugarritzkoa da. Honako hau ariketa fisikoaren bidez, atmosferatik mitokondriara oxigenoa garraiatzeko gaitasuna da, honek pertsona bakoitzaren gaitasun funtzionala kuantifikatzen du eta hainbat prozesuren menpe dago: birikaren aireztapena eta zabaltzea, eskuin-ezkerreko bentrakulu funtzioa, bentrakulu arteriaren bateratzea, odola bihotzetik oxigenoa behar den lekuetara garraiatzeko efizientzia eta muskulu zelulen gaitasuna oxigenoa eta nutrienteak odolaren bidez hartu eta erabiltzeko. Gaitasun kardiobaskularra hereditarioa izan daiteke, baina ez hereditarioa ariketa fisiko bidez %45-50ean gerturatu daiteke. Gaitasun kardiobaskularra VO_{2max} bidez neurtzen da zinta eta bizikleta ergometriko batean (Ross et al., 2017). Horrez gain, gaitasun kardiobaskularra MET bidez ere kalkulatu daiteke eta zenbat eta MET altuagoa izan gaitasun kardiobaskular hobea izango da. Esaterako pertsona batek <5 eta <6 MET baldin badauka lau aldiz hilkortasun arrisku handiagoa dauka, baina igoera txikiek, hau da 1-2 MET igotzeak, %10-30 hobetzen du gaitasun kardiobaskularra (Ross et al., 2017). Beraz, ikasketa kasuko emakumeak hilkortasun arrisku handia zeukan, T0an eginiko testean 4,4 MET zuela ikusi zelako.

Gaitasun kardiobaskular baxua izatea arrisku kardiobaskular handiagoa da arrisku tradizionalak izatea baino, hau da, hipertentsioa, obesitatea, hiperkolesterolemia, diabetesa izatea eta erretzea baino AF handiagoa da (Ross et al., 2017).

Hasierako neurketei esker AF guztiak ikusi ziren eta tratamendu ez farmakologikoa egiten hasi zen, bai dieta aurrera eramanez eta baita jarduera fisikoa eginez. Nahiz eta obesitatea pairatzen jarraitu gorputz masa handia galdu du, eta gainera 4 MET igo ditu, beraz gaitasun kardiobaskularra asko hobetu du (Mancia et al., 2007). Baloreak asko hobetu zirela garbi dago, bai gaitasun kardiobaskularraren eta bai biokimikaren baloreak balio osasuntsuak erakusten zituzten T3an. Horrela, VO_{2piko} -ari dagokionez, T0an $15 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ zeukan, beraz gaitasun fisiko oso txiroa zuen, baina T3an $30 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ zeukan, eta hori gaitasun fisiko bikaina da, bere adina eta sexuari dagokionez (Thompson et al., 2013).

Hala ere ariketa fisiko bidez gertatzen diren bi adaptazio hoberenak, bolumen maximoa handitzea eta VO_2 igotzearen ondorioz zainetako oxigenoaren jaitsiera dira.

Muskulu eskeletikoko mitokondria eta entzima oxidatiboetan tamaina eta kopurua igotzen dira entrenatu ondoren, eta mitokondriak arnasteko eta odola muskulu eskeletikoan hobeto zirkulatzeko gaitasuna izango du (Ross et al., 2017).

Gaitasun kardiobaskularren hobekuntza oso garrantzitsua da, gaitasun fisiko onean ez dauden pertsonak hilkortasun arrisku bikoitza dutelako gaitasun fisiko ona dutenek baino. Hau da obesitatea eta gaitasun fisiko maila onean dauden pertsonen eta pisu normala eta gaitasun onean dauden pertsonen hilkortasun arrisku antzekoa dute. Beraz, gorputz masa indizeak ez du arrisku maila adieraziko baina bai gaitasun kardiobaskular mailak, horregatik gorputzeko masa jaitsi edo mantentzea ez da ariketa fisikoa egitea bezain garrantzitsua (Barry et al., 2014).

Hiperkolesterolemia desagertu egin zen T3 neurketetan, izan ere baloreak optimoak ziren, LDL baloreei dagokionez 90 mg/dL zuen eta HDL-ri dagokionez 41mg/dL zuen, beraz balore optimoekin amaitu zuen (Scott et al., 2002). Entzima GPT/ALT berriz, hasieran gibel gantzatu baloreetan zegoen baina T3an 16 U/L izanik ez zegoen gibel gantzatu baloreetan, beraz hobekuntza handia egon zen eta arrisku faktorea asko jaitsi zuen (Negano et al., 2010).

Nahiz eta obesitatea pairatzen jarraitzen duen (azken neurketan GMI=31), denbora luze batean ez du arrisku handirik arazo kardiobaskularrik izateko, izan ere osasuntsua dago beste AF ikusita, eta obesitatea pairatzen duten beste pertsonak baino hilkortasun arrisku gutxiago du, hau "Fat but Fit" edo "metabolically healthy obese" moduan ezagutzen da (Larrad et al., 2014).

Beraz, ikusi daiteke emakume honek egindako epe luzeko jarraipenaren ondorioz, hainbat onura antzematen direla PAS-ean, parametro antropometrikoetan, metabolikoan eta baita patroi lipidikoan ere. Beraz argi dago bizitza estiloa aldatzera bideratutako programen bitartez, arrisku faktore hauetako asko prebenitu edo hobetu daitezkeela. Ikusi da bizitza estilo osasuntsua daramaten pertsonen duten arriskua askoz ere txikiagoa dela (Piepoli et al., 2016).

KONKLUSIOAK

Lan honen emaitzek adierazten dute lehenengo mailako HTA eta obesitatea pairatzen duen pertsona batek, tratamendu ez farmakologiko bidez (nutrizio osasuntsua eta jarduera fisikoa) GKB-en arrisku maila murriztu dezakeela. Gorputzeko masaren eta tentsio arterialaren jaitsiera, aldagai biokimikoen zuzenketa eta gaitasun kardiorespiratorioaren igoera adierazle nagusiak dira arrisku kardiobaskularra jaisteko.

ERREFERENTZIAK

Adams, K. F., Leitzmann, M. F., Ballard-Barbash, R., Albanes, D., Harris, T. B., Hollenbeck, A., et al. (2014). Body mass and weight change in adults in relation to mortality risk. *American Journal of Epidemiology*, 179(2), 135-144. doi:10.1093/aje/kwt254 [doi]

Adams, K. F., Schatzkin, A., Harris, T. B., Kipnis, V., Mouw, T., Ballard-Barbash, R., et al. (2006). Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. *The New England Journal of Medicine*, 355(8), 763-778. doi:NEJMoa055643 [pii]

Anderson, K. M., Wilson, P. W., Odell, P. M., & Kannel, W. B. (1991). An updated coronary risk profile. A statement for health professionals. *Circulation*, 83(1), 356-362.

Arrey, W. T., Dimala, C. A., Atashili, J., Mbuagbaw, J., & Monekosso, G. L. (2016). Hypertension, an emerging problem in rural Cameroon: Prevalence, risk factors, and control. *International Journal of Hypertension*, 2016, 5639146. doi:10.1155/2016/5639146 [doi]

Barry, V. W., Baruth, M., Beets, M. W., Durstine, J. L., Liu, J., & Blair, S. N. (2014). Fitness vs. fatness on all-cause mortality: A meta-analysis. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 56(4), 382-390. doi:10.1016/j.pcad.2013.09.002 [doi]

Candón Liñán, A., Sánchez Oliver, A., Galancho Reina, I., Suárez Carmona, W., González Jurado, J. (2016, Ejercicio físico, obesidad e inflamación).41

- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports (Washington, D.C.: 1974)*, 100(2), 126-131.
- Chijioke, C., Anakwue, R., Okolo, T., Ekwe, E., Eze, C., Agunyenwa, C., et al. (2016). Awareness, treatment, and control of hypertension in primary health care and secondary referral medical outpatient clinic settings at Enugu, Southeast Nigeria. *International Journal of Hypertension*, 2016, 5628453. doi:10.1155/2016/5628453 [doi]
- Currie, K. D., Dubberley, J. B., McKelvie, R. S., & MacDonald, M. J. (2013). Low-volume, high-intensity interval training in patients with CAD. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(8), 1436-1442. doi:10.1249/MSS.0b013e31828bbbd4 [doi]
- Dalle Grave, R., Calugi, S., Centis, E., El Ghoch, M., & Marchesini, G. (2011). Cognitive-behavioral strategies to increase the adherence to exercise in the management of obesity. *Journal of Obesity*, 2011, 348293. doi:10.1155/2011/348293 [doi]
- Despres, J. P. (2016). Physical activity, sedentary behaviours, and cardiovascular health: When will cardiorespiratory fitness become a vital sign? *The Canadian Journal of Cardiology*, 32(4), 505-513. doi:10.1016/j.cjca.2015.12.006 [doi]
- García Hermoso, A., Dominguez, A. M., Escalante, Y., Saavedra Garcia, J. M. (2009). Aplicación de un programa de ejercicio físico para niños con obesidad infantil severa. 5, 33-43.

- Gibala, M. J., Gillen, J. B., & Percival, M. E. (2014). Physiological and health-related adaptations to low-volume interval training: Influences of nutrition and sex. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, *44 Suppl 2*, S127-37. doi:10.1007/s40279-014-0259-6 [doi]
- González Martínez, M., Sundersland Tallón, N., García Cid, S. (2011). Obesidad mórbida e hipertensión arterial en anestesia. *2010*, *3(1)*, 42-49.
- Graham, I., Atar, D., Borch-Johnsen, K., Boysen, G., Burell, G., Cifkova, R., et al. (2007). European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Executive summary: Fourth joint task force of the European society of cardiology and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *European Heart Journal*, *28(19)*, 2375-2414. doi:ehm316 [pii]
- Graham, M. J., Lucas, S. J., Francois, M. E., Stavrianeas, S., Parr, E. B., Thomas, K. N., et al. (2016). Low-volume intense exercise elicits post-exercise hypotension and subsequent hypervolemia, irrespective of which limbs are exercised. *Frontiers in Physiology*, *7*, 199. doi:10.3389/fphys.2016.00199 [doi]
- Hernandez-Mijares, A., Sola-Izquierdo, E., Ballester-Mecho, F., Mari-Herrero, M. T., Gilabert-Moles, J. V., Gimeno-Clemente, N., et al. (2009). Obesity and overweight prevalences in rural and urban populations in east Spain and its association with undiagnosed hypertension and diabetes mellitus: A cross-sectional population-based survey. *BMC Research Notes*, *2*, 151-0500-2-151. doi:10.1186/1756-0500-2-151 [doi]

Hernando Rodriguez, G. (2013). Respuesta al tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial en las diferentes etnias del departamento del cauca mediante la implementación de un programa de actividad física con la comunidad.

Jousilahti, P., Vartiainen, E., Tuomilehto, J., & Puska, P. (1999). Sex, age, cardiovascular risk factors, and coronary heart disease: A prospective follow-up study of 14 786 middle-aged men and women in Finland. *Circulation*, *99*(9), 1165-1172.

Labayan, I., Margareto, J., Maldonado-Martin, S., Gorostegi, I., Illera, M., Medrano, M., et al. (2015). Independent and combined influence of the FTO rs9939609 and MC4Rs17782313 polymorphisms on hypocaloric diet induced changes in body mass and composition and energy metabolism in non-morbid obese premenopausal women. *Nutricion Hospitalaria*, *31*(5), 2025-2032. doi:10.3305/nh.2015.31.5.8666 [doi]

Lackinger, C., Wilfinger, J., Mayerhofer, J., Strehn, A., Dick, D., & Dorner, T. E. (2017). Adherence to and effects on physical function parameters of a community-based standardised exercise programme for overweight or obese patients carried out by local sports clubs. *Public Health*, *147*, 109-118. doi:S0033-3506(17)30038-0 [pii]

Loftin, M., Sothorn, M., Warren, B., & Udall, J. (2004). Comparison of VO₂ peak during treadmill and cycle ergometry in severely overweight youth. *Journal of Sports Science & Medicine*, *3*(4), 554-560.

Lopez-Sobaler, A. M., Rodriguez-Rodriguez, E., Aranceta-Bartrina, J., Gil, A., Gonzalez-Gross, M., Serra-Majem, L., et al. (2016). General and abdominal obesity is related to physical activity, smoking and sleeping behaviours and mediated by the educational level: Findings from the ANIBES study in Spain. *PloS One*, *11*(12), e0169027. doi:10.1371/journal.pone.0169027 [doi]

Lurbe, E., Agabiti-Rosei, E., Cruickshank, J. K., Dominiczak, A., Erdine, S., Hirth, A., et al. (2016). 2016 european society of hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *Journal of Hypertension*, *34*(10), 1887-1920. doi:10.1097/HJH.0000000000001039 [doi]

Mackenbach, J. D., Burgoine, T., Lakerveld, J., Forouhi, N. G., Griffin, S. J., Wareham, N. J., et al. (2017). Accessibility and affordability of supermarkets: Associations with the DASH diet. *American Journal of Preventive Medicine*, doi:S0749-3797(17)30138-1 [pii]

Martinez-Larrad, M. T., Corbaton Anchuelo, A., Del Prado, N., Ibarra Rueda, J. M., Gabriel, R., & Serrano-Rios, M. (2014). Profile of individuals who are metabolically healthy obese using different definition criteria. A population-based analysis in the Spanish population. *PloS One*, *9*(9), e106641. doi:10.1371/journal.pone.0106641 [doi]

Mezzani, A., Hamm, L. F., Jones, A. M., McBride, P. E., Moholdt, T., Stone, J. A., et al. (2013). 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 and the Canadian association of cardiac rehabilitation. *European Journal of Preventive Cardiology*, 20(3), 442-467. doi:10.1177/2047487312460484 [doi]

Moreno, L. A., Mesana, M. I., Fleta, J., Ruiz, J. R., Gonzalez-Gross, M., Sarria, A., et al. (2005). Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. the AVENA study. *Annals of Nutrition & Metabolism*, 49(2), 71-76. doi:84738 [pii]

Nagano, M., Sasaki, H., & Kumagai, S. (2010). Association of cardiorespiratory fitness with elevated hepatic enzyme and liver fat in Japanese patients with impaired glucose tolerance and type 2 diabetes mellitus. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(3), 405-410.

O'Donnell, C., Elosua, R. (2008). Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del Framingham Heart study. *61(3)*, 299-310.

Padial Espinosa, M. *Obesidad, sedentarismo y ejercicio físico.*, 2010.

Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., Albus, C., Brotons, C., Catapano, A. L., et al. (2016). 2016 European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. [Wytyczne ESC dotyczące prewencji chorób układu sercowo-naczyniowego w praktyce klinicznej w 2016 roku] *Kardiologia Polska*, 74(9), 821-936. doi:10.5603/KP.2016.0120 [doi]

Ross, R., Blair, S. N., Arena, R., Church, T. S., Despres, J. P., Franklin, B. A., et al. (2016). Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: A case for

fitness as a clinical vital sign: A scientific statement from the american heart association. *Circulation*, 134(24), e653-e699. doi:CIR.0000000000000461 [pii]

Salamanca Bautista, M. (2011). Valor pronóstico del perfil lipídico en insuficiencia cardíaca y su relación con marcadores inflamatorios y nutricionales.

Szalewska, D., Zielinski, P., Tomaszewski, J., Kusiak-Kaczmarek, M., Lepska, L., Gierat-Haponiuk, K., et al. (2015). Effects of outpatient followed by home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients with coronary artery disease. *Kardiologia Polska*, 73(11), 1101-1107. doi:10.5603/KP.a2015.0095 [doi]

Third report of the national cholesterol education program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III) final report.(2002). 106

Thompson, P. D., Arena, R., Riebe, D., Pescatello, L. S., & American College of Sports Medicine. (2013). ACSM's new preparticipation health screening recommendations from ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, ninth edition. *Current Sports Medicine Reports*, 12(4), 215-217. doi:10.1249/JSR.0b013e31829a68cf [doi]

Urquiaga, I., Echeverria, G., Dussailant, C., & Rigotti, A. (2017). Origin, components and mechanisms of action of the mediterranean diet. [Origen, componentes y posibles mecanismos de accion de la dieta mediterranea] *Revista Medica De Chile*, 145(1), 85-95. doi:S0034-98872017000100012 [pii]

Vicente, C., Rabago, L. R., Ortega, A., Arias, M., & Vazquez Echarri, J. (2017). Usefulness of an intra-gastric balloon before bariatric surgery. *Revista Espanola De Enfermedades Digestivas : Organo Oficial De La Sociedad Espanola De Patologia Digestiva*, doi:10.17235/reed.2017.4624/2016 [doi]