



Bizkaiko Foru Aldundia
Diputación Foral de Bizkaia

ADINEKOENTZAKO ARIKETA
FISIKOARI BURUZKO
ESKULIBURUA



MARIA GARCIA GIL

Jarduera Fisikoaren eta Kirolaren
Zientzietan lizentziaduna (Euskal Herriko
Unibertsitatea)

Fisioterapeuta (Rovira i Virgili
Unibertsitatea)

Jarduera Fisikoaren eta Kirolaren arloko
master ofiziala, Osasuneko espezialitatea
(INEFC Barcelona - UB)

Bartzelonako INEFCKo Kirolaren
Zientzietako ikerketa taldeko kidea
(GRCE)

ESKER ONA:

Bihotz-bihotzez eskerrak eman nahi dizkiot Bizkaiko Foru Aldundiko Kirolen eta Gazteriaren Zuzendaritza Nagusiari, eskuliburu hau egiteko aukera eskaini didalako. Bertako lantalde teknikoko Xanti Pérez eta Javier Serraren etengabeko lankidetzari eta gogoari esker argitaratu ahal izan da liburu hau.

1. ESKULIBURUAREN SARRERA	5
2. ZAHARTZEAREN EZAUGARRI OROKORRAK	9
- Lokomozio aparatuaren zahartzea - Zirkulazio aparatuaren zahartzea - Arnas sistemaren zahartzea - Digestio aparatuaren zahartzea - Aparatu neuro-psikomotorraren zahartzea - Zahartzeak dakartzan aldaketa psikologiko eta sozialak	
3. ADINEKO PERTSONA OSASUNTSUEI ARIKETA AGINTZEA	25
- Nozio orokorrak - Egoera fisikoaren eta osasun egoeraren balorazioa - Entrenamenduaren printzipioak jarduera fisikoaren eta osasunaren arloan - Oinarrizko gaitasun fisikoen entrenamendua - Entrenamenduaren helburuak eta maiztasuna zehaztea - Saioen diseinua	
4. ZAHARTZE PROZESUARI LOTUTAKO PATOLOGIA	47
- Zirkulazio aparatuko gaixotasunak - Arnas aparatuko gaixotasunak - Gaixotasun metabolikoak - Gaixotasun sistemikoak - Lokomozio aparatuko gaixotasunak	
5. JARDUERA FISIKOAK NOLAKO ERAGINA DUEN PATOLOGIETAN. HORREN ARABERAKO ARIKETA FISIKOA AGINTZEA	71
- Zirkulazio aparatuko gaixotasunetan - Arnas aparatuko gaixotasunetan - Gaixotasun metabolikoetan - Gaixotasun sistemikoetan - Lokomozio aparatuko gaixotasunetan	
6. BIBLIOGRAFIA	103

I. ATALA

ESKULIBURUAREN SARRERA

“Hain luzaroan biziko nintzela jakin banu,
gehiago zainduko nuen neure burua...”

Eubie Blake (1883-1983)

Gure lurralde historikoan jarduera fisikoa sustatzea da Bizkaiko Foru Aldundiak Kultura Saileko Kirolen eta Gazteriaren Zuzendaritza Nagusiaren bitartez lortu nahi dituen helburuetako bat.

Gizarte honetan 78 urte inguruko bizi itxaropena dugu eta adin handiko pertsonen portzentajea biztanleria osoaren %19,1etik gorakoa da, Eustatek argitaratutako azken datuen arabera (2010). Hori horrela, behar-beharrezkoa dirudi, bizitzako zenbat urte geratzen ote zaizkigun ez ezik, urte horietan gozatzeko gauza izango ote garen arduratzea.

Jaiotzen garenetik hasi eta bizitzako azken orduetara arte, gorputzaren eta mugimenduaren bidez etengabeko harremanetan ari gara gure ingurunearekin. Gorputza eta mugimendua elkarri estu-estu loturik dauden bi termino dira. Mugimenduak organismoaren funtzionamendu zuzena bermatzen du, eta aldi berean gorputz osasuntsua mugimendu askearen oinarri nagusia da.

Gorputz osasuntsu baten ideiak hainbat alderdi ditu, faktore soziokulturalen, faktore psikologikoen eta faktore fisiko hutsen nahasketak da eta. Urteak joan urteak etorri, faktore horiek guztiak zaintzea, dirudenez, bide ziurra da bizi kalitatearen mailaren hautemate subjektiborik ahalik eta onenari eusteko.

Jarduera fisiko sistematiko eta kontrolatua egitea eragin positiboa duen tresna da, bistan denez, urteetan zehar osasuntsu irauteko kontuan hartu behar diren askotariko faktoreak zaindu, babestu eta sustatzeko.

Zorionez, egungo gizartean gorputza zaindu beharraren kezka areagotzen ari da bai gazteen bai zaharren artean, eta horregatik gero eta ugariagoak dira ariketa egiteak gorputzari dakarkion onura sakonean ezagutzen laguntzen duten ikerlanak. Informazio berri horren laguntzaz errazago zehaztu dezakegu zer motatako jarduera fisikoa eta zenbateko Intentsitateaz egin behar den, kasuan kasuko biztanle taldearen adina eta osasun egoera kontuan hartuta.

Eskuliburu hau baliagarria izango ahal da pertsona adintsuei ariketa fisikoa nola agindu behar zaien zehazteko lanetan, aipatutako ikerketetan egindako aurrerapenak erreferentzia harturik. Horretarako, zahartzeak ehunei eta gorputzaren funtzioei nola eragiten dien aztertu ondoren, adineko pertsona osasuntsuen egoera fisikoa ulertzeko oinarri orokorrak erakusten dira.

Baina, jakin dakigunez, adinak zenbait patologia garatzeko arriskua dakar berekin, eta jarduera fisikoak, berriz, patologia horien ondorio negatiboei aurrea hartzen die eta leundu egiten ditu. Horregatik, eskuliburu honen bigarren zatian jaso dira urteen joanari lotutako gaixotasun edo alterazioen azalpena eta patologia bakoitzerako berariazko entrenamenduaren proposamena.

Garrantzitsua da gogora ekartzea eskuliburu honetan proposamen orientagarri gisa gomendatzen dela beti jarduera fisikoa. Hau da, nork bere ezaugarri biologikoak, sasoi fisikoa eta osasun egoera izango ditu, eta ariketa fisikoa egiteko proposamena erabat egokitu behar zaio pertsona bakoitzari.

Horregatik, osasuna zaintzeko jarduera fisikoaren arloan ez dago "magiazko formularik", ez parametro aldaezinik, entrenamenduen Intentsitateari, bolumenari edo entrenamendu motei dagokienez. Jarduera etenik gabe pertsonari moldatu behar zaio, eta ez alderantziz; horra preskripzio zuzenaren arrakastaren gakoa.



2. ATALA

ZAHARTZEAREN EZAUGARRI OROKORRAK

2. ATALA

ZAHARTZEAREN EZAUGARRI OROKORRAK

Pertsona adintsuei ariketa fisikoa egokiro agintzeko, sakon-
nean ezagutu behar da zahartze prozesua, eta organismoaren bizi fun-
tzioak nola aldatzen dituen ulertu behar da.

Zahartzea berezko prozesua da. Pertsonen alderdi anatomi-
koak eta fisiologikoak ukitzen ditu, eta sistema guztietan du eragina; alda-
ketak ikus daitezke ehunetako egiturarik xeheenetan nahiz sistema mai-
lako egitura konplexuagoetan. Beraz, prozesu hori ulertu eta gizakien bizi
zikloan txertatu ahal izateko, arlo anitzeko ikuspegi orokorretik heldu behar
zaio.

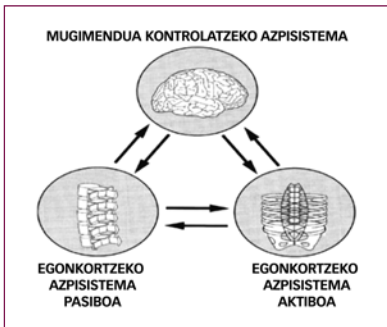
Denbora joan ahala gorputzean
gertatzen diren aldaketak definitu eta deskriba-
tu nahian ikerketa ugari egin dira betidanik, eta
gaur egun guztiz interesgarriak dira azken ber-
rikuspen bibliografikoak, zahartzearen oinarri
biologikoak laburbildu, justifikatu eta ondoriozta-
tzen dituztenak. Horiek guztiak bat datoz puntu
honetan: zahartze prozesua, dirudenez, zelula
mailako lesio txikiei edota material genetikoaren
aldaketei lotuta dago. Beste arrazoi bat izan dai-
teke denborarekin murriztu egiten dela ehunak
osatzen dituzten zelulen ugaltze-ahalmena (Hay-
flick 2001); (Parsons 2003).

Jarraian berrikuspen orokor bat
aurkeztuko da zahartze prozesu naturalari buruz
eta prozesu horrek giza gorputzeko organo eta
sistemetan eragiten dituen ondorio eta moldae-
rei buruz.



Arketa fisikoak helduaroan eragiten dituen gor-
putz-aldaketa batzuek zati baten denboraren
iraganak eragiten duen narriadura fisikoa arin-
tzen dute: nerbio-sistema zentralaren eta pe-
riferikoaren hobekuntza, metabolismoarena,
gibelaren funtzionamenduarena, bihotzarena,
birikak eta giltzurrunena.

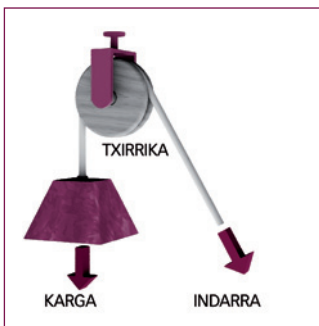
2.1. LOKOMOZIO APARATUAREN ZAHARTZEA



Hezurrek eta muskuluek osatzen dute lokomozio aparatua, beste egitura batzuekin batera, hala nola lotailuak, kartilagoak, kapsula eta mintz sinobialak, horiexek baitira giltzadura osatzen duten elementuak. Nerbio sistema zentralak gobernatzen eta koordinatzen ditu egitura horiek guztiak; bera da mugimenduaren eta kontrol motorraren azken arduraduna.

Panjabik, 1992an, lokomozio aparatuen funtzionamendu egokirako oreka-erlazio bat definitu zuen. Sistema pasibo bat definitu zuen, giltzadurari eusten dioten elementu guztiak osatua; elementu horiek hezurak, tendoia eta lotailuak dira. Eta beste sistema aktibo bat definitu zuen, uzkuertzeko gai dena; mugimenduaren zuzeneko arduradunak diren egiturek osatzen dute, muskuluek alegia. Azkenik, aurreko multzo horri kontzeptu berri bat erantsi zion: sistema neurala. Sistema horren osagaiak dira nerbio sistema zentrala, nerbio sistema periferikoa, plaka motorra, eta beste egitura batzuk, informazio motorra muskuluetan banatzea ahalbidetzen dutenak, muskuluek uzkurtu edo lasaitu daitezten.

Giltzaduren oreka eta egonkortasuna, halaber, azpisistema guztien funtzionamendu zuzenari eta elkarren arteko konexioari lotuta daude. Patologia edo lesio batek jatorria izan lezake eskema horretako edozein gunetan sortutako defizit egoeran, gainerako azpisistemak gabezia hori konpentsatzen saiatuko baitira. Konpentsazio horrek etenik gabeko ezegonkortasun egoerara eramango luke giltzadura, eta horrela erraza-gog gertatuko litzateke lesioa.



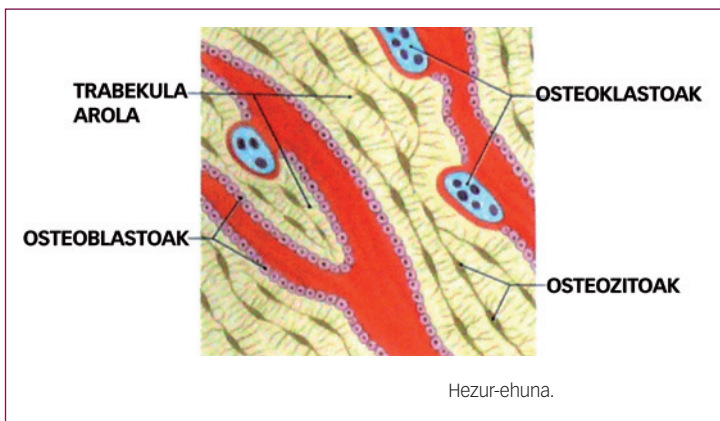
Esan daiteke sistema osoa txirriken eta soken joko bat dela, non giltzadurak mugimenduaren ardatzak diren, eta muskuluek, berriz, sokak, egitura pasiboetatik tira egin ez mugimendua sortzen dutenak.

Nerbio sistema zentrala da sistema osoaren lan orekatuaren azken arduraduna.

HEZURRAK

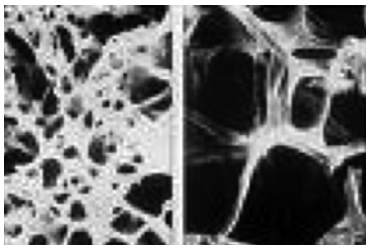
Oso gogorra den ehun solido batek osatzen ditu hezurrak. Haren barruko egitura zehatz-mehatz antolatuta dago lan zama handiei eutsi ahal izateko moduan. Kolageno proteinaz osatutako matrizea dauka, eta matrize horren baitan mineralak metatzen dira, besteak beste kaltzioa eta fosforoa.

Hezur ehuna ehun aktiboa da, bizia, etenik gabe ari da birmoldatzen eta jasan behar dituen indarrei egokitzen. Hau da, osteoblastoen sortze lanaren eta osteoklastoen sunsitzeko lanaren arabera moldatzen da. Zelula horiek hezur matrizearen etengabeko sorkuntzan eta birxurgapenean dihardute, hurrenez hurren.



Hezuraren osasun ona bermatzen duen oreka aldatu egin daiteke, ordea, zenbait egoeraren ondorioz. Urteen joana bera hezur masa galtzeko arriskua areagotzen duen faktorea da. Zahartu ahala, hezur ehun eskeletikoa gero eta hauskorrago bihurtzen da, kaltzioaren finkapenarekin zerikusia duten aldaketengatik, batez ere. Hainbat faktorek sortzen dituzte arazo horiek, eta pertsona zaharrek D bitamina sintetizatzeke duten zailtasuna da faktoreetariko bat, bitamina horren beharra baitugu kaltzioa hezurretan finkatzeko. Horregatik gomendatzen da eguzki erradiazioa neurritz jasotzea, eguzkiaren argia beharrezkoa delako D bitamina sintetizatu ahal izateko.

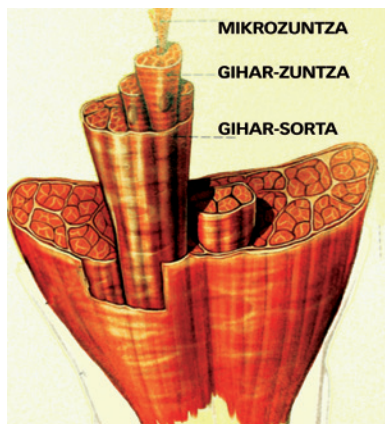
Hezuraren dentsitate minerala (HDM) hezuraren osasun egoera zehazteko erabili ohi den adierazlea da, hezur azalera jakin batean zenbat mineral dagoen erakusten baitu. Hezuraren dentsitate minerala jaisten bada, arrisku gehiago egongo da hausturak izateko, eta lesionatutako ehuna birsortzeko ahalmena murriztu egingo da (Cummings 1993);



(Marshall, Holt et al. 1996). Jarduera fisikoa maiz egitea, ondo elikatzea eta tabakoa bezalako produktu toxikorik ez kontsumitzea, hezur ehunaren osasun onaren bermeak dira zahartzaroan (ACSM, 2005).

MUSKULUAK

Muskuluek, uzurtzean, mugimendua sortzen dute. Muskulu ehuna zuntzez osatuta dago, proteina konplexu asko dituzten zelulez. Beste egitura batzuekin batera, zuntz horiek osatzen dute aparatu uzurkorra. Urteak aurrera, aparatu uzurkor hori ere hondatu egiten da. Apurka-apurka aldaketak agertzen dira haren barruko antolaketan, eta muskulu-masa galduz joaten da.



Muskulua.

Bizitzako lehenengo hiru hamarkadak bete eta gero, aldaketa funtzionalak sumatzen hasten dira. Hala, 30 urtetik aurrera, muskulu-potentzia eta indarra sortzeko ahalmenen murrizketak detekta daitezke

Muskulu-indarra pixkanaka galtzen da urteak igaro ahala, eta, 50 urte bete arte apurka-apurkako gainbehera leuna bada ere, une horretatik aurrera muskulua azkar ahultzen da, indarraren %15eraino galduz hamarkada bakoitzean harik eta 70 urte bete arte. Adin horretatik aurrera beherakada %30ekoa ere izan daiteke. 65 eta 84 urte bitartean, muskulu-potentziaren galera %1,5 ingurukoa izan daiteke urtean (Young and Skelton 1994).

Muskulu-masaren galerak eta muskuluaren zeharkako sekzioaren azaleraren (CSA) galerak eragiten dituzte oinarritzko metabolismoaren moteltzea, indargabetzea eta mugikortasunaren murrizketa. Egoera hori bi aldiz zorrotzagoa da gizonengan emakumeengan baino (Kimyagarov, Klid et al. 2010), eta prozesua agertzearen arrazoiaren azalpena lotuta dago hantura prozesuetan esku hartzen duten substantzia ba-

tzen hondarren detekzioarekin (IL-6 eta TNF-alpha). Defizit multzo horren erruz, gero eta zailago bihurtzen da organismoaren zeregin orokorrak burutzea, hala nola ibiltzea edo eguneroko bizitzako beste jarduera batzuk egitea.

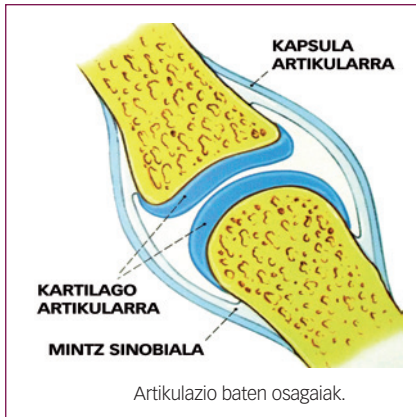
Muskuluak jasaten duen beste galera bat da motelago uzkur-tzen eta lasaitzen dela, muskulu zuntz azkarren eta motelen portzentajea aldatu egiten delako, beste arrazoi batzuen artean. Gorputza zahartu aha-la, azkar uzkuritzen diren II. motako zuntzen galera selektiboa gertatzen da. Zuntz azkarren portzentajearen jaitsiera horren ondorioz, denbora gehiago behar da muskuluaren tenkatze maximoa lortzeko, eta zuzeneko erlazioa dago denbora horren eta erreakzio-abiaduraren artean (Lexell 1995; Suet-ta, Aagaard et al. 2007). Horrenbestez, erortzeko arriskua handiagoa izan-go da, eta, horrekin batera, hezur hausturak izateko arriskua ere areagotu egingo da.

Fisiologiari dagokionez, odoleko laktatoaren kontzentrazio handiagoa detektatzen da (10-12 mmol). Horrek mugatu egiten du ariketa fisikoa egiten jarraitzeko ahalmena, eta lehenago iristen da akidura. Hau da, zahar batek eta gazte batek ariketa egiten badute lan-intentsitate be-rarekin, zaharra lehenago hasiko da nekea sentitzen gaztea baino. Beraz, lan-intentsitate txikiagoekin hasiko da nekea detektatzen, eta VO_2 maxi-motik urrunagoko mailan. Inguruabar hori aintzat hartu behar da pertsona adintsuen egokitzapen fisikorako programetan zer motatako indar-arike-tak eta lan kardiobaskularra agindu behar diren zehazterakoan. Egiatzatu-rik dago intentsitate ertain-handiko ariketa kontrolatua egitea onuragarria dela zahartzaroan agertzen den indar defizita berdintzeko (Bautmans, Nje-mini et al. 2005).

Narriadura arinago edo motelago gertatzeak zerikusia dau-ka osasun-ohiturekin eta aurreko urteetan egindako jarduera fisikoarekin. Sekulako garrantzia du, beraz, aurreko etapetan prebentzio lana egiteak, jarduera eta ariketa fisikoa eginez modu sistematizatu eta kontrolatuan.

GILTZADURAK

Giltzaduretako kartilagoa da urteen joanarekin gehien ende-katzen den ehuna. Horrek ondorio kroniko larriak dakartza, lokomozio apa-ratuaren funtzionamendu egokia eragozten dutenak.



Zahartze prozesuan eraginik handiena duen fenomenoetako bat da zelulak ez direla berritzen, eta, horrenbestez, kartilago-matrize berria sortzeko gaitasuna murriztu egiten dela. Fenomeno horren ondorioz, hutsuneak agertzen dira kartilago-ehunean. Kondrozito bat (kartilago-ehuneko zelula) hiltzen denean, beraren ordeztu beste bat sortzen ez bada, hark betetzen zuen lekua hutsik geratuko da (Squires, Okouneff et al. 2003). Hutsune horietan kartilagoaren barneko egitura deseginda dago, eta ehun mota horrek talkak leuntzeko daukan ahalmena murriztuta. Horrek guztiak garrantzi

handia du, kontuan hartzen badugu konpresio bertikaleko karga mekanikoa dela giltzaduretako kartilagoak jasan behar duen karga nagusia.

Beste alde batetik, aurrean azaldutako guztiari gehitu behar zaio zahartzean kartilago-ehuna deshidratatu egiten dela. Zahartu ahala, kondrozitoek barne-aldaketa histologikoak jasaten dituzte, hala nola kate gero eta laburragoko azido hialuronikoa sintetizatzea, kondroitina sulfato luzearen sintesia gutxitzea edo kondroitina sulfato laburraren sintesia gehitzea. Horren guztiaren ondorioz, haiek osatzen dituzten proteinen morfologia aldatu egiten da, eta, horrenbestez, molekulek urarekin bazteko duten ahalmena murrizten da (Brown, West et al. 1998).

Bestela esanda, kartilagoko zeluletako proteinetako batzuetan gertatzen diren aldaketen erruz, ehun horren hidratazio ahalmena gutxitu egiten da. Ehunaren hidratazio ahalmenaren gutxitzea zuzenean lotuta dago talkak moteltzeko gaitasuna gutxitzearekin eta ehunaren nutrizioa kaskartzearekin. Ehunaren hidratazio eta nutrizio ahalmenaren galera horrek kalte tisularrerako bidea ematen du (Mankin 1968; d'Eshougues and Diaz 1972).

Zelula berrien faltaz eta deshidratazioaz gainera, kondrozitoek, hil aurreko endekatze prozesuan, fosfatasa alkalinoak eta hidrolasak sortzen dituzte. Hainbat prozesuren bidez gertatzen den sekrezio horrek, azkenean, proteina-hondar kaltzifikatuen metaketa eragiten du. Horrela, pixkanaka gertatzen den kaltzifikazio prozesuak are gehiago errazten du zelulen zahartze eta heriotza.

Ehun kartilaginosoaren desegituratzea, behin hasitakoan, bere burua betiketzen duen prozesua da, eta kartilagoaren ezaugarri funtzionalen galera dakar

Goian deskribatu den giltzaduretako kartilagoaren endekatze horrek sortzen ditu arazo mekanikorik handienak. Bien bitartean, giltzaduretako gainerako egiturak ere, hala nola giltzadura-kapsula eta lotailuak, prozesu histologiko bat jasaten ari dira, elastikotasuna galarazten diena, eta denboraren buruan egiturazko zurruntasuna eta giltzaduraren kongruentzia eskasa eragiten dituena. Likido sinobiala gero eta likatsuagoa da, eta, ondorioz, lubrifikatze gaitasuna galtzen du.

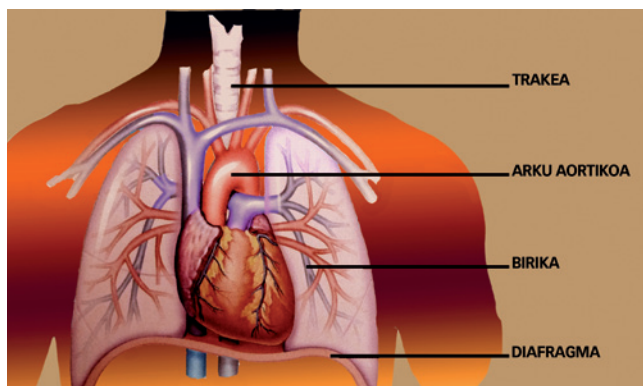
2.2. ZIRKULAZIO APARATUAREN ZAHARTZEA

Bihotzak eta odol- eta linfa-hodien sistemak osatzen dute zirkulazio aparatua. Aparatu horretan alterazio histologikoak, anatomikoak eta fisiologikoak aurki ditzakegu.

BIHOTZA

Zahartzearen ondorioz bihotzak jasaten duen aldaketa anatomiko nagusia da ezkerreko bentrikulua loditu egiten dela, eta, ondorioz, distentsibilitatea galtzen duela eta presio sistolikoa gero eta handiagoa dela (Oxenham and Sharpe 2003).

Beste aldaketa anatomiko batzuk ere gertatzen dira: lodi-



Bihotza eta hodi handiak.

tze fibroso fokala bihotz-balbulen itxieran, kaltzio metaketa kuspide aortikoaren oinaldean, eta kaltzifikazioak eraztun mitralean.

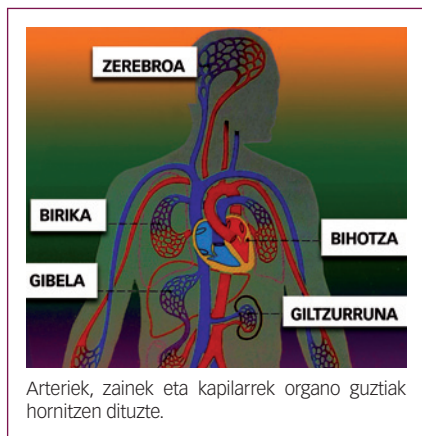
Zaharren bihotzeko muskulu ehunak denbora gehiago behar du uzkuertzeko eta lasaitzeko gazteenak baino, nahiz eta zaharren-gan ere muskulu zuntzen uzkuertze funtzioa zuzena den.

Alterazio horiek guztiek baldintzatu egiten dute bihotzak odola ponpatuz betetzen duen funtzioa, aldatu egiten dituztelako bihotza betetzeko eta husteko prozesuak. Horrek gastu kardiakoa handitzen du.

Arteria koronarioetan, bestalde, bihurritasunaren gehikuntza detektatzen da zeharkako sekzioaren azalera batean, eta aterosklerosia gehitu egiten da (Lindner, Bednarz et al. 1983; Cafagna and Ponte 1997).

HODI SISTEMA

Bihotzetik kanpo, hodi sistemaz ari garela, arteriak eta benak loditu egiten dira, eta, aldi berean, zurrundu egiten dira aortako eta beste hodi handi batzuetako hormak, kolagenoa eta kaltzioa metatzen zaizkielako.



Aldaketa txiki horiek guztiek ezinbestez ekartzen dituzte zirkulazio sistemaren fisiologiaren aldaketak, eta zenbait parametro igoarazten dituzte: odol zirkulazioaren bulkada-uhinaren abiadura, inpedantzia aortikoa, erresistentzia periferikoa eta presio sistolikoa.

Zahartu ahala ehun kardiobaskularrak motelago erantzuten dio estimulazio beta-adrenergikoari, eta ondorioz erantzun kronotropikoa moteldu egiten da, lan zama berdinarean aurrean bihotz-taupaden maiztasuna baxuagoa da, eta arteriak gutxiago zabaltzen dira.

Intentsitate ertain-handiko ariketa egiten denean, bihotz-maiztasunaren galera hori konpentsatzeko, Frank-Starlingen mekanismoa gehiago erabiltzen da. Horrela bolumen sistolikoa handiagoa izango da eta gastu kardiakoari eutsiko zaio (Blacher, Iaria et al. 2002).

2.3. ARNAS SISTEMAREN ZAHARTZEA

Arnas aparatua alak laringea, trakea, bronkiak, birikak eta birika-albeoloak dira. Arnasketaren mekanismoak bi fase ditu: arnagora (bular-kaxa zabaltu egiten da airea sartzen) eta arnasbehera (arnastutako airea kanporatu egiten da).

Zahartze prozesuak arnas aparatua ere eragiten dio; zenbait aldaketa eragiten dizkio bai bere oinarritzko egituretan bai bere funtzionalitatean.

Oro har, honako hauek dira zahartzeak berekin dakartzan prozesurik adierazgarrienak:

- Mukosa lehertu egiten da, sudurra eta laringea gutxiago lubrikatu, eta gehiago kostatzen da arnasa hartzea.
- Neutrofiloen portzentajea aldatu egiten da makrofagoen aldean. Aldaketa horrek zuzenean zerikusia du beheko arnasbidean infekzioak garatzeko joerarekin.
- Albeoloen forma aldatu egiten da, eta ondorioz haien azalera gero eta txikiagoa da, urteen joanarekin forma zapalagoa hartzeko joera baitute.
- Arnas funtzioan diharduten muskuluek elastikotasuna galtzen dute eta saihestasun-kartilagoak gogortu egiten dira. Ondorioz, birika-dukiera txikiagoa da, birikei gehiago kostatzen zaizkion zabaltzea, eta nekea areagotu egiten da muskulu-funtzio espezifikoa.
- Biriketako parenkima aldaketak gertatzen dira, birika-erpinen hantura eta birika-oinaldean gogortzea eragiten dituztenak.
- Dukiera bitala txikiagoa da, eta bolumen arrunta %25 txikiagoa da.
- Minutuko aireztatze-ahalmen maximoa txikiagoa da.

Aldaketa horien guztien ondorioz gutxitu egiten dira birika-dukiera osoa, dukiera bitala eta arterietako oxigeno-presioa. Egoera hori



Arnasketa-aparatua osagaiak: sudur-barrunbeak, laringea, trakea eta birikak (bronkiak, bronkioloak eta albeoloak).

larriagotu egiten da erretzen duten edo erretzaileak izan diren pertsonengan (Agarkov and Andreeva 1974; Berglund, Abbey et al. 1999; Zaugg and Lucchinetti 2000).

2.4. DIGESTIO APARATUAREN ZAHARTZEA

Orain arte deskribatu diren alterazio garrantzitsuez gainera, organo gehiagotan aldaketak detektatzen dira, beste funtzio batzuei eragiten dietenak. Digestio aparatuan, aldaketa horiek zerikusia dute digestio guruinen jariatze-funtzioaren aldaketekin eta urdaileko eta hesteetako mukosaren atrofiarekin. Egoera horren ondorioz, digestioa nekezagoa izango da eta hesteetan gas gehiago sortuko da (Sekiya 1990).



Digestio-aparatua osagaiak: ahoa, faringea, esofagoa, urdaila eta hesteak (meharra eta lodia) eta horiei erantsita dauden euren glandulak (pankrea eta gibela).

Pertsona adintsuentzako jarduera fisiko-programetan gomendatzen da arreta berezia jartzea hidratazioari eta otorduen osteko digestioari. Behar izanez gero, janariak hartu ondorengo atsedenaldia luzatu egin behar da edozein jarduerari ekin aurretik.

Zahartzeak digestio aparatuan eragiten dituen aldaketen artean garrantzitsua da gibelaren atrofia azpimarratzea. Adinari lotutako endekatze etengabe horrek zuzeneko eragina du azukreak eraldatzeko prozesuan. Gibel-funtzioaren alterazioa diabetesaren agerpenaren aurretikoa izan daiteke. Horregatik gomendatzen da kontuz ibiltzea organo horri zuzeneko kaltea egin diezaioketen janariekin; esate baterako, azkar xurgatzen diren azukreak ez daitezela neurririk gabe erabili (Farfan, Seclen et al. 1991).

Gainera, janarien gaiarekin lotuta, interesgarria da azpimarratzea ezen, zahartze prozesuak aurrera egiten duen heinean, gero eta

bizimodu sedentarioagoa egiten dela eta oinarritzko metabolismoak motel-tzera egiten duela, gorputzaren pisuak gora egiten duen bitartean. Azken buruan gerta liteke bizi kalitatea hondatzea, obesitatearen eskutik sarritan etortzen direlako aterosklerosia, hipertentsioa, diabetesa eta gaixotasun kardiobaskularrak, beste arazo batzuen artean.

Nutrizio egokia eta ariketa sistematikoa, bi faktore horiek sistema metabolikoaren zahartzeari lotutako prozesuen moldatzailatzat har daitezke, badutelako eragina obesitatean, gaixotasunean eta bizitza-luzeran.

2.5. APARATU NEURO-PSIKOMOTORRAREN ZAHARTZEA

Urteak igaro ahala garunak aldaketak jasaten ditu, bai aldaketa biokimikoak bai egiturazkoak. Hona hemen aldaketa horietako batzuk: garunaren bolumena txikitzea, ildoak gehitzea eta garuneko zirkunboluzioak gutxitzea. Gainera, aldaketak detektatu daitezke (a) neurotransmisoreetan eta (b) heriotza neuronalean. Baina (c) plastikotasun neuronalari esker, sistema honek betetzen dituen funtzioak eta zahartze-prozesu biokimiko eta egiturazkoa ez dira zuzenki proportzionalak.

(a) Aldaketa neurotransmisoreetan: behin 60 urte beteta, garunean zenbait neurotransmisoreen defizita sortzen da pixkanaka, hainbat entzimaren jarduera moteltzen delako edota neurotransmisoreen errezeptoreetan aldaketak gertatzen direlako. Gainera, aldaketak gertatzen dira metabolismo dopaminergikoan, eta horrek lotura estua du gaixotasun degeneratiboak agertzearekin, esate baterako Parkinson edo Alzheimerren gaitzak (Giannakopoulos, Hof et al. 1996; Freeman, Kandel et al. 2008).

(b) Heriotza neuronal: zenbait ikerketatan frogatu denez, 88 urtetik gorako pertsonak galduak dituzte zelula estrapiramidalen %47, gutxi gorabehera, baina haien zelula pi-



Nerbio-sistema zentralaren osagaiak: burmuina, zerebeloa eta bizkarrezur-muina.

ramidalek aldatu gabe diraute. Garrantzitsua da azpimarratzea hildako neuronak ez direla desgertzen. Aitzitik, eskeleto formako orbain-egitura bat uzten dute, eta egitura horrek arestian aipatutako gaixotasunak sortzen eta garatzen laguntzen du (Gazdzinski, Millin et al. 2010).

(c) Plastikotasun neuronal: hala ere, garun batek, zahartzearen ondorioak gorabehera, bere funtzionaltasunak ahalbidetzen dion bezain gazte iraun dezake, ehuna endekatzeko prozesu saihestezinetik aparte; hainbestearino ezen esan bailiteke garun osasuntsu eta aktibo batek ez daukala zertan "zahartu". Plastikotasun neuronalak funtzio neuronalaren Iraupena bermatzen du, nahiz eta etengabeko narriadura zelular, biokimiko eta egiturazkoa gertatu. Horregatik oso sistema aktibotzat jo dezakegu, garuneko beste eremu urrun batzuk erabiliz disfunczioen hutsuneak betetzen etengabe saiatzen ari den egitura den aldetik (Gambardella, Gervasio et al. 2004).

Aurreko ataletan azaldutako guztiari loturik, aldi berean hodi-tako arazoak agertzen dira, zirkulazio sistemaren galera funtzionalaren erruz (arteria eta kapilarretako lesioak); arazo horiek zaildu egiten dute garuneko odol-garaztapena (gero eta oxigeno gutxiago heltzen da garunera) eta kalte neuronalak eragin ditzakete.

2.6. ALDAKETA PSIKOLOGIKOAK ETA SOZIALAK

Adineko biztanleria gero eta aktiboago eta osasuntsuagoak gizar-tean duen presentziak, azken urte hauetan, biztanle talde horri buruz lehenago izandako ikuspegia aldarazi du pixkanaka. Kolektibo hori gizar-te-ratzeko eta dinamizatzeko agertzen ari diren programek izugarri laguntzen dute pertsona horien bizi kalitatea hobetzen.

Hala eta guztiz ere, beharrezkoa da adin handiko pertsonen jasaten dituzten aldaketa psikologiko eta sozialak ondo ezagutzeko urra-tsak egitea. Aldaketa horiek, sarritan, zentzumen organoen halabeharrez-

ko narriaduran dute abiapuntua. Azken batean, zentzumen organoak dira pertsonaren eta kanpoko ingurunearen arteko komunikazioaren arduradunak.

Gutxiago ikustea eta gutxiago entzutea zahartzaroko zentzumen galeraren adierazpen nagusietariko bi dira. Zehatzago, zahartu ahala gero eta zailagoa da gauez ikustea, batez ere argi batek begiak itsutu ostean. Entzumen galerari dagokionez, bitxia badirudi ere, gehiago galtzen da tonu altuak entzuteko gaitasuna tonu baxuak entzutekoa baino. Ikusmen periferikoaren arazoek, bestalde, eragin txarra dute espazio-denboren koordinaziorako ahalmenean, eta, horrenbestez, oreka ahalmena urritu egiten da.

Zahartzeak dakarren beste arazo bat, oso garrantzitsua, estimuluei erantzuteko denboraren aldaketa da. Desegokitze hori helduaroan hasten da eta okerrera egiten du etengabe, harik eta adin handiagoetan nabarmenagoa bihurtu arte. Alderdi fisiologikoei neurri batean baino ez dute azaltzen gertaera horren arrazoia. Azalpenaren beste zatia faktore psikologikoei lotuta egon liteke. Faktore horietako bat da zehaztasuna kontrolatzera jotzen dugula, azkartasunaren gainetik. Uztartze horren argitan uler daiteke adineko pertsonen portaeraren ezaugarri bat, alegia, keinu bat egin aurretik zaharrek denbora gehiago ematen dutela keinuaren planifikazio kognitiboan. Hau da, zereginak prestatzeko denbora luzatu egiten dute, ez ibiltzeko itsumustuan, huts egiteko arriskuarekin. Arrazoibide hori guztia bat dator zaharren "zuhurtasun" ezagunarekin.

Oroimena dela eta, azpimarratu behar da adineko pertsonen errazago gogoratzen dituztela aspaldiko gertaerak oraintsukoak baino; hots, zaharren epe laburreko oroimena nahastu egin daiteke edozein interferentziaren eraginez, eta berehalako memoria ere nahastu egiten da.

Ikasteko ahalmenari dagokionez, lehenengo eta behin kontuan izan behar dugu ahalmen horrek lotura estua duela zentzumen prozesuekin, erantzuteko denborarekin eta oroimenarekin, azaldu berri diren alderdiekin, hain zuzen ere. Oro har, pertsona adintsuek:



Bakardadea eta isolamendua talde lanarekin konpentsa daitezke.

- Zailtasun handiagoa izaten dute gauza abstraktuak ikasteko.
- Lan bat egiteko eskatzen bazaie, zeregin horren konplexutasun mailak beti izan beharko du haien ahalmenetarako egokia.
- Zerbait egiten ikasteko saioak gehiagotan errepikatu beharko dituzte, eta komeni da gogoan edukitzea ikasitakoa errazago nahastuko zaiela.
- Badirudi ikaskuntza globala eraginkorragoa dela fasekako ikaskuntza baino.
- Lan bat egiten ikasterakoan, pertsonaren osasun egoerak eta motibazioak eginkizun erabakigarria beteko dute.



3. ATALA

ADINEKO PERTSONA OSASUNTSUEI
ARIKETA AGINTZEA

3. ATALA

ADINEKO PERTSONA OSASUNTSUEI **ARIKETA AGINTZEA**

3.1. NOZIO OROKORRAK

Jarduera eraginkorra izan dadin eta espero diren emaitzak ekar ditzan, ondo programatuta egon behar da, pertsona bakoitzaren beharrianetara egokituta, eta modu sistematikoan egin behar da. Horrela bermatuko dira jarduerarekiko atxikimendua eta lortu nahi diren helburuen lorpena. Bestalde, alferrikako arrisku eta lesioei aurrea hartzeko tresna eraginkorra ere bada.

Entrenamenduaren planifikazioa ondo programatzeak esan nahi du egokiro antolatu behar direla lan zamak eta atsedenaldiak. Organismoak, era horretara, ariketak sortzen dion estresari erantzuteko gaitasuna izango du, estres hori gainditu ahal izango du eta sasoi hobeagoa lortuko du. Horretarako badira entrenamenduaren lege batzuk. Nahiz eta ohituraz errendimendu handiko entrenamenduetan erabili izan diren, argi dago, osasunerako jarduera fisikoaren eremura egokituta, haien bitartez emaitza bikainak lor daitezkeela, goraka ari den jarduera fisikoaren eta osasunaren arlo honetan.

Printzipio horiek aplikatu ahal izan daitezen, ordea, pertsonaren abiapuntu-ko egoera fisikoa eta osasun egoera ezagutu behar dira. Ebaluazio edo balorazio batzuk egin ez lortzen da ezagutza hori. Balorazio horren arabera, jarduera fisikoa eginda lortu behar diren helburu zehatzak ezarri ahal izango dira. Helburuak aldatzen joango dira pertsonaren entrenamendu egoeraren arabera eta lan denborealdian zehar.



Garrantzitsua da osasun egoerari eta sasoi fisikoari buruzko informazioa ematea

3.2. EGOERA FISIKOAREN ETA OSASUN EGOERAREN BALORAZIOA

Ariketa pertsonari berariaz egokitzen bazaio, pertsona eroso sentituko da ariketa egitean. Gainera, jarduera fisikoa pertsonari moldatzea, eta ez alderantziz, motibazioa eta atxikimendua sortzeko baldintza da, berez; izan ere, parte hartzaileak bere egoera fisikoa etengabeko hobekuntza eta bilakaera ona ikus ditzake. Hori horrela izan dadin, ezin bestekoa da ebaluazio egokia egitea.

Ariketaren gomendio zuzena egiteko, pertsonari agintzen zaion ariketa pertsonaren berezitasunetarako egokia izan behar da. Espezifikotasun hori lortu ahal izateko, beharrezkoa da ariketa egin behar duen pertsonaren egoera fisikoa eta osasun egoera definitzen dituzten parametroen gaineko informazioa biltzea. Hau da, alde batetik egoera fisikoa balorazioa egingo da, eta bestetik, beharrezkoa da oinarritzko azterketa medikoa egitea osasun egoera zehazteko.

OINARRIZKO OSASUN AZTERKETA

Osasun azterketa horren barruan sartuko dira historia klinikoa, miaketa fisiko osoa, gorputzaren osaeraren azterketa, espirometria eta esfortzu proba. Jarduera fisikoa egiteko programa batean parte hartu nahi duten adin handiko pertsonen aldez aurretik kirol azterketa medikoa egingo zaie, eta, izenak adierazten duen bezala, medikuntza zerbitzu espezializatu batek egin beharko du azterketa hori.

Osasun azterketan zehaztu beharko dira, lehenengo eta behin, ariketaren balizko kontraindikazioak eta parte-hartzaile bakoitzaren mugak.

Arau orokor gisa, oinarritzko osasun azterketak honako atal hauek izan ohi ditu:

- **Historia klinikoa – kirol historia**

Historia klinikoa ahalik eta zehatzen islatu behar du ibilbide medikoa, baita izandako osasun-arazo edo gaixotasun guztiak ere. Historia horretan pertsonaren kirol aurrekariak ere agertuko dira.



Garrantzitsua da osasun egoerari eta sasoi fisikoari buruzko informazioa ematea.

• Esfortzu probak

Esfortzu probak bi helburu desberdinetarako erabiltzen dira; alde batetik, organismoak esfortzuaren aurrean ematen duen erantzunean alderazio anormal edo patologikorik ba ote dagoen zehazteko, eta bestetik, ahalmen aerobiko funtzionala (VO_2 maximoa) neurtzeko. Pertsonak, pixkanaka, lan aerobikoko egoera maximoetara eramanez zehazten da ahalmen hori.



Esfortzu proba eginez, organismoak esfortzu bat egitean kontsumitzen duen oxigenoaren balio maximoa (VO_2 max) eta esfortzu hori egiteko garatzen duen bihotz-maiztasun maximoa kalkulatzeko ditugu.

American College of Sports Medicine (ACSM) erakundeak esfortzu proba progresibo maximala (maximoaren azpitik dauden eta pixkanaka handitzen diren zamekin egiten dena) gomendatzen du 40 urtetik gorako gizon osasuntsuentzat eta 50 urtetik gorako emakume osasuntsuentzat.

Ez da komeni esfortzu proba egitea zenbait egoeratan (ACSM):

1. Atsedeneko elektrokardiogrametan agertutako oraintsuko aldaketa nabarmenek adierazten dute litekeena dela miokardioko infartuak edo bihotzeko bestelako arazo akutuak egotea
2. Miokardioko infartu oraintsukoa eta konplikatua
3. Bularreko angina ezegonkorra
4. Bentrikuluko arritmia kontrolatu gabea
5. Arritmia atrial kontrolatua, bihotz-funtzioa kolokan jarzten duena
6. Hirugarren mailako blokeo aurikulo-bentrikularra
7. Bihotz-gutxiegitasun kongestibo akutua
8. Estenosi aortiko larria
9. Ustezko edo jakineko aneurisma disekatzaila
10. Miokarditis edo perikarditis aktiboa edo ustezkoa
11. Tronboflebitisa edo bihotz barneko tronboak
12. Oraintsuko enbolia sistemikoa edo biriketako enbolia
13. Infekzio akutua
14. Nahasmendu emozional larria (psikosia)

Badira esfortzu probaren beste kontraindikazio erlatibo batzuk (ACSM):

1. Atsedeneko arteria-tentsio diastolikoa 120 mmHg-tik gorakoa izatea, edota atsedeneko arteria-tentsio sistolikoa 200 mmHg-tik gorakoa
2. Bihotzeko balbuletako gaixotasun moderatua
3. Anomalia elektrolitiko ezagunak (hipokaltzemia, hipomagnesemia)
4. Maiztasun finkoko taupada-markagailua (oso gutxitan erabiltzen da)
5. Bentrikuluko ektopia ohikoa edo konplexua
6. Bentrikuluko aneurisma
7. Miokardiopatia, tartean miokardiopatia hipertrofikoa
8. Gaixotasun metaboliko kontrolatu gabeak (diabetesa, ti-rotoxikosisia, mixedema...)
9. Gaixotasun infekzioso kronikoak (mononukleosia, HIESa, hepatitisia...)
10. Ariketak areagotzen dituen asaldura neuromuskularrak, muskulu-hezurretakoak edo erreumatoideak
11. Haurdunaldi aurreratua edo konplikatua

• Funtzioen edo egoera fisikoaren balorazioa

Osasun egoera hobetzeko eta osasuntsu irauteko helburuarekin egiten den ariketa-programa batean garatu behar diren ahalmen fisikoak honako hauek izango dira: ahalmen aerobikoa, indarra, oreka eta malgutasuna.

• Ahalmen kardiobaskularraren balorazioa

Egoera fisikoa baloratzeko, kontuan hartuko da, lehendabizi, oinarritzko kirol azterketa medikoa, hortxe geratuko baita zehazturik pertsonaren osasun egoera. Oinarritzko osasun azterketa horretan, gainera, ahalmen kardiobaskularraren maila maximoa zehaztuko da.

Balio horiek esfortzu proben bitartez lortzen dira, eta sendagileek egin behar dituzte probak. Badira egoera fisiko kardiobaskularra baloratzeko bestelako probak ere, ariketa fisikoaren bidez gorputzari eragiten zaion estresa goreneko mugaraino eramaten ez dutenak. Proba horiek egoera fisikoa modu orokorragoan baloratzeko erabil daitezke; ezagune-

netariko bat, adin handiko pertsonekin erabili ohi dena, oinez ibiltzearen proba da.

Rockport Walking Institute erakundeak garatu zuen metodo hori. (1986). Oinez azkar ibili, besterik ez da egin behar proba horretan. Beraz, metodo egokia da adin handiko populazioekin seguruago lan egin ahal izateko.

Milia bat (1.609 m) egin behar da oinez, ahalik eta arinen, eta amaitutakoan, zenbat denbora behar izan den idazten da. Bihotz-maiztasuna ere erregistratu behar da, eta balio hori proba amaitzeko behar izan den denborarekin erlazionatzen da. Erlazio hori ikusita, proba egin duen pertsonaren fitness maila zehazten da. “Beheko maila” eta “goiko maila” bitarteko hainbat maila daude eta horietariko batean sailkatzen da pertsona. Proba horren bidez, pertsonaren fitness mailaren balorazioa lortzen da. Pertsonak harrapatzen duen maila ez ezik, interesgarria da baita jarduera egin bitartean agertzen duen esfortzu-sentsazio subjektiboa ere baloratzeari (Borg).

Proba hori oso lagungarria izan daiteke, etapa edo lan-maila bakoitzaren barruan lan-helburuak betetzen ari ote diren kontrolatzeko eta baloratzeko. Nolanahi ere, egokiena litzateke, proba hori egiten denean, etenik gabe erkatzea haren emaitzak eta medikuntzako langileek egindako esfortzu proba baten emaitzak.

• Muskulu-indarraren balorazioa

Zail samarra da zehatz-mehatz neurtzea zenbat indar egin dezaketen adin handiko pertsonak errepikaldi bakar batean, faktore askok eragin dezaketelako saio horretan. Mina, giltzaduretako lesioa edo bestelako patologiaren bat dagoenean, guztiz ezegokia izan daiteke errepikaldi maximo bat egitea. Horrelako egoeretan bestela jokatu behar da. Guztira 15 errepikaldi egin behar dira, eta ulertu behar da errepikaldi horietan pertsonak erabil dezakeen gehieneko pisua, gutxi gora-behera, haren indar maximoaren %65 dela.

Indar maximoa kalkulatzeko proba egiten denean, kontuan hartu behar dira beste



Gehieneko indarraren zehaztapena berariazkoa da paziente bakoitzeari.

faktore batzuk ere, hala nola, lan egin behar duten muskuluen kopurua, giltzaduren lerrokatze egokia, arnasaren kontrola eta ariketa egiteko abiadura. Horrez gainera, ez da ahaztu behar egindako probaren emaitzak proba horretarako espezifikoak izango direla, eta, beraz, saioan egiteko proposatzen diren ariketek balorazio-testean egindakoak berak izan beharko dutela. In-dar maximoaren zehaztapena espezifikoa da pertsona bakoitzarentzat.

3.3. ENTRENAMENDUAREN PRINTZPIOAK JARDUERA FISIKOAREN ETA OSASUNAREN ARLOAN

Esfortzu jakin bat egin behar duenean organismoak molda-
ra fisiologikoak sortzen ditu, eta era horretara lortzen da egoera fisikoaren
hobekuntza.

Ariketak eragiten duen esfortzua estres moduan hartzen du
organismoak, eta aurre egiten dio. Esfortzu horrek benetan eragin diezaion
organismoari, eta nahi den moduan eragin diezaion, zenbait arauri jarrai-
tuz aplikatu behar da. Arau horiek entrenamenduaren printzipio fisiologi-
koetan oinarrituta daude. Organismoaren egoera fisikoa hobetu dadin es-
fortzuak organismoari nola aplikatu behar zaizkion zehazten duten arau
horiei “entrenamenduaren printzipioak” deitzen zaie.

Printzipiook, hamarkadetan zehar, kirol errendimenduaren
hobekuntza helburu bakarra duen ariketa fisikoari aplikatu izan zaizkio. Az-
ken urteotan, ordea, jarduera fisikoa egitea osasuna sustatzeko bide ezta-
baidaezina dela egiaztatzen ari denez, ariketa egiteko agintzen da modu
planifikatu eta sistematikoan. Printzipio horiek guztiak, ondorioz, osasuna
xede duen jarduera fisikoari aplikatu ahal izateko egokitu behar izan dira.

Hurrengo puntuan ikusiko denez, adin handiko populazioe-
tan, kirol jardueraren helburu nagusia gaitasun fisikoen gainbehera eragoz-
tea da. Horregatik, jarraian azalduko diren entrenamenduaren printzipioak
aplikatu beharko dira populazio horren osasuna zaintzeko eta zaharren
bizi kalitatea hobetzeko.

ENTRENAMENDU-ZAMAREN ESTIMULUAREN ERAGINKORTASUNAREN PRINTZPIOA

Entrenamendua eraginkorra izan dadin, organismoan esti-
mulua sortzeko adinako entrenamendu-zama behar da. Gorputzak eran-

tzun egingo dio estimulu horri, eta berari egokitzeko beharra sumatuko du. Egokitze hori organismoan gertatzen den hobekuntza da: organismoa moldatu egiten da, zama gero eta handiagoi eutsi ahal izateko. Organismoak estimulutzat identifikatzen duen atalasea iristen ez diren entrenamenduak edo jarduerak egiten badira, ez da egokitzapenik ez hobekuntzarik lortuko.

Hobekuntza lortzeko behar den maila horretara iritsi ahal izateko, beharrezkoa da atsedenaldiak edo entrenamendu-zama txikiagoko uneak tartekatzea, gorputza suspertu ahal izan dadin.

ENTRENAMENDU-ZAMA GERO ETA HANDIAGOAREN PRINTZIOA

Organismoak moldatzen joateko gaitasuna duenez, entrenamendu-zama gero eta handiagoa eman beharko zaio. Entrenamendu-zamatzat honako hau hartuko dugu: lanaren Intentsitatea bider lanaren Iraupena (bolumena).

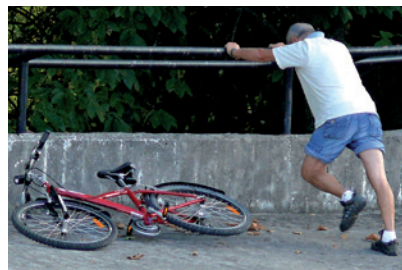
Zahartzaroan, bereziki, entrenamendu-zama pixkanaka handitu behar da, egitura muskulo-eskeletikoen gainkarga saihesteko. Horrela, populazioetan entrenamendu-zama handitu behar denean, ariketaren bolumena handituko da lehenik, eta ariketaren Intentsitatea geroago.

ENTRENAMENDU-ZAMA JARRAITUAREN PRINTZIOA

Entrenamendu-zamak eraginkorrak izan daitezen, etenik gabe eta modu sistematikoan aplikatu behar dira. Hobekuntzarik lortuko bada, entrenamenduak astean zenbait aldiz egitea planifikatu behar da, eta entrenamendu kontrolatuak, antolatuak eta etengabeak izan behar dira.

ESFORTZUAREN ETA ATSEDENAREN ARTEKO ERLAZIO EZIN HOBEAREN PRINTZIOA

Lehenago esan dugunez, lan-zama bat eraginkorra izan dadin lortzeko, atsedenaldiak errespetatu behar dira, organismoak beharrezkoak dituelako, egindako esfortzutik suspertzeko eta, horrela, egoera fisikoaren hobekuntza ekarriko duten moldaerak sortu ahal izateko.



Atsedenaldiak zaintzearen garrantzia.

Aldiz, atsedenaldi horiek errespetatzen ez badira eta lan-zamak handiegiak eta denboran elkarren hurbilegiak badira, organismoa gaintrenamendu egoeretara irits daiteke, errendimendua apaldu, eta lesio-
ren bat edota etengabeko akidura jasan dezake.

ADINARI EGOKITZEAREN PRINTZPIOA

Entrenamendu-zamari egokitzeko gaitasunak eta hobekuntza lortzeko suspertze-denborak zerikusi handia dute adinarekin. Faktore hori aintzat hartu beharko da, beraz, lortu behar diren helburuak zehazterakoan, horien arteko loturak diseinatzerakoan, eta, batez ere, lan-zama eta atsedenaldiak nola antolatu behar diren era egokian erabakitzerakoan.

3.4. OINARRIZKO GAITASUN FISIKOEN ENTRENAMENDUA

3.4.1. ERRESISTENTZIA LANTZEA.

Erresistentzia da nekea jasateko gaitasun fisikoa eta psikikoa izatea, esfortzu luze samarrak egin behar direnean, eta, esfortzua amaitu eta gero, arin suspertzeko gaitasuna izatea.

Erresistentzia motak:

Funtsean, ondo bereizten diren bi erresistentzia mota daudela esan genezake: erresistentzia anaerobikoa eta erresistentzia aerobikoa. Organismoak nola lortzen duen jarduera egin ahal izateko energia, hortxe dago bi erresistentzia moten arteko diferentzia nagusia; eta hori, bestalde, egiten den lanaren intentsitatearen eta iraupenaren mende dago. Energia ekarpena, lehenengo erresistentzia motan, intentsitate handiko jarduera laburra egiten denean aktibatzen den bide metaboliko batetik lortzen da. Mota horretako energia ekarpena ezinbestekoa da kirol errendimendua lortzeko; baina ez da hain interesgarria, lortu nahi den helburua osasuna hobetzea eta osasuntsu irautea baldin bada. Bigarren erresistentzia motan, intentsitate txiki edo ertaineko ariketa luzea egiten denean nagusiki esku hartzen duen beste bide metaboliko batetik lortzen da energia ekarpena.

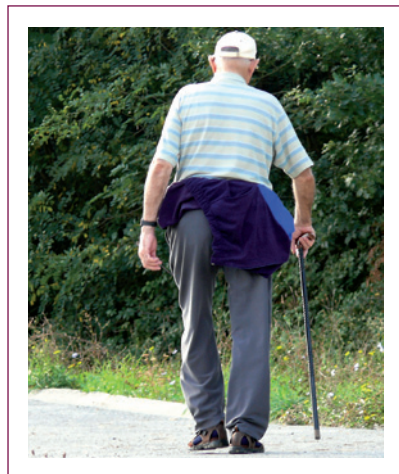
Ariketa aerobikoa da organismoari egokitzapen onuragarri gehien eragiten dizkiona, jarduera fisikoaren eta osasunaren ikuspegitik, eta organismoari ez dio alferrikako arriskurik sortzen. Lan kardiobaskular aerobikoa izango da adinekoentzako ariketa gomendatzerakoan kontuan hartu beharreko alderdi nagusietariko bat.

Nola egin:

Hona hemen zahartzaroan lan aerobikoa egiteko gomendatzen den jarduera mota ariketa erraz eta dinamikoak, muskulu-multzo handiak lanean jartzen dituztenak; gainera, estres erantsirik jasan gabe ondo egin ahal izateko moduko ariketak izan behar dira. Oinez ibiltzea, igeri egitea, dantzan egitea eta horrelako jarduerak, adibidez, egokiak lirateke adin handiko pertsonen erresistentzia aerobikoa garatzeko.

Jarduera horietariko edozeinen aurretik berotze ariketa luzeak egin behar dira, haien intentsitatea apurka-apurka areagotuz, erabiliko diren bide metabolikoak behar bezala jar daitezen abian eta muskulu-hezurretako lesioen arriskurik izan ez dadin. Ingurumeneko beste faktore batzuk kontrolatu behar dira, hala nola ingurumeneko tenperatura eta hezetasuna, garrantzi handikoak direlako, berotze ariketa egokiekin batera, organismoari pixkanaka jarduerara egokitzen laguntzeko.

Baztertu egin behar dira, arau orokor gisa, osasunari nola edo hala kalte egin diezaioketen praktika guztiak eta jardueraren arriskua areagotu dezaketenak, esate baterako lehia-jokoak, inpaktu handiko ariketak, edo jira-biraka nahiz atzeraka ibili behar den jarduerak, edo mugitzeko nahiz ikusteko eremu txiki batean egin behar direnak. Nolanahi ere, ez dago gomendatutako jardueren edo kontraindikaturako jardueren zerrendarik. Aitzitik, lan jakin bat baliatzeko edo baztertzeko erabakia pertsona bakoitzaren gaitasunen eta baldintzen mende egongo da zuzenean. Aukeratzen den ariketa mota ahalik eta ondoen egokitu behar zaie pertsona bakoitzaren berezitasunei; horretan datza jardueraren arrakasta.



Intentsitatea:

Oro har, jarduera fisiko aerobiko bat egin nahi denean, Intentsitatea moderatua izango da, eta, neurri handian, pertsonak duen sasoi fisikoaren mailaren arabera. Edonola ere, jarduera batek organismoan aldaketak eragiteko gaitasuna izan dezan, behar bezain bizia izan beharko da gorputzak beraren aurrean erreakzionatu dezan. Zuhur jokatu behar da, ordea, eta gai izan behar da egiten ari den jardueraren Intentsitatea etekin gabe kontrolatzeko, zeren eta, alderantziz, lanaren Intentsitatea ez badago lana egiten diharduen pertsonaren gaitasunei egokituta, ariketaren eraginak nahi ez diren ondorioak ekar baititzake, eta ondorio kaltegarriak ere bai. Beraz, zentzuzkoa dirudenez, jarduera fisikoa egiten denean badira lanaren Intentsitatearen tarte jakin batzuk ahalik eta onurarik handiena lortu ahal izateko, eta guztiz lagungarria eta garrantzitsua da tarte horiek etengabe kontrolatzea.

Lan-tarte horiek hainbat faktoreren mende daude, eta banakakoak dira, pertsona bakoitzak bere tarteak izango ditu. Horiek zehaztu ahal izateko, beharrezkoa da hasierako lan ahalmen maximoa eta hasierako sasoi fisikoa ezagutzea, zeren eta ahalmen horren portzentaje jakin bati dagozkion intentsitate mailak gomendatu beharko baitira lanerako. Gorago azaldutako helburuak bete ahal izan daitezten, VO_2 maximoaren %40 eta %70 bitarteko Intentsitatea ezarri behar da. VO_2 maximo hori pertsonaren ahalmen funtzional maximoa da (oxigenoa kontsumitzeko ahalmen maximoa), ACSMren (American College of Sports Medicine) gomendioen arabera.

Lan-tarte edo atalase horiek zehazteko modu bat baino gehiago dago, ordea. Beharbada zabalduena edo ezagutuena izango da bihotz-maiztasun maximoaren portzentaje bat ezartzen duena haiek de-

finitzeko. Metodo horren oinarrian ideia hau dago: zenbat eta handiagoa izan Intentsitatea, bihotz-maiztasuna ere handitu egiten da linealki, harik eta muga jakin batera heldu arte. Hau da, bi parametro horiek zuzenki proportzionalak dira. Bihotz-maiztasun maximoa litzateke, esfortzu proba batean, pertsona batek ahalik eta intentsitaterik handienarekin jarduera bat egiten duenean daukan bihotz-maiztasuna. VO_2 maximoaren portzentajea eta bihotz-maiztasun maximoaren portzentajea erlazionatzen dituzten taulak daude.

BM maximoaren portzentajea	VO_2 maximoaren portzentajea
50	28
60	42
70	56
80	70
90	83
100	100

Karbonen-en formula ere erabiltzen da lanaren intentsitate hori zehazteko metodo gisa. Horretarako kontuan hartzen da, alde bate-tik, erreserbako bihotz-maiztasuna, hots, bihotz-maiztasun maximoaren eta atsedeneko bihotz-maiztasunaren arteko kendura. Erreserbako bihotz-maiztasuna bider erreserbako bihotz-maiztasun horretatik lanean era-bili nahi den portzentajea egingo da, eta lortutako emaitzari atsedeneko bihotz-maiztasuna batuko zaio.

Entrenamendurako tarte optimoa, erreserbako bihotz-maiz-tasunarekin lan egiten denean, erreserbako bihotz-maiztasunaren %40-%70 bitartekoa da (ACSM).

Minimoa: $(BM_{\text{maximoa}} - \text{Atsedeneko BM}) \times 0,4 + \text{Atsedeneko BM}$.

Maximoa: $(BM_{\text{maximoa}} - \text{Atsedeneko BM}) \times 0,7 + \text{Atsedeneko BM}$.

Dena dela, ariketaren Intentsitatearen kontrolean bihotz-maiztasuna erreferentetzat hartuz gero, kontuan hartu behar da ea arike-ta fisikoa egiten duen pertsona tratamendu farmakologikoren bat hartzen ari den, horrela balitz zirkulazio aparatuen funtzionamenduaren parame-tro normalak baldintzatuta egon litezkeelako.

BORG-EN ESKALA

Borgen eskala oso tresna erabilia da egiten ari den ariketaren Intentsitatea zehazteko. Sumatzen den esfortzu-sentsazioari zenbakizko balioa esleitzen dion taula bat da. Horrela, kirolariak entrenamendu jakin bat egitean sentitzen duen nekea zenbakiz neurtu eta baloratu daiteke. In-tentsitatea baloratzeko modu berezi horrek informazio gehigarria eransten die metodo tradizionalei, zeren eta ariketaren Intentsitatearen hautemate subjektiboan bestelako inguruabarrak hartzen baitira kontuan: izerdia, hitz egin ahal izatea, larruazalaren kolorea, etab.

Taula hori baliozkoa da, izan ere, frogatuta baitago erlazio zuzenki proportzionala dagoela ariketa jakin bat egitean nabaritzen den esfortzuaren eta organismoak sortutako bihotz-maiztasunaren, atala-se anaerobikoaren eta VO_2 maximoaren artean. Nolanahi ere, jardue-ra egin behar duen pertsonak Borgen eskala erabiltzen ohituta egon behar du, ezinbestez. Era horretara, baloraziorako tresna subjektibo bat entrenamenduaren Intentsitatea kontrolatzeko lagungarri sekula-koa bihurtzen da.

Borgen eskalan 6 eta 20 bitarteko zenbakizko balioak daude, eta balio horietako bakoitzari sentsazio jakin bat dagokio, hurrengo grafikoan ikus daitekeen bezala:

6-7:	Oso-oso arina
8-9:	Oso arina
10-11:	Nahiko arina
12-13:	Arintxo
14-15:	Gogorra
16-17:	so gogorra
18-19:	Oso-oso gogorra
20:	Maximoa

Iraupena:

Erresistentzia kardiobaskularra lantzeko ariketaren Iraupena 10 minutu eta 60 minutu bitartekoa izan behar da. Lehenengo etapetan, pertsonak oso sasoi kaskarra duenean, gutxi gorabehera 10 minutuko lan serieak egingo ditu hasieran, egunean zenbait aldiz.

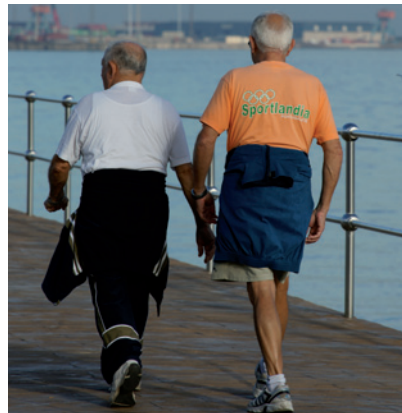
Ariketaren Iraupena beti egongo da lotuta lanaren Intentsitatearekin, entrenamendu-zama osoa zehazteko. Bi parametro horiek kontuan hartu behar dira organismoak egiten duen lana neurtu eta zehazteko garaian. Adineko pertsonekin, hasierako etapetan, ahal dela, jardueraren Iraupena luzatuko da Intentsitatea areagotu baino lehen, lan-zama handitzen joateko.

Maiztasuna:

Aurrean deskribatutako aldagai guztiekin gertatzen den bezala, erabili beharreko maiztasuna, batez ere, hasierako sasoi fisikoaren eta pertsonak bere bizitzan zehar hartu dituen ohituren arabera izango da. Pertsona oso sedentarioek, lehenengo eta behin, sistema kardiobaskularra gutxienez astean hiru aldiz aktibatuko duen lan mota egin beharko dute, eta, maiztasun hori hobetzen den heinean, astean gehienez ere bost aldiz egin daiteke ariketa hori, American College of Sports Medicinaren aholkuen arabera.

Aurrerapen erritmoa:

Ariketaren Intentsitatea eta Iraupena handitu, edo, beste modu batera esanda, lan-zama handitu, berdin egingo da adinekoentzako ariketa programetan zein pertsona helduentzako programetan, baina errespetatu egingo dira adinekoen egokitze-denborak, normalean motelagoak izaten baitira. Behar diren denbora horiek ere aldatu egingo dira pertsonak lehendik duen osasun egoeraren arabera, programarekiko duen atxikimenduaren arabera, eta, batez ere, duen ahalmen fisikoaren arabera. Nolanahi ere, ez dira ez Intentsitatea ez Iraupena handituko harik eta pertsona gai izan arte jarduera fisikoa erraztasunez (Borgen eskalako 12 - 16 mailan, ACSMren arabera) eta ezarritako parametroen barruan egiteko.



Intentsitate moderatuz eta luzaroan oinez egitea erresistentzia kardiobaskularra lantzeko era ona da.

Egokitzapen gehienak entrenamenduaren lehenengo bi hila-beteetan sortzen dira. Lehenengo hilabeteetan agertzen da ahalmen aerobikoaren hobekuntza-portzentajerik handiena.

Aurrerapen faseak:

Egile askok proposatzen dute lana etapaka edo mailaka antola dadila. Etapa edo maila bakoitzak bere ezaugarriak izango ditu; zenbaitetan berezitasun horiek guztiak ideia berean elkartzen dira, eta beste batzuetan modu desberdinetan heltzen zaie, bakoitzaren filosofian presentzioak duen pisuaren arabera. Osasuna zaintzeko jarduera fisikoaren planifikazioaren arloko gaur egungo joerek hiru lan-maila desberdin definitzen dituzte urtebeteko prestakuntza fisikoan zehar. Hiru maila horiei honela deritze: egokitzapen maila, hobekuntza maila eta mantentze maila. Maila bakoitzak helburu zehatz eta jakin batzuk ditu zehaztuta, ariketa fisikoa egiteko (Iraupena, denbora, Intentsitatea...). Maila horiek lan-epe gisa interpreta daitezke; hala, maila bateko helburuak betetzen direnean, pertsona hurrengo mailara igaroko da.

Maila bakoitzeko helburuak bete diren ala ez zehazte aldera, sasoi fisikoaren ebaluazioa edo balorazioa egiten da. Balorazioari buruzko atalean sakonago azalduko da zertan den ebaluazio hori.

3.4.2. INDAR-LANA

Honela definitu dezakegu indarra: muskuluek tentsioa sortzeko eta, horrela, erresistentzia jakin bat menderatzeko duten gaitasuna. Denboraren buruan, adin handiko pertsonen muskulu-indarra lantzea lehentasunezko helburuetariko bat bihurtu da jarduera fisikoaren eta osasunaren arloko programetan. Azken urteotan hainbat ikerketak frogatu dutenez, muskulu-indarra lantzea guztiz lagungarria da zahartzaroan agertzen diren patologiei aurrea hartzeko eta patologia horiek hobetzeko. Aldi berean, jardun horrek nabarmen hobetzen ditu pertsona adintsuen funtzionalitatea eta bizi kalitatea.

Muskulu-indarraren lantze hori lotuta egon behar da lan kardiobaskularrarekin, aurreko puntuan definitutako parametroen barruan. Gainera, muskulu-indarra landuz gero, entrenamendu kardiobaskularra erosoago egingo da eta lesio arriskuak uxatuko dira. Beste hitz batzuetan esanda, bi gaitasun horiek batera garatu behar dira osasuna helburu duten ariketa-programetan.

Muskulu-indarra lantzeko ariketak bi multzotan sailkatu dira, muskulua uzkuertzen denean muskulu-zuntzaren luzera aldatzen den ala ez kontuan harturik: ariketa isometrikoak eta isotonikoak. Uzkuerdura isometrikoan muskuluaren luzera ez da aldatzen, eta uzkuerdura isotonikoetan, aldiz, muskuluaren luzera aldatu egiten da.

Lan isometrikoa egiteak zenbaitetan alferrikako arriskua sor dezake adin handiko pertsonekin lan egiten denean, batik bat patologia koronarioa badute. Muskulu-indarra lantzeko ariketa isometrikoak arteria-tentsioa igoarazten du, erresistentzia periferikoak areagotzen dituelako.

Muskulu-indarra erabiltzen duen lan isotonikoaren barruan, berriz, indar-lanaren hainbat modalitate daude: indar esplosiboa, indar maximoa eta erresistentzia-indarra. Azken hori da gomendatuena, osasuna zaintzea xede duten programetako gihar-lanketaz ari garenean. Helburu horri begira, zama txikiekin jardungo dugu, arau orokor gisa, eta errepikaldi asko egingo ditugu, normalean 12-15 bitarte.



Nola egin:

Erresistentziaren aurka lan egiten denean modu dinamikoan jardutea gomendatzen da. Indar-ariketak erritmoz egin

behar dira, abiadura ertain-motelean, eta giltzaduraren arku osoa zabaldu behar da ariketa horietan, betiere ondoezik edo minik agertu ezean. Arreta berezia jarri behar zaio arnasaren erritmoari.

Indar-laneko ariketak profesionalek gainbegiratu eta kontrolatu behar lituzkete, txarto eginez gero min egin dezaketelako. Aldi berean, pertsonak ariketa burutzeko moduari buruzko informazioa jaso behar du etengabe, nahi diren onurak lortze aldera. Garrantzitsua da azpimarratzea muskulu-indarra hobetzeko erabiltzen diren ariketetatik batek ere ez duela giltzaduretako minik eman behar, eta horrelakorik gertatzen bada, egiten ari den ariketa utzi eta beste bat aukeratu behar da, dena delako giltzadurari minik egiten ez diona. Ariketa guztietan, minik eragin gabe, ahalik eta gehien zabaldu behar da giltzaduraren arkua.

Intentsitatea:

Serie bakoitzean gutxienez 12-15 errepikaldi egin ahal izateko modukoa izan behar da lanaren Intentsitatea, eta, gainera, Borgen eskalako 12-13 mailakoa izango da esfortzuaren hautemate subjektiboa. Lanaren Intentsitatea, hasieran, ahalmen maximoaren (1 errepikaldi maximo) %60 izango da gehienez ere, eta pertsona osasuntsu eta entrenatuek %80raino igo ahal izango dute Intentsitatea. Lan-Intentsitatea areagotu ahal izateko, serieen kopurua handitu behar da lehenengo eta behin, eta gero handituko da lanean erabiltzen den pisua.

Maiztasuna:

Hasiera batean, saioak astean 3 egunetan egin behar dira, eta apurka-apurka gero eta sarriago egingo dira, astean 5 eguneko maiztasuna lortu arte, ahal izanez gero. Gutxienez ere astean 2 egunetan egingo dira lan saioak.

3.4.3. MALGUTASUNA LANTZEA

Malgutasuna pixkanaka galtzen den ezaugarria da. Zahartza-roan, batez ere, hori nabarmenago ikusten da. Malgutasun falta lokomozio aparatuko disfuntzioei lotuta egon daiteke, eta, horrenbestez, zuzeneko lotura izan dezake mugikortasun ezarekin eta sedentarismoarekin. Ariketa agintzeko orduan aintzat hartu beharreko faktorea da, beraz.



Nola egin:

Adin handiko pertsonak era seguru eta erosoan egin behar dituzte luzatze-ariketak. Kontu handiz aukeratu behar dira luzatze-ariketak, giltzadurek gehiegizko tentsiorik jasan ez dezaten. Horregatik, baztertu egin beharko da giltzaduren orekarik eza edo ondoeza eragiten duen edozein ariketa mota, horrelako ariketek giltzaduren egitura honda dezakete eta.

Askotariko ariketak egitea eta material alternatiboa erabiltzea, itxuraz, motibazioaren pizgarri izan daiteke, baina horrekin batera beharrezkoa da jarduera erabat menderatzea. Hala izan ezean, hobe da luzatze-ariketa ezagunen sorta egitea, ziur egoteko ondo egingo direla. Interesgarria da azpimarratzea, hizpide ditugun populazio hauetan, jarduera bera, hots, norberak ezagutzen eta menderatzen duen zerbait egitea, motibaziorako elementua dela besterik gabe.

Muskulu handietariko bakoitza luzatzeko ariketa bat egitea proposatzen da. Lan saioan gehien parte hartzen duten muskulu-multzoek arreta berezia eman behar zaie, bai berotze ariketetan baita atsedenera itzultzerakoan ere.

Intentsitatea:

Lanaren Intentsitateak ez du inoiz gaindituko minaren atalasea. Luzatze gozoa egin behar dela esango da, eta tenkatasun atsegina sentitu behar dela, edo, asko jota, min leun-leuna.

Iraupena:

Ez da erraza luzatze-ariketak egiteko denbora mugatua ezartzen. Luzatze-ariketak egiteko entrenamendu saioek 10-15 minutu iraungo dute, eta pertsona oso sedentarioen hasierako etapetan iraupen luzeagoa izan ahalko dute.

Maiztasuna:

Malgutasuna, ahal dela, egunero landu behar den ezaguarria da.

3.4.4. OREKA LANTZEA

Hona hemen zer den oreka: gai izatea gorputz-masaren erdigunearen proiektzioa sostengatzen gaituen oinarriaren muga malguen barruan mantentzeko, zutik nahiz eserita gaudela, edo beste oinarri batera igarotzen ari garela (adibidez, oinez ibiltzean).

Oreka ezinbestekoa da eguneroko bizitzako jarduerak egin ahal izateko eta funtzionalitateari eusteko, eta hainbat dira orekaren kontrol egokian esku hartzen duten elementuak. Zahartzaroan, ordea, gaitasun horretan eragin negatiboa duten aldaketa fisiologikoak gertatzen dira. Muskulu-indarra eta propiozepzioa galtzen dira, mugikortasun maila jaitsi egiten da eta erreakzio-denbora luzatu; aldaketa horiek guztiek eragin negatiboa dute orekaren kontrolean.

Orekaren entrenamendua ezinbesteko elementua izan daiteke erortzeko arriskua murrizteko, eta, horrenbestez, hausturak edo talken ondoriozko lesioak gutxitzeko. Egiaztaturik dago indarraren entrenamendua eta ariketa sistematikoa, berez, tresna baliagarriak direla adin handiko pertsonen oreka hobetzeko, Howek eta beste batzuek egingutako berrikuspen sistematikoaren arabera (2008).

Egile horiek agerian jarri dute, gainera, beharrezkoa dela ikerketa gehiago egitea, orekaren hobekuntzarako lan-metodo egokiak zeintzuk diren ondorioztatzeko eta zehatz-mehatz azaltzeko zer parametrok definitzen duten orekaren entrenamendua, denborari, Iraupenari eta moduari dagokienez. Baina badirudi, aurrean azaldutakoa kontuan izanik, propiozepzioa, abiadura eta indarra batera landuz gero, orekari mesede egiten dioten egokitapenak sortzen direla.



3.5. ENTRENAMENDUAREN HELBURUAK ETA MAIZTASUNA ZEHATZTEA

Pertsona zahar batentzako ariketa-programa prestatzen denean ere beharrezkoa da ondo eta argi ulertzea zeintzuk diren lanaren helburuak. Helburu nagusia, adineko pertsona askorentzat, bizimodu aske

eta osasuntsua mantentzea izango da, hots, eguneroko zereginak egiten eta aisiako eta gizarteko jardueretan parte hartzen jarraitu ahal izatea. Garrantzitsua da biztanle multzo horri ohartaraztea ariketa fisikoak mesede handia egingo diela, lehen mailako helburu horren eta pertsona bakoitzaren beste helburu espezifiko askoren lorpenari begira.

Azkenik, nabarmendu behar litzateke ariketa-programa osagarria dela, ez ordezkoa, eta beste ohitura osasungarri batzuk gehitu behar zaizkiola, esate baterako dieta egokia edo behar adinako atsedena.

Helburuak lortzeko epeak eta denbora-mugak jarri behar dira, eta gorago azaldu diren entrenamenduaren printzipioei jarraitu behar zaie. Helburuen lorpena, gainera, urteroko lan-kronogrametan islatu behar da. Horretarako, urteko entrenamendu denbora hiru aldi edo hiru urrats nagusitan banatuko da, eta aldi horietako bakoitza berriro banatuko da hilabeteetan. Aldi horietako bakoitzean lortu behar diren helburuei epe ertaineko helburuak deituko zaie, eta horien barruan asteko helburuak ezarriko dira, edo, beste modu batera esanda, epe laburreko helburuak. Epe laburreko eta ertaineko helburuen lorpenaren emaitza gisa, epe luzeko helburuen lorpena bermatuta egongo da.

Jarraian, helburuak nola bana litezkeen azalduko da:

Epe luzeko helburuak:

- Pertsonaren bizi kalitatea hobetzea, egoera fisiko orokorraren eta egokitzenekin zerikusia duten beste baldintza batzuen garapena eta hobekuntza tarteko.
- Zahartze prozesuak eragiten dituen lesio eta gaixotasunei aurrea hartzea eta gaitz horien agerpena atzeratzea.
- Jada sortu diren gaixotasunen edo alterazioen sintoma gutxiago ager daitezen eta patologiak motelago gara daitezen lortzea.
- Sasoi fisikoa zehazten duten parametro berariazkoak hobetzea (erresistentzia aerobikoa, muskulu-indarra, malgutasuna eta koordinazioa).

Epe ertaineko helburuak:

Egokitzen aldian: aldi horretan zehar organismoa ohiturazko jarduera fisikoa egiteko prestatuko da apurka-apurka. Prest jartzeko aldia da, eta orduantxe izaten da zailena jarraibide orokorrak ezartzea,

pertsonak hasieran daukan sasoi fisikoaren arabera jarraibideak izango direlako, neurri handian.

- VO_2 maximoaren %40-%50 bitarteko lan aerobikoa egitea, astean 60 minutu inguru iraun behar duena.
- Muskulu-indarra lantzea, harik eta gai izan arte muskulu-multzo berarekin 12-15 errepikaldiko serie bat egiteko.
- Koordinazioa eta malgutasuna lantzea, saio bakoitzean 20 bat minutuz.

Hobekuntza aldia: aldi horretan zehar sasoi fisikoa areagotu eta hobetzea izango da helburua.

- VO_2 maximoaren %50-%65 bitarteko lan aerobikoa egiteko gai izatea, astean 200 minutu inguru iraun behar duena.
- Muskulu-indarra lantzea, harik eta gai izan arte muskulu-multzo berarekin 12-15 errepikaldiko 3 serie egiteko.
- Koordinazioa eta malgutasuna lantzea, saio bakoitzean 15-20 bat minutuz.

Mantentze aldia: bitarte horretan ahaleginak egingo dira aurreko mailan lortutako helburuei eusteko eta helburu horiek egonkortzeko. Baliteke orduan ere sasoi fisikoa hobetzea, baina ez 2. mailan bezain nabarmenki.

- VO_2 maximoaren %50-%70 bitarteko lan aerobikoa egiten jarraitzea, astean 200 minutu inguru iraun behar duena.
- Muskulu-indarra lantzea eta gai izatea muskulu-multzo berarekin 12-15 errepikaldiko 3 serie egiteko.
- Koordinazioa eta malgutasuna lantzea, saio bakoitzean 15-20 bat minutuz.

3.6. ASTEKO SAIOAK DISEINATZEKO EREDUA

Ondoren jarraibide orokor batzuk aurkeztuko dira, aintzat hartu behar direnak zaharren populazioetan jarduera fisikoaren saioak diseinatzeko. Saioek hiru zati izango dituzte: hasierako zatia edo "berotzea",

erdiko zatia edo “saioaren garapena”, eta azken zatia edo “atsedenera itzultzea”.

Adin handiko populazioentzako jarduera fisikoko saioetan, berotzea oso garrantzitsua da, pertsona prestatzen duelako saioa behar bezala egiteko, eta, horrez gain, baliabide egokia delako entrenamenduan lesioei edota nahi ez diren efektuei aurrea hartzeko. Saioaren zati horrek luzeagoa izan behar du zaharrek pertsona gazteagoekin baino, eta “saioaren garapen” zatiaren aurretik egin behar da. Berotze-zati horren barruan koordinazioa eta malgutasuna lantzeko ariketak egitea proposatzen da.

“Saioaren garapenari” dagokion zatian, berriz, bihotz-hodien erresistentzia eta muskuluen indarra hobetzea xede duten ariketak egitea gomendatzen da.

Eta “atsedenera itzultzeko” zatian, azkenik, koordinazioa eta malgutasuna lantzeko ariketak proposatzen dira, baina oraingoan helburua da organismoaren aktibazio metaboliko eta neuromuskularra hasierako mailara ekartzea.





4. ATALA

ZAHARTZE PROZESUARI LOTUTAKO **PATOLOGIA**

4. ATALA

ZAHARTZE PROZESUARI LOTUTAKO **PATOLOGIA**

4.1.- ZIRKULAZIO APARATUKO GAIKOTASUNAK

Gaixotasun kardiobaskularra bihotzari eta odol hodiei eragiten dien nahasmendua da. Badira faktore batzuk horrelako gaixotasunak izateko arriskua areagotzen dutenak.

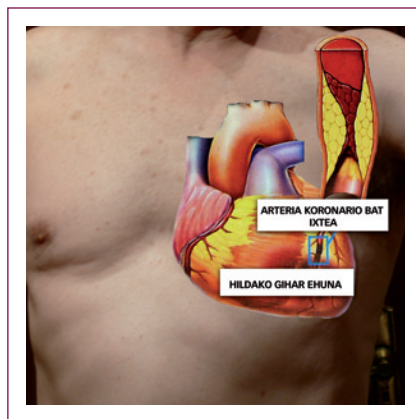
Arrisku faktoreak bi multzotan sailkatzen dira:

1. Pertsonak ezin aldatu dituenak: adina, sexua, arraza eta familiako aurrekariak.
2. Alda daitezkeenak: tabakoa, gantz gehiegi, loditasuna, diabetesa, hipertentsioa, ariketa fisikorik eza, eta estresa.

4.1.1. KARDIOPATIA ISKEMIKOA

Gaitz hori helduen heriotzen eragile nagusia da herrialde industrializatuetan. Biztanleria osoaren %3ko prebalentzia du. %16,9 dagokie 65 urtetik gorako gizonei; adin hori gainditutakoan gaixotasun horrengatik hiltzen diren emakumeak, berriz, emakumezkoen heriotza guztien %11,3 dira.

Kardiopatia iskemikoa miokardio-ko iskemiaren ondorio da, eta azken hori hone-la definitu daiteke: miokardio-ko iskemia deritzon egoeran ezin zaio eutsi miokardioaren metabolismo aerobikoari, odol fluxu koronarioa ez delako nahikoa edota haren energia eskaria handitu egiten delako.



Odol fluxua urriagoa izatea eragiten duten arrazoietakoa bat aterosklerosia da. Aterosklerosiak estutu egiten du odol hodien diametroa. Miokardioak estres egoerak jasaten dituenean, metabolismoaren beharri-zanak handiagoak dira. Hodi koronarioaren barrualdea estututa dagoenez, ezin zaie behar adina oxigeno eraman ehun horiei, eta defizit egoera sortzen da (esfortzuko angorra).

GAIXOTASUNAREN FISIOPATOLOGIA

Makrofago batzuk zelula apartu bihurtzen dira. Zelula apartsuok hodien barrutik zirkulatzen dute eta hodien endoteliotik barreiatzen dira. Era horretara hodietako hormen parte bilakatzen dira, eta hormetan metatuz doazen lipidoak fagozitzatzeko eginkizuna hartzen dute. Odol hodien hormetan substantzia kaltegarriak pixkanaka metatze horri aterosklerosia deitzen zaio.

BULARREKO ANGINA / ANGORRA

Bularreko angina deritzon lesioa min hertsatzailea ematen duen sindrome bat da, eta min hori normalean bularrezurraren atzean kokatzen da. Esfortzuaren edo estres emozionalaren eraginez hasten da mina, eta atsedenarekin desagertzen da, edo mihipetik nitroglicerina hartzen denean.

Haren diagnostikoa klinikoa da, hau da, hura jasaten duen pertsonak deskribatzen dituen zantzuek gidatzen gaituzte; eta elektrokardiograma eginez egiazta daiteke, baldin eta krisiaren unean ST uhinaren alterazioak detektatzen badira.

Lesioa ziurrago diagnostikatu nahi bada, garrantzitsua da esfortzu proba egitea. Hain zuzen ere, esfortzu probak egiaztatze-eginkizuna bete dezake bularreko anginarik ba ote dagoen zehazteari dagokionez, baina, horrez gain, diagnostikoa jada berretsirik badago, ahalmen funtzionalaren eta tratamenduarekiko erantzunaren balorazioa ahalbidetuko digu.

Esfortzu proba egiteko erabil daitezkeen protokoloetako bat Brucerena da. Proba hori tapiz mugikor baten gainean egiten da; protokoloari jarraituz, zintaren malda eta abiadura mailaz maila igo behar dira hiru minutuko tarteetan, eta bien bitartean, proba osoan zehar, erregistro elektrokardiografikoa egin behar da. Esfortzu probaren helburua da pertsonak bihotz-maiztasun maximo teorikoaren %85etik gorako esfortzu maximoa

egin dezan lortzea. Proba egin bitartean, goian aipatutako ST segmentuan alteraziorik gertatzen ote den begiratzen da, edota bularreko anginaren sintomak berriro agertzen diren.

Garrantzitsua da oso kontuan izatea proba hau ez dela erabat erabakigarria bularreko angina diagnostikatzeko. Gerta liteke gaixorik dauden pertsonen gaitza ez detektatzea, probaren sentikortasun portzentajea %70 baino ez da-eta. Espezifikotasuna, berriz, %80-85ekoa da. Horregatik, behar-beharrezkoa da diagnostiko klinikoa egitea, lehenago adierazi den bezala.

Diagnostikorako erabili ohi den beste proba bat estres-ekokardiograma izenekoa da. Proba horren bidez ikus daiteke nola funtzionatzen duen bihotzak atsedean egoeran eta ariketa egiten ari den bitartean. Maiztasun handiko soinu-uhinek (ultrasoinuak) bihotzaren taupaden irudiak errebotatzen dituzte. Konputagailu batek oihartzun hori erabiltzen du bihotzaren uhinen marrazkia sortzeko. Era horretara bihotzeko egitura guztiak azter daitezke, tartean balbulak eta bihotz-muskulua.

Esfortzu probaren aldean, azken metodo hori espezifikoa eta sentikorra da, eta ohean dauden pertsonen ere aplikatu ahal zaie. Proba horren abantailen artean, interesgarria da azpimarratzea irudiak eta emaitzak denbora errealean lortzen direla eta kostu ekonomiko txikiagoko probak direla.

MIOKARDIOKO INFARTU AKUTUA (MIA)

Miokardioko infartu akutua bihotz-muskulua progresiboki kaltetzen duen prozesua da. Luzaroko iskemiaren ondorioz gertatzen den alterazioa da, eta miokardioaren nekrosi atzeraezina dakar berekin. Heriotza-indize handiko patologia da. OMEk zehaztu duenez, haren diagnostikoaren %12 honako zeinu eta sintoma hauen bitartez egiten da:

- Bularraldeko min anginosoa. Garrantzitsua da kontuan hartzea min hori falta daitekeela kasuen %20an, batez ere diabetikoengan. Aurrekoarekin batera beste zantzu kliniko batzuk ager daitezke, hala nola goragalea edo izerdia.
- Elektrokardiograma (EKG) bateragarria; ST segmentuaren igoera detektatzen da 2 deribaziotan, gutxienez.
- Markatzaile entzimatiakoak detektatzea (ikus taula).

ENTZIMA	ESPEZIFIKOTASUNA	SENTIKORTASUNA	IGOERAREN HASIERA*	NORMALIZAZIOA**
CPK-mb	+++	+++	4-6 h	48-72 h
Troponina	++++	++++	4h	8-10 h

*igoeraren hasiera: noiz detektatu daitekeen adierazten digu.

**Normalizazioa: egoera normalizatura itzuli arte zenbat denbora igarotzen den adierazten digu.

4.1.2. BIHOTZ-GUTXIEGITASUNA (BG)

Fisiopatologiaren aldetik bihotz-gutxiegitasuna bihotzaren ezgaitasun funtzionala da, hots, bihotzak ezin dio organismoari behar beste odol ponpatu atsedenean eta esfortzuan beharrezkoak diren eskari metabolikoei eutsi ahal izan diezaien. Gerta liteke, arazo hori izan arren, bihotzak behar beste odol ematea organismoari, baina betetze-presioaren igoera patologikoaren pentzura izango litzateke. Arestian deskribatutako alterazio hori estu lotuta dago bihotz-muskuluaren uzkurtzeko ahalmena gutxitzearekin.

Patologia horren prebalentziak gora egiten du adinarekin batera, proportzio zuzenean. Bost urteren buruan eragiten duen heriotza-tasa %50etik hurbil dago. Ospitaleratzeen kausa nagusietako bat da, eta, hortaz, osasun kostu handia eragiten du.

Bihotz-gutxiegitasunak euren larritasunaren arabera eta pertsona gaixoei sortzen dieten ezintasun mailaren arabera sailkatzen dira:

- I. mota funtzionala: ohiko jarduera fisikorako mugarik ez dago
- II. mota funtzionala: esfortzu moderatueterako mugak
- III. mota funtzionala: esfortzu txikietarako mugak
- IV. mota funtzionala: sintomak atsedenean

ETIOLOGIA

Zirkulazio sistemak lehendik dituen beste patologia batzuek abiarazten dute gaixotasun honen agerpena. Jarduera fisikorik ez egitea, elikadura osasungarria ez izatea eta substantzia toxiko gehiegi hartzea, faktore horiek guztiek gaixotasuna garatzeko bidean jartzen dituzte pertsonak, edo, dagoeneko gaixorik badaude, sintomak larriagotzen dizkiete.

Hainbat izan daitezke gaixotasuna agertzearen kausak:

- Kardiopatia iskemikoa
- Miokardiopatia dilatatu idiopatikoa
- Kardiopatia balbularrak
- Sortzetiko kardiopatiak
- Alterazio toxiko-metabolikoak

Gaixotasunak bihotzeko eskuin bentrikuluari nahiz ezker bentrikuluari erasan diezaioke. Horrela, zein alderi erasaten dion, zeinu eta sintoma desberdinak antzemango dira.

Ezker bentrikuluak huts egitearen sintomak eta zeinuak:

- Disnea, hainbat mailatakoa
- Bihotz-gastu txikiaren sintomak (zorabioa, nekea, ezegonkortasuna)
- Ortopnea (ahoz gora etzanda ezin arnasa hartzea)
- Gaueko disnea paroxistikoa (bat-bateko arnasestua, pertsona lo dagoen bitartean)
- Perfusio periferiko txarraren zeinuak (iragazketa, hodi-uzkurdura, hipotentsioa)
- Takikardia eutsia
- Kreпитazioak biriken auskultazioan

Eskuin bentrikuluak huts egitearen sintomak eta zeinuak:

- Edemak beheko gorputz-adarretan
- Ingurgitazio jugularra (kanpoko bena jugularra nabarmentzea)
- Errefluxu hepatiko-jugularra (hiperpresioa gibelean, ahoz gora etzanda)

4.1.3. ARTERIA-HIPERTENTSIOA

Arteria-hipertentsioa esaten zaio arteria-tentsioaren balioen igoera kronikoari. Pertsona helduen %20 inguruk hipertentsioa dute. Hipertentsiotzat jotzen dira 140 mmHg-tik gorako balioak, tentsio sistolikorako, eta 90 mmHg-tik gorako balioak, tentsio diastolikorako.

Arteria-tentsioa, batez ere, bihotz-gastuaren eta kalibre erraitin eta txikiko arterietako erresistentzia periferikoen mende dago. Nerbio sistema sinpatikoak eta parasinpatikoak erregulatzen dute arteria-tentsioa.

Egoera normalean, arteriek elastikoak izan behar dute, eta zirkulazioaren beharren arabera uzkuertzeko eta dilatatzeko gaitasuna izan behar dute. Hipertentsiodunek aldatuta daukate gaitasun hori, eta, ondorioz, hodietako erresistentzia periferikoak handitu egiten dira.

Bilakaera fisiopatologikoak aurrera egin ahala, odol hodieta-ko muskulu geruza ehun konjuntibo bihurtzen da, eta ondorioz nekrosi guneak eta fibrina multzoak agertzen dira. Fibrosi fibrinoidea hauxe baino ez da: kaltetuta dagoen ehun zati bat, osatzen zuten zelulak hil zaizkiona eta zelula hilen lekuan kolageno mordoa pilatu zaiona; horrela, miozitoz (muskulu-zelulak) osatuta zegoen muskulu zati baten ordeztan ehun fibrosoa sortu da, ezin uzkuertu dena. Era horretara betikotu ahal izango da gaixotasun muskular-baskular hipertentsiboa, arterietako lesio atzeraezina baita. Arterien barrunbea mehartu egiten denez, handitu egingo da odol zirkulazioaren kontrako erresistentzia. Ondorioz, ezkerreko bentrakuluak indar gehiago egin beharko du eiekzioan, eta abian jarriko da ezker bentrakuluaren hipertrofia. Egoera hori zuzentzen ez bada, denboraren buruan bihotz-gutxiegitasuna etor liteke.

Arteria-hipertentsioa bi motatan sailkatzen da, hots, primarioa edo sekundarioa izan daiteke, zerk sortu duen kontuan hartuta:

Hipertentsio primarioaren arrisku faktoreak:

- Herentzia poligenikoa
- Gatz kontsumo handia
- Estresa
- Alkohol kontsumoa
- Tabakoa

Hipertentsio sekundarioaren arrisku faktoreak:

- Botiken kontsumoa
- Giltzurrunetako edo giltzurrun-hodietako gaixotasunak
- Aorta arteriaren estenosisa
- Kausa endokrinoak (giltzurrun-gaineko guruinaren hiperfunztioa edo alterazio tiroideoak)
- Haurdun egotea

Zeinuak eta sintomak:

Hipertentsioaren sintomak eta zeinuak gehienetan ez dira espezifikoak izaten, eta zirkulazio sistemako beste alterazio batzuekin bateragarriak izaten dira.

- Buruko mina
- Burrumba belarrietan
- Zorabioak
- Bihotz-taupadak sentitzea

Kontrolatu gabeko hipertentsio kronikoak beste egitura batzuetako ehunen narriadura ekar dezake. Organo batzuetan azkarrago agertzen da kaltea, eta jomuga-organoak esaten zaie, hala nola, bihotza, garuna, begi-hondoa edo giltzurrunak. Beste organo batzuek geroago jasaten dute kaltea.

Hipertentsioak honako gaitz hauek eragin ditzake, besteak beste, gorputzeko beste sistema eta organo batzuetan:

Bihotzean:

- Ezker bentrikuluaren hipertrofia
- Kardiopatia iskemikoa

Garunean:

- Garuneko hodietako istripua
- Aneurisma txikiak garuneko arterietan

Begian:

- Erretinopatia hipertentsiboa

BIRIKETAKO GAIXOTASUN BUXATZAILE KRONIKOA (BGBK)

Arnasa botatzeko fluxu gorenaren jaitsierak eta biriken hiperdistentsioak definitzen dute BGBK gaixotasuna. Biriken hanturazko erantzun anormalari lotuta dago. Astiro eta etengabe eboluzionatzen duen gaixotasuna da, harik eta atzeraezin bihurtu arte, eta enfisema eran edo bronkitis kroniko moduan ager daiteke.

ETIOPATOGENIA

Enfisemaren ezaugarria da bronkiolo terminaletik urrunen dauden aire espazioak handitu egiten direla modu anormal eta iraunkorrean. Albeoloen hormak eta trenkadak suntsitu egiten dira, eta ez dago fibrosirik. Proteinasak albeoloen barruan substantzia arrotzak suntsitzeaz arduratzen diren entzimak dira, eta, proteinasa gehiegi dagoelako edo antiproteinasa gutxiegi dagoelako, albeoloen arteko trenkadak hondatu egiten dira. Arazo horren agerpenarekin zerikusia duen faktore erabakigarrietako bat tabakoaren kea dela azpimarratu behar da. Elementu toxiko horrek antiproteinasak desaktibatzen ditu eta proteinasen funtzioa areagotzen du.

Bronkitis kronikoa, berriz, karkaxa osatzeko adinako jariakin bronkialen gehikuntza kroniko eta errepikaria da, biriketako beste gaixotasunen bati egotzi ezin zaiona. Diagnostiko horretara iristeko irizpide klinikoak honakoak dira: gaixoak eztula eta espektorazioa edukitzea urtean hiru hilabeteetan, gutxienez, eta bi urtez segidan.

Bronkitis kronikoaren etiopatogeniak zerikusia du faktore narritagarriekin. Narritatze hori etengabekoa baldin bada, tabakoak, adibidez, sortzen duena bezala, orduan hantura prozesua etorriko da. Prozesu horren eraginez, bronkioetako muki-guruinen kopurua eta bolumena handitu egingo dira eta mukosaren egitura bera ere aldatu egingo da.

Aldaketa horiek, ondoren, hipertrofia sortuko dute, batetik, eta bronkioetako paretak loditu egingo dira, eta bestetik muki gehiago jariatuko da. Aldaketa multzo hori agertuz gero, ahalmen funtzionala urritu egiten da, aire bideak gero eta estuagoak direlako. Hasiera batean kalibre txikieneko bronkioak kaltetzen dira batik bat, eta geroago diametro handiagoko bronkioetara ere hedatuko da kaltea.



BGBKREN ZEINUAU ETA SINTOMAK

Biriketako gaixotasun buxatzaille kronikoa gaixotasun kroniko eta progresiboa da, arnas bideen krisi akutuak eragiten dituena. Eztula, espektoriazioa eta disnea dira BGBKren berezko sintomak, eta hirurak ere kronikoak dira. Disnea, edo arnasa hartzeko ezerosotasuna, pixkanaka finkatzen da, eta fase aurreratuetan gaixoari eguneroko jarduerak egiteko gaitasuna mugatzeraino ere irits daiteke, imobilizaziorako eta bizimodu sedentariorako bidea emanez.

Gaixotasunaren bilakabidean zehar ager daitezkeen beste aurkikuntza kliniko batzuk bihotzeko alterazioak eta nutrizio arazoak dira.

- Ariketa fisikoa egiterakoan, biriketako gaixotasun buxatzaille kronikoak faktore anitzeko eragina duela ikus dezakegu:
- Esfortzu maila apalagoa.
- Aireztapen maximo altua, lortzen den esfortzu mailaren aldean.
- Espazio hilaren eta hondar-ahalmen funtzionalaren gehikuntza, proba espirometrikotik.
- Albeoloen eta arterien arteko oxigeno-gradiente handiagoa.
- PO2 txikiagoa.
- Bihotz-maiztasun handia, esfortzu maila jakin baterako.

Azido laktiko gehiago sortzea esfortzu maila apaletan.

BGBK gaitzak ariketa fisikoa egiterakoan duen eraginaren arrazoiak ahalik eta ondoen uler daitezkeen, jarraian banan-banan azalduko dira esku hartzen duten faktore guztiak.

ARIKETAREN MUGAKETAN ESKU HARTZEN DUTEN FAKTOREAK

Aireztapenaren mugaketa:

Ariketa egiterakoan, honako bi inguruabar hauek bat egin da sortzen dute aireztapenaren alterazioa: aireztapen-ahalmena murriztu egiten dela eta aireztapen-eskaria handitu egiten dela. Horren ondorioz,

BGBK gaitza duten pertsonak oso azkar iristen dira euren aireztapen maximora, ariketa edo esfortzua egiten dutenean, eta ez dute erreserbako aireztapenik.

Aireztapen-muskuluen mugaketa:

BGBK gaitza duten pertsonen aireztapen-muskuluek presioa sortzeko ahalmena gutxitua dute, muskuluok ahul daudelako eta biriken bolumena handitu egiten delako arnasketan, ariketa egiten den bitartean.

Aurrekoarekin batera, aireztapen-muskuluen aktibazioa areagotuta dago, eta, horrenbestez, behar den muskulu-lanaren eta egin daitekeenaren arteko desoreka gertatzen da. Horrek azkartu egiten du pertsonaren muskulu-nekearen prozesua, eta neke hori are handiagoa izango da hipoxemiaren, hiperkapniaren eta desnutrizioaren ondorioz, faktore horiek guztiak agertzen baitira gaixotasun hori duten pertsonengan.

Zirkulazio aparatuen mugaketa:

Zirkulazio aparatuari dagokionez, mekanismo mugatzaile nagusia biriketako hipertentsio arterialaren garapena da; horren ondorioz eskuineko bentrikularen hipertrofia progresiboa eta eskuineko bihotz-gutxiegitasuna sortuko dira. Horrelako egoera ekar dezaketen zenbait faktore deskribatu dira. Alde batetik, ohe baskularra murriztea, enfiseman gertatzen den bezala, eta bestetik, hipoxiaren ondoriozko hodi-uzkurdura sekundarioa, ariketa egin bitartean gertatzen dena. Inguruabar horiek, besterik gabe, biriketako hipertentsio arterialerako bidea eman lezakete.

Azalpen horren ildotik, pentsatu behar dugu albeoloen inguruko kapilarren konpresioak, presio albeolarraren ondoriozkoak, biriketako erresistentzia baskularren gehikuntza eragingo lukeela. Azterketa guztiak bat datoz ideia honetan: faktore kardiobaskularrak leku garrantzitsua betetzen du bihotz-gutxiegitasun buxatzaile kronikoa duten pertsonen mugaketan, esfortzua egin behar dutenean.

Muskulu periferikoen mugaketa:

Disneak sedentarisinoa dakar berekin, eta sedentarisinoa muskuluen atrofiaren erruduna da. Atrofiak muskulu eskeletikoan sortzen

dituen eragin negatiboen artean, aipa genezake mitokondrioak eta zelulako sistema entzimatiakoak urritu egiten direla. Horren ondorioz, gas-trukea burutzeko zailtasuna sortuko da muskulu-zuntzean, horrek metabolismoa apalduko du, eta, beraz, azkartu egingo da muskulua nekatzeko prozesua.

Aurrean azaldutakoari dagokionez, frogatuta dago BGBK gaitza duten pertsonen azidosi metaboliko goiztiarra garatzen dutela ariketa egiten duten bitartean, oso esfortzu-maila apaletan plasmako laktato kontzentrazioak oso handiak direlako. Mota horretako pazienteek, oro har, neke eta akidura sentsazio berehalakoa eta bizia nabaritzen dute ariketa fisikoa egiten dutenean.

Faktore psikologikoa:

Gaixotasun kronikoak estutasun eta depresio egoera sorrazten du eta horrek bizitu egiten du disnearen hautemate indibiduala, nahiz eta ez duen beti erlazio zuzena buxatze graduarekin edo hipoxemiaren larritasunarekin. Gainera, aurrean deskribatutako akidura eta nekea sortzen denez edozein jarduera fisiko egiterakoan, "ariketari fobia" edukitzearen efektua garatzen da eta esfortzuaren aurrean izua sentitzen da. Horrela egoerak okerrera egiten du, eta epe luzean kroniko bihurtzen da.

Obesitatea, anemia eta tabakismoa, bestalde, pertsonaren funtzionalitate galera larriagotzen duten faktore mugatzaileak dira.

4.3. GAIXOTASUN METABOLIKOAK

4.3.1. DIABETES MELLITUSA

Gaixotasun metaboliko larri horren ezaugarria da luzaroan gluzemia maila altua izatea, maila fisiologikoetatik gorakoa (126 mg/dl baino gehiago). Mendebaldeko herrialdeetan gaixotasun nahiko zabaldua da, biztanleen %1 inguruk baitute.

Diagnostikoa:

Diabetesaren diagnostikoa egiteko kontuan hartzen da, batez ere, glukosak odolean duen kontzentrazioaren igoera iraunkorraren detekzioa, hain zuzen ere 140 mg/dl-tik gorako balioen detekzioa.

Odoleko glukosa-kontzentrazioaren igoera iraunkor horrek kalte egiten die giza gorputzeko gainerako ehun, organo eta sistemei, eta hortik dator gaixotasun horren larritasuna. Diabetesak, beraz, egoera akutua larria sor dezake, esate baterako zetoazidosia, eta are koma egoera, hiperosmolaritatea dela medio. Era berean, goian esan bezala sistema askori kalte egiten dienez, alderazio kronikoak sorraraz ditzake, hala nola angiopatiak, neuropatiak, dislipemiak eta immunitate sistemaren depresioaren ondoriozko infekzioak.

Sailkapena:

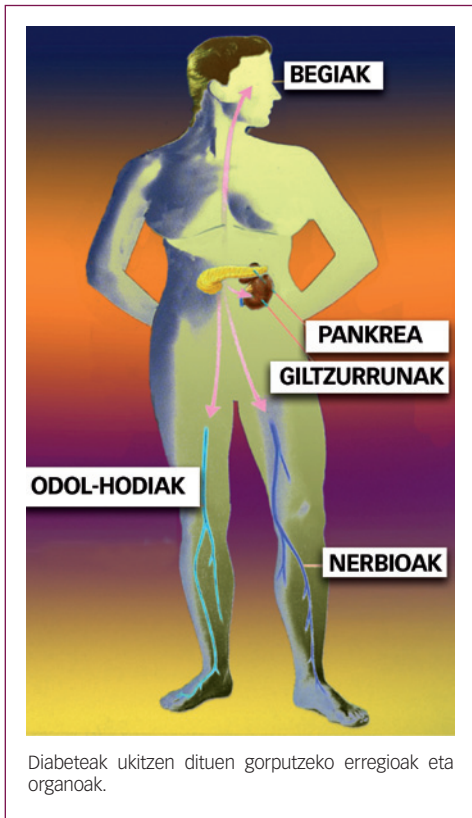
I. mota

I. motako diabetesak jatorri autoimmune edo idiopatikoa du. Mekanismo abiarazleak eboluzio luzea du, eta hasiera batean pankrearen funtzionamenduaren arazoak aurkituko ditugu pertsona gaixoengan. Gaixo intsulina-mendekoak dira, haien organismoa ez delako gauza behar adina intsulina ekoizteko.

Gaixotasun hori duten pertsonak, sarritan, hogeita hamar urtetik beherako gazteak dira, gorpuzkera argalekoak. Litekeena da familian aurrekariak izatea edo ez izatea, antigorputzak edukitzea eta intsulina hartu behar izatea.

II. mota

II. motako diabetesean intsulinarekiko erresistentzia gartzen da. Kontua ez da soilik funtzionamendu egokirako behar adina intsulina ez ekoiztea, baizik eta organismoa intsulinarara "moldatu" edo ohitu egiten dela, hau da, intsulinarekiko erresistente bihurtzen dela, eta intsulina kontzentrazio handiagoak behar dituela, hormona horren lana eraginkorra izan dadin.



Horixe da biztanle gehienengan aurkitzen den diabetes era. Hain zuzen ere paziente diabetikoen %90ek mota horretako diabetesa dute, eta eskuarki 30 urtetik gorako pertsonak dira. Zahartzaroko diabetes mota nagusia da. Sarritan, horrelako diabetikoek gehiegizko pisua dute, edo obesitate graduaren bat, eta, I. motako diabetesa duten pertsonak ez bezala, ez dute zetoazidosi egoerarik izaten, insulina maila onak dituztelako eta glukolisiaren bidea erabil dezaketelako energia lortzeko.

Diabetesa dagoenean, I. motakoa nahiz II. motakoa izan, tratamendurako lehenengo jarraibidea beti izango da dieta eta jarduera fisikoa egokitzea. Horrek egoera hobetzen ez badu, kanpotik insulina eman beharko zaio pazienteari. Garrantzitsua da azpimarratzea II. motako diabetesa I. motako diabetes bihur daitekeela, eta, horrenbestez, pertsona insulina-mendekoa izateraino irits daitekeela.

4.4. GAIXOTASUN SISTEMIKOAK

4.4.1. ARTRITIS ERREUMATOIDEA

Jatorri ezezaguneko gaixotasuna da, eta hantura kronikoa eragiten du, batez ere giltzadura diartrosikoetan. Gaixotasunak aurrera egin ahala, giltzadurak endekatu eta deformatu egiten dira eta ezgai-tasun funtzionala sortzen da. Gaixotasuna duten pertsonetariko askok beste organo eta sistema batzuetan ere izaten dituzte arazoak.

Gutxi gorabehera %0,50eko prebalentzia du, eta gehiago erasaten die emakumeei gizonei baino. Haren etiopatogenia askotarikoa da, tarteko izan daitezkeelako faktore genetikoak, infekziosoak edota immu-norregulazioari lotutakoak. Dena dela arrazoia, hasierako lesioa sortzen da mintz sinobialean, horrekin batera linfozitoak eta zelula plasmaticoak infiltratzen dira, eta hantura eragiten dute.

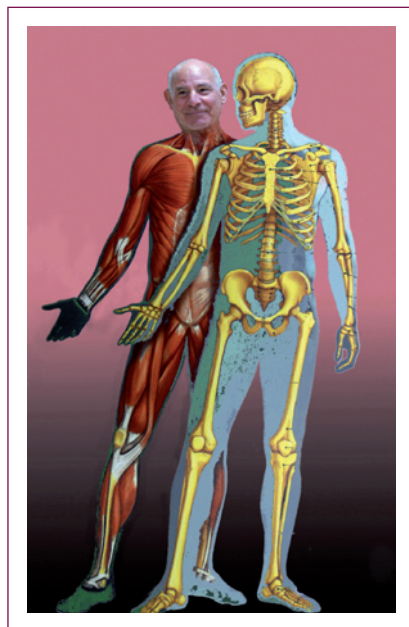
Giltzaduretako zantzu klinikoak:

Afektazio simetrikoa agertzen da, hantura zeinuekin, eta mina ere agertzen da, atsedenean okerrera egiten duena. Goizetan ohi-koak dira mina eta zurruntasuna, gehienetan ordubete baino gehiago irauten dutenak.

Arestian esan dugun bezala, giltzadura diartrosikoak izaten dira kaltetuenak, bereziki eskuetakoak eta eskumuturretakoak (gaixoen %85engan). Beste giltzadura batzuk ere (eskumuturrez eta eskuez gainera) kaltetuak izan daitezke sarritan: oinak, bizkarrezur zerbikala, belaubak, aldakak eta ukondoak.

Giltzaduretatik kanpoko zeinu klinikoak:

- Nodulu erreumatoideak: larruazalaren azpian ukipen- edo presio-aldeetan eratzen diren konkor biribil sendoak dira.
- Baskulitis erreumatoidea: odol hodi kapilarren afektazioa da. Azal-azalean gertatzen denean, ultzera edo iskemia-gune txikiak sorraz ditzake.
- Biriketan, pleurako edemak, nodulu erreumatoideak eta are pneumonitis interstiziala sor daitezke.
- Nerbioetan, neuropatia sentitibo periferikoa ager daiteke, baita mielopatia zerbikala ere.
- Bihotzean maiz aurkitzen dira perikardioko hanturak.



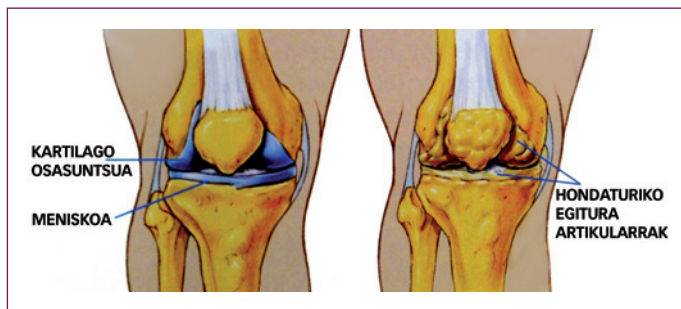
4.4.2. ARTROSIA EDO GILTZADURETAKO GAIXOTASUN DEGENERATIBOA

Artrosia giltzaduretako kartilagoaren endekatze progresiboa da, giltzadura sinobialei erasaten diena. Kartilagoa suntsitu egiten da pixkanaka, eta lesionatutako ehuna hezur moduan birsortzen da. Gaixotasun horren sailkapenari jarraituz, bi artrosi mota daudela esan daiteke: primarioa eta sekundarioa. Artrosi primarioa lokalizatua edo orokorra izan daiteke, eta artrosi sekundarioa, berriz, honela sailkatzen da: trauma osteko artrosia, garapenaren gaixotasunak, mikrokristalek eragindako artropatia, eta artritis erreumatoidea.

Gaur egun biztanleriaren %1-2 inguru gaixotasunaren sintomarik gabeko fasea garatzen ari da. Emakumeek sarriago izaten dute gaixotasun hori gizonek baino, eta prebalentziak gora egiten du adinarekin batera.

Etiopatogeniari dagokionez, garrantzitsua da prozesuaren sorrera erraztu dezaketen arrisku faktore nagusiak ezagutzea. Faktore nagusia adina da. Beraz, patologia horrek prebalentzia handia du adineko populazioetan. Horrez gain, beste faktore batzuek, hala nola obesita-

teak, gainkarga mekani-koak, hiperlaxotasunak edo giltzaduraren kongruentziarik ezak, zeri-kusi handia dute artrosiaren sorrerarekin eta garapenarekin. Faktore genetikoek portzentaje handian areagotzen dute mota horretako patologia garatzeko arriskua.



Botikarik gabe egin daitekeen tratamenduaren helburu nagusi gisa, muskulu-funtzioa egokiro berregituratzea lortu behar dugu. Gaitz hori duten pertsonak errehabilitatzeko eta suspertzeko tratamenduan berrantolatu egin behar dira muskuluen oreka eta giltzaduren egonkortasuna. Giltzaduren zabaltasuna eta muskuluen malgutasuna kontrolatu beharko dira, eraginkortasun artikularra lortzeko (kasu honetan, aurrezte artikularraren ideia gogoan, hau da, ahalik eta gutxien higatu behar dela giltzadura, batez ere kartilagoa).

Giltzaduretako zeinu klinikoak

Klinikoki, zehatz-mehatz kokatu ezin daitekeen eta pixkanaka sortzen den min mekaniko sakona da gaixotasun horren ezaugarria. Gaixotasuna garatu ahala, min hori gero eta sarriago eta nabarmenago agertzen da, eta ezgaitasun funtzional gero eta handiagoa sortzen du. Manipulazio pasiboak eta presioak ere min ematen dute. Min horretaz gainera, maiz gertatzen da mobilizazioaren ostean giltzaduretan hotsak eta krepitazioak izatea.

Gaixotasunak astiro, progresiboki eta agerraldika eboluzionatzen du. Artrosiaren eboluzioa giltzaduretako deformazio eta subluxazioetara irits daiteke.

4.4.3. FIBROMIALGIA

Gaixotasun hori definitzeko, giltzaduretatik kanpoko erreumatismo mota bat dela esan daiteke. Gaixotasuna baino areago, sindrome bat da, zeinean minaren pertzepzioaren nahasmendua agertzen den. Etiologia ezezaguneko gaitza da, eta min orokorra ematen du, maiz nahasmendu psikologikoekin lotuta egoten dena. Oraingoan, ezin da lotu muskulu-hezurretako endekapenak edo hanturak eragindako nahasmenduekin. Beste sindrome somatiko funtzional batzuekiko lotura ohikoa da.

Travel eta Simons-ek emandako definizioaren arabera, gaitz hori nozizepzioaren areagotze zentrala da, sakoneko ehunen minberatasun orokorra eragiten duena, muskuluena barne. Orain arte ez da aurkitu prozesu hori abian jar dezakeen kausa/ondorio erlaziorik. Paziente batzuek gaixotasun birikoak, traumatismoak eta, batez ere, nahasmendu emozionalak aipatzen dituzte. Frogaturik dago, hori bai, sistema nerbioso zentrala dela alferazio horren arduraduna (Travel eta Simons 1993).



Ezaugarri klinikoak:

Alterazio hori infekzio prozesu baten ondoren has daiteke, edo trauma emozional nahiz fisiko baten ostean, eta, oro har, pertsona txarto moldatzen denean estresa sortzen duten egoeretara.

- Minaren pertzepzioaren nahasmendua: sindrome somatiko funtzionaltzat hartu ohi da fibromialgia. Gaitz hori duten pazienteek min kronikorako joera dute, minaren pertzepzioa nahastuta daukatelako, neurotransmisore kimikoen alterazioen ondorioz, seguru asko.
- Loaren kalitatea: lehenengo azterketak egin zirenez geroztik, fibromialgia duten pazienteen loaren kalitatearen alterazioa ikusi da kasuen %60-90ean, baita horren arrazoiak identifikatu ere: alfa uhinen intrusioa gertatzen da loaren fase batzuetan. Zenbait ikerketak gaitz hori loaldiko apnearekin lotu dute, gizonen kasuan, eta loaldian lantzean behin hankak mugitzearekin, bai gizonen bai emakumeen kasuan (Goldenberg 1999) (Moldofsky 1989).
- Nahasmendu neuroendokrinoa: beste alde batetik, jakina denez, estres fisiko edo emozional iraunkorreko egoerek nahasmendu neuroendokrinoa eragiten dute. Horri lotuta, ACTH hormonaren gehiegizko estimulua eta giltzurrungaineko azalaren erantzun eskasa ikusten dira. Zenbait kasutan hazkundearen hormonaren kontzentrazio txikia ere aurkitu da.
- Nahasmendu immunologikoak: antigorputz antinuklear positiboak, alterazioak linfozitoen azpipopulazioetan, batez ere NK zeluletan, eta III. motako prokolagenoaren peptidoaren kontzentrazio txikia.
- Larruazaleko nahasmenduak: proteinak daude hodi inguruko espazioan, eta hodiaren iragazkortasuna aldarazten dute. Larruazala igurzten edo estutzen denean larruazalaren hiperreakzioa ager daiteke: igurtzitako aldea gehiegi gorritzen da.
- Muskuluetakoko nahasmenduak: muskuluen biopsietan, batez ere trapezioarenean, mikroskopia optikoarekin ikus daitezkeen aldaketak agertzen dira, endekatutako eta birsortutako guneak, hain zuzen. Mikroskopia elektronikoa-

rekin aztertuta, beste aldaketa hauek ikusi dira, besteak beste: proiektzio papilarrak, miozuntzexken bananketak, eta sarkolema azpiko glukogeno metaketak.

Diagnostikorako irizpideak:

Diagnostikoa funtsean klinikoa da, eta Amerikako Erreumatologia Elkargoaren irizpideak erabiltzen ditugu.

Ezaugarri primarioak:

- Min orokortua: mina dago gorputzaren ezkerreko aldean eta eskuineko aldean, gerrialdearen azpitik zein gainetik. Horrez gain, gutxienez hiru hilabeteko eboluzioa izan behar du. Mina areagotu egiten da estresa eragiten duten egoeretan edo eguraldia aldatzen denean, eta atsedanak ez du mina leuntzen. Nekea eta eguneroko bizitzako jarduerak egiteko ezintasun sentipen orokorra ere agertzen dira.
- Presioarekiko hipersentikortasuna 18 gune fibromialgi-koetatik 11tan, gutxienez: alegia, gehiegizko mina sentitzen da 4 kg/cm² baino gutxiagoko presioa egiten denean muskuluetako honako gune hauetan:
 - Okzipitala: bi aldeetan, muskuluen txertaguneetan.
 - Eremu zerbikalaren behealdea: bi aldeetan, ornoarteko espazioen aurrealdean, C5 eta C7 artean.
 - Trapezioa: bi aldeetan, goiko ertzaren erdiko puntuan.
 - Supraespinosoa: bi aldeetan, sorgunean, eskapularen arantzaren gainean, ertz medialetik hurbil.
 - Bigarren saihets-hezurra: bi aldeetan, bigarren lotune kostokondralean, goiko gainazalen lotuneen albo-alboan.
 - Epikondiloak: bi aldeetan, epikondiloko irtengunetik bi zentimetro distal.
 - Gluteoa: bi aldeetan, ipurmasailen goi-kanpoko koadrantean, aurreko muskulu-paretan.

- Trokanter handia: bi aldeetan, trokanterreko irtengunearen atzean.
- Belauna: bi aldeetan, gorputz adiposo medialean, giltzadura-lerroarekiko proximal.

Laburpen gisa, bai min orokortua bai puntu horietako hipersentikortasuna diagnostikoa ofizialki erabakitzen duten irizpideak dira.

Ezaugarri sekundarioak:

- Hiperalgnesia: min handitua eta areagotua.
- Hipersentikortasuna: beti agertzen ez bada ere, gerta daiteke pazientearen ezeroso sentitzea jantzien igurtziarekin. Hipersentikortasun orokorra izan behar da, eta ez puntu minbera horietakoa bakarrik.
- Alodinia: minaren atalasearen jaitsiera da.

4.5. LOKOMOZIO APARATUKO GAIKORTASUNAK

Adinean aurrera egin ahala lokomozio aparatuan gertatzen diren aldaketek alterazio sorta zabala osatzen dute: hezur sistemaren beraren endekapenetik hasi, hain zuzen ere osteoporosian gertatzen den bezala, eta artrosi izeneko gaixotasunak ehun kartilaginosoan eragiten duen endekapen progresiboraino.

Adin handiko pertsonengan hain ohikoak diren alterazio horiek guztiak ezintasun larrien eragile izatera irits daitezke, eta okerrera egin dezakete bestelako patologien ondorioz.

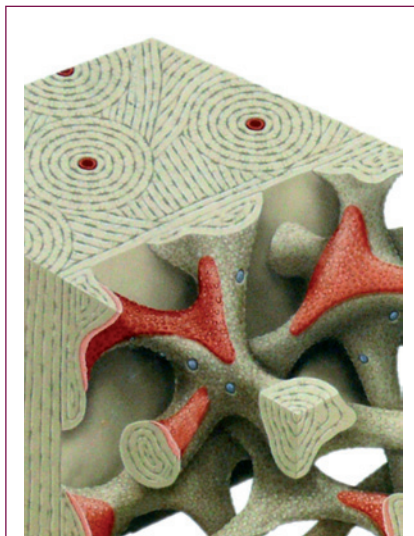
4.5.1. OSTEOPOROSIA

Osteoporosia endekapenezko gaixotasuna da, hezur masaren galera eragiten duena, haren kalitatea gutxitu gabe. Adina da gehienbat hezuraren endekapen hori eragiten duen kausa, baina beste faktore batzuk ere ezagutzen dira, besteak beste grabitaterik eza eta immobilizazioa.

Zahartu ahala, hezur masaren galerarik handiena hezur trabekularrean gertatzen da, eta ez horrenbeste hezur kortikalean. Hori dela eta, osteoporosiaren erruz gertatzen diren hausturak horrelako ehuna dagoen aldeetan gertatu ohi dira. Hain zuzen ere gorputzeko alde horiek al-daka, bizkarrezurra eta eskumuturra dira.

Fisiologikoki, hezuraren etenik gabe aurrera doa hezuraren birmoldatze prozesua. Bai pubertaroan bai zahartzaroan, aldi berean egingen dira osteolisi prozesua (osteozitoak suntsitzea) eta osteogenesi prozesua (osteozitoak sortzea). Prozesu horien arteko erlazioa, ordea, ez da berdina bizitzako etapa guztietan, zeren eta gaztaroan birsortze prozesua azkarragoa baita suntsitze prozesua baino, eta adinean aurrera egin ahala, aldiz, erlazio hori alderantzikatuz baitoa, osteolisiaren proportzioa osteogenesiarena baino handiagoa izan arte.

Gauza jakina da jarduera fisikoak garrantzi handia duela, hezuraren sorrera eta suntsipena desorekatzen dituen egoera hori gara dadin eta aurrera egin dezan eragozteko. Hori horrela da, osteoklastoek (hezur materiala suntsitzeaz arduratzen diren zelulak) ez dutelako O_2 kontzentrazio handirik behar lan egiteko, baina osteoblastoek (osteozitoen aitzindariak diren zelulak) bai, O_2 ekarpen nahikoa behar dute hezur ehuna sortu ahal izateko. Hortik abiatuta erraz ulertzen da nola ariketa fisikoak eragiten dituen egokitzapenak hezurra ondo oxigenatzen lagunduko duten, hezuraren endekapena ahal den neurrian saihesteko. Zenbait ikerlanek erakutsi dutenez, gainera, jarduera fisikoak zerikusia du osteoporosiaren duten pazienteen bizi kalitatea erabakitzen duten gaitasun fisiko batzuk hobetzearekin, hala nola oreka, koordinazioa eta muskulu-indarra; azken gaitasun hori omen da jarduera fisikoa egiteko programa arautu bat burutu ondoren pertsonen onura gehien ekarri dena. Azterketaren egileek 10 astetik gorako Iraupena proposatzen dute onura handiagoak lortzeko (Carter, Khan et al. 2001).



Hezuraren egitura.



5. ATALA

JARDUERA FISIKOAK NOLAKO ERAGINA DUEN
PATOLOGIETAN. HORREN ARABERAKO ARIKETA
FISIKOAGINTZEA

5. ATALA

JARDUERA FISIKOAK NOLAKO ERAGINA DUEN **PATOLOGIETAN**. HORREN ARABERAKO **ARIKETA FISIKOA** AGINTZEA

Jarduera fisikoa etenik gabe eta kontrolpean egitea baliabide ahalsutzat jotzen da patologia kronikoaren garapenean eragiten duten faktore fisiologiko eta histologikoak aldarazteko. Beraz, errehabilitaziorako eta prebentziorako ahalmena duen tresna estimatu baten aurrean gaude. Jarraian ikusiko dugu, aurretik deskribatutako patologiak banaka harturik, ariketa fisikoak nolako eragin espezifikoak duen haietako bakoitzean, eta gaixotasun bakoitzaren sintomak eta zeinuak hobetzeko zein ariketa mota den egokiena, eta zer neurritan.

5.1. ZIRKULAZIO APARATUKO GAIXOTASUNETAN

Era arautuan eta kontrolatuan egindako jarduera fisikoak al-daketak sortzen ditu organismoan. Aldaketa horiek patologia kardiobasku-larren arrisku faktoreak aldarazten dituzte, eta bi multzotan bana daitezke, giza gorputzean eragiten duten interakzio motaren arabera.

Hala, bi motatako moldaerak aurkituko ditugu hurrengo ata-lean, moldaera primarioak eta moldaera sekundarioak, hain zuzen ere. Moldaera primarioak zirkulazio sistemak berezkoak dituen egokitzapenak dira. Moldaera sekundarioek, berriz, zirkulazio sistemaren egokitzapen es-pezfikoak izan gabe ere, zeharbidez eragin handia dute sistema horren funtzionamendu egokian.

5.1.1. ZIRKULAZIO SISTEMAREN MOLDAERAK

MOLDAERA PRIMARIOAK

Arrisku koronarioa duten adineko pertsonen jarduera fisikoa modu arautuan egitearen xedea, zirkulazio sistemari dagokionez, miokar-

dioaren funtzioa erraztea eta miokardioaren funtzio egokia bermatzea da. Honela lortzen da xede hori: a) ehun miokardikoaren energia eskariak murriztuz, eta b) odol fluxu koronarioa handituz. Energia eskarien murrizketak (a) bihotz-gastuaren murrizketari loturik dago. Bihotz-gastua zehazteko, bihotz-maiztasunaren eta eiekzio-bolumen sistolikoaren arteko biderkadura ($BM \times BS$) kalkulatu behar da. Intentsitate ertaineko entrenamendu aerobiko etenik gabekoa eta jarraitua, denok ondo dakigun bezala, bihotz-maiztasunaren egokitzapen kronikoak sorrarazteko gauza da. Epe luzean eragin bradikardikoa du, alegia, lan jakin bat intentsitate jakin batekin burutzeko beharrezkoa den bihotz-maiztasuna txikiagoa izatea eragiten du.

Beste alde batetik, ariketa fisiko aerobikoak ezkerreko bentrikularen diametroa handitzen du, eta, horrenbestez, bihotzak taupada bakoitzean botatzen duen odol bolumena handiagoa izatea bermatzen du (eiekzio-bolumen sistolikoaren igoera). Bi moldaera horiei esker, lan jakin bat egin behar denean, miokardioaren energia-eskakizunak txikiagoak izango dira etenik gabeko eta kontrolpeko entrenamendu aerobikoa burutzeko gero (Fletcher and Duncan 1994)

Odol fluxu koronarioaren gehikuntzak (b) berekin dakar miokardioaren garaztapenaren hobekuntza, eta zenbait modutara lortzen da: 1) ehun miokardikoaren odol-garaztapenaz arduratzen diren kapilar koronarioak ugaritu egiten dira eta kalibre handiagoa dute, eta, horrela, kapilarraren difusio-azalera handitu egiten da; 2) diastole bentrikularraren denbora luzatu egiten da, eta, horrenbestez, gas-truke zelularraren denbora ere bai; eta 3) miokardioko perfusioa hobetu egiten da, faktore biokimikoen interakzioak direla medio, besteak beste, substantzia basoaktiboek zirkulazio koronarioan eragiten duten erantzunaren aldaketak, endotelioko erregulazioaren aldaketak, eta zelula barruko kaltzioaren kontrol molekularren aldaketak bai endotelioko zeluletan bai muskulu lisoko zeluletan (Laughlin 1994).

MOLDAERA SEKUNDARIOAK

Beste alde batetik, interesgarria da ikustea nolako eragin onuragarria duen ariketa fisikoak, era berean, arrisku koronarioko egoeren garapenean zeharka esku hartzen duten faktoreen gainean. Faktore horien artean, obesitatea, hipertentsioa eta plasmako lipidoen kontzentrazioa aipa daitezke.

1. Plasmako lipidoen kontzentrazioa jaitea:

Lehenago azaldu den bezala, lotura estua dago hiperkolesteronemiaren eta aterosklerosiaren artean. Gogora dezagun zer den aterosklerosia: kalibre ertain eta lodiko arterietako paretetan etenik gabe metatzen diren substantzia lipidikoek sortutako sindromea da, arterioesklerosiaren atarikoa. Bi egoera horiek, okerrera egiten badute, denboraren buruan kardiopatia iskemiko bilaka daitezke. Zein motatako lipoproteinak garraiatzen duen kolesterola, inguruabar hori funtsezkoa da aterosklerosiaren sorrerarako eta haren garapenaren prebentziorako. Izan ere, dentsitate txikiko lipoproteinek (LDL) odol hodietako paretetarako garraiatzen dute kolesterola; erraztu egiten dute kolesterolaren metaketa, baita, ondorioz, ateromen sorrera ere. Dentsitate handiko lipoproteinek (HDL) alderantzizko eginkizuna betetzen dute, alegia, ateroma plakak eratzea eragozten dute, kolesterola ehunetatik eramaten baitute eta horren ezabaketa ahalbidetzen baitute, gibelerraino garraiatuz, behazunaren bidez kanporatu dadin. Ohitura toxikoak, hala nola tabakoa, sedentarismoa eta kolesterol ugari-ko dieta, dentsitate txikiko lipoproteinen nagusitasuna garatzeko arriskua areagotzen duten faktoreak dira. Dieta osasungarriak eta ariketa egiteko ohiturak, aldiz, handitu egiten dute HDL motako lipoproteinen portzentajea.

Plasmako lipoproteinen kontzentrazioetan aldaketak ikusi ahal izateko behar adinako lan bolumena behar da. Ariketa dinamikoa eginenez fitnessa hobetzea helburu duten ariketa programetan, astean 20-30 minutuko hiru saio ez dira nahiko, seguru asko, plasmako lipoproteinetan aldaketa adierazgarriak lortzeko (Wood et al. 1983).

2. Arteria-hipertentsioa:

Arteria-hipertentsio sistemikoa edukitzea patologia iskemikoaren garapen sekundarioan eragina duen faktorea da, eta, ildo horretan, beraren eragina bi motatakoa da.

Alde batetik, arteria-hipertentsioak miokardioko paretaren lodiera handitzea eragiten du. Ezker bentrikuluko muskulu-paretaren



zeharkako sekzioaren azalera handitu egiten da, baina ez da aldi berean handitzen haren barrunbearen diametroa, bihotza intentsitate ertaineko eta handiko ariketa aerobikoari egokitzen zaionean gertatzen den bezala. Muskuluaren zeharkako sekzioaren handiagotze horrek, barrunbe bentrikularraren diametroaren handiagotze proporzionalik gabekoak, iskemiarako joera duen ehuna bihurtzen du bihotz-muskulua, garaztatu behar den azalera eta gastu metaboliko lokala handitzen direlako, eta moldaera horrek ez dakar inolako onura funtzionalik.

Beste alde batetik, arteria-tentsioaren igoerak arterien barruko pareten hondatze etengabekoa eragin dezake, eta hori, berez, ateroklerosia sorrarazten duen faktorea da. Jakina denez, intentsitate ertaineko ariketa aerobikoak, epe luzean, tentsioa normalizatu eta erregulatatu egiten du. Arteria-tentsioa jaistean, murriztu egiten da goian deskribaturiko bi egoera horiek garatzeko arriskua. Beraz, horrelako ariketa eginez aurrea hartzen zaio kardiopatia iskemikoari.

3. Koagulazio faktoreak:

Entrenamendu aerobikoak areagotu egin dezake jarduera fibrinolitikoa. Moldaera horrek eragin onuragarriak ditu miokardioko infartuari eta garuneko hodietako istripuari aurrea hartzeko (Chandler, Veith et al. 1992; Malovichko, Krysko et al. 2009).

5.1.2. KARDIOPATIA ISKEMIKOAN ETA MIOKARDIOKO INFARTU AKUTUAN

ARIKETA FISIKOA AGINTZEKO GOMENDIO OROKORRAK

Erresistentzia kardiobaskularra lantzeko gomendioak:

Antza denez, intentsitate ertaineko lan aerobiko jarraitua da onuragarriena mota horretako populazioentzat, patologiaren garapenare-

kin zerikusia duten hainbat parametro hobetzen dituelako, aurreko atalean adierazi den bezala.

Ahal bada, eta pazienteak onartzen baldin badu, ariketa aerobikoaren intentsitatea apurka-apurka igo daiteke, plasmako lipoproteina-kontzentrazioen gainera eragin handiagoa sortzeko, eta, horretaz gainera, jarduera fisikoaren eragin normotentsorea areagotzeko (Lira, Rosa et al. 2010; Kubilius, Jasiukeviciene et al. 2012).

Indar-lanerako gomendioak:

Mota horretako populazioetan muskulu-indarra lantzen denean, helburu nagusia izango da eguneroko bizitzako jarduerak errazago egin ahal izatea. Horretarako ariketa orokorrak bilatuko dira, hainbat giltzadura mugiarazten dituztenak, eta, ahal den neurrian, indar isometrikoko ariketa luzeak baztertu egingo dira.

Parametroen laburpena:

Lan kardiobaskularrerako Parametroen laburpena:

- Mota:
Aerobiko ertaina
- Maiztasuna:
Astean 2-3 saio
- Iraupena:
30-60 minutu
- Intentsitatea:
Erreserbako bihotz-maiztasunaren %40-60
Borg: 11-13

Indarra lantzeko

Parametroen laburpena:

- Mota:
Muskulu-multzo handien lana
Ariketa poliartikularrak
- Intentsitatea:
Errepikaldi maximoaren %30-65



- Maiztasuna:
Astean 2-3 saio
- Bolumena:
2-3 serie / 15-25 errepikaldi

Kontraindikazioak:

1. Angina ezegonkorra
2. Arteria-presio ortostatikoaren 20 mmHg-tik gorako jaitsiera
3. Estenosi aortiko moderatua edo larria
4. Kontrolatu gabeko arritmia aurikularrak edo bentrikularrak
5. Atsedenean ST segmentuaren lerratzea (3 mm baino gehiagokoa)
6. Kontrolatu gabeko bihotz-gutxiegitasun kronikoa
7. Kontrolatu gabeko takikardia sinusala (minutuko 120 taupada baino gehiago)

5.1.3. BIHOTZ-GUTXIEGITASUNEAN

Bihotz-gutxiegitasun kronikoa duten pazienteengan ariketa fisikoak sortzen dituen onuren aldeko ebidentzia zientifiko argia dago. Jarduera fisikoa beti da onuragarria mota horretako patologia duten gaixoen sintomatologia hobetzeko, edozein izanda ere lesioaren larritasun maila. Urteetan zehar hainbat ariketa eta hainbat entrenamendu mota desberdin proposatu dira horrelako populazioentzat, jarduera fisikoarekiko tolerantzia hobetu ahal izateko.

ARIKETA FISIKOA AGINTZEKO GOMENDIO OROKORRAK

Mota horretako pazienteentzat lan aerobikoa gomendatzen da; lanaren Iraupena eta Intentsitatea pixkanaka handituko dira. Horretaz gainera, gorago esan dugun moduan, tartekako entrenamendua aukeratu daiteke; entrenamendu hori muskulu-multzo desberdinen indar-lan dinamiko eta sekuentzialarekin konbinatuko da.

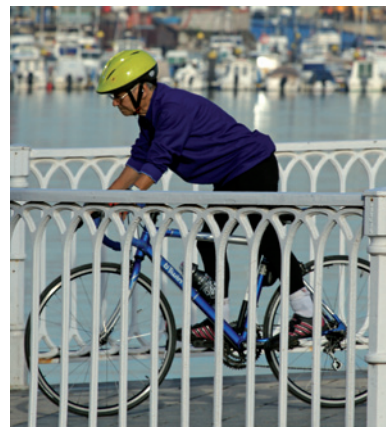
Erresistentzia kardiobaskularra lantzeko gomendioak:

Badirudi tartekako entrenamendua dela ariketa egiteko modurik gomendagarriena, eta lan aerobiko jarraituaren ordezkotzat aukera eraginkortzat jotzen da (Tasoulis, Papazachou et al. 2010). Tartekako lanak disnea gutxiago eta hantetako ondoez gutxiago eragiten du lan aerobiko jarraituak baino, eta horregatik da lan motarik egokiena horrelako populazioentzat.

Ariketa aerobiko jarraitua, esate baterako bizikletaz ibiltzea, oinez ibiltzea edo korrika egitea, onura handiak dakartzan ariketa mota da. Era berean, bizikletan tartekako entrenamendua egiteak oso emaitza onak izaten ditu. Meyer-ek eta beste batzuek proposatzen dute 30 segundoko lan-tarteak egitea, VO_2 maximoaren %50eko intentsitatearekin, eta ondoren 60 segundoko geldialdiak egitea (Meyer, Schwaibold et al. 1996). Entrenatzeko modu horren bitartez, parametro hori %20 igotzea lortzen da 3 asteko lan-planifikazioaren ostean, eta inguruabar hori bat dator iraupen luzeko eta intentsitate txikiko entrenamendu jarraitua erabiltzen duten beste lan batzuekin.

Nahiz eta sasoi fisikoaren hobekuntza 3 asteren buruan nabari daitekeen, moldaeren finkapen iraunkorreko egoerara iristeko denbora gehiago behar da, 16 eta 26 aste bitartekoa.

Hona hemen pixkanaka areagotzen den entrenamendu kardiobaskular aerobikoaren adibidea, bihotz-gutxiegitasuna duten paziententzat.



ASTEA	BEROTZE ARIKETAK	ATAL NAGUSIA
1	10 min Borg 12	(10 min Borg 14 + 5 min Borg 10) x 2 aldiz
2	10 min Borg 12	(10 min Borg 14 + 5 min Borg 10) x 3 aldiz
3	10 min Borg 12	(10 min Borg 14 + 5 min Borg 10) x 4 aldiz
4-8	Hirugarren astean bezala, tarte luzeagoekin	

- Lehenengo lau asteak: saioei ekiteko 10 minutuko berotze ariketak egingo dira Borgen eskalako 12ko Intentsitatearekin, oinez nahiz bizikletaz.
- Gero Intentsitatea Borg eskalako 14ko mailara igoko da 10 minutuz, eta ondoren Borg 10era jaitsiko da 5 minutuz; sekuentzia hori bi aldiz errepikatuko da lehenengo astean, hiru aldiz bigarren astean eta lau aldiz hirugarren astean; astean bi saio egingo dira lehenengo astean, eta astean hiru saio egingo dira bigarren eta hirugarren asteetan.
- Laugarren astetik zortzigarren atera bitarteko programan errepikatu egingo da hirugarren astean egindako lana; ariketa apurka-apurka areagotzeko, tarteak luzatu ahal izango dira.

Indar-lanerako gomendioak:

Muskulu-lanari dagokionez, erresistentzia-indarra lantzeak hobetu egingo du muskuluen neke sentazioa, entrenamendu kardiobaskular aerobikoarekin uztartzen den heinean. Erresistentzia-indarra deritzon motako lanak (pisu txikia eta errepikaldi asko), lan kardiobaskular aerobikoarekin batera, muskuluetako odol fluxuaren gehikuntza garatzen du eta muskulu-zuntz motelen (II A motakoak) portzentajearen birbanaketan eragiten du (Tasoulis, Papazachou et al. 2010), eta mitokondrioen biogenesisia errazten du (Izawa, Watanabe et al. 2007; Tarnopolsky 2009; Balakrishnan, Rao et al. 2010). Parametro horren hobekuntzak, zeharbidez, VO_2 maximoaren hobekuntza eragiten du. Hain izan dira harriarriak eta probetxuzkoak erresistentzia-indarra landuz mota horretako pazienteengan lortutako emaitzak ezen muskuluak indartzeko zeharkako teknikak ere aplikatzen hasi baitira, elektroestimulazioaren erabilera dela medio (Banerjee 2010).

Muskulu solteetan indar-lanak duen eragin positiboa ezaguna da, zeren eta mota horretako jarduerak, kontrolpean, astiro eta intentsitate txikiarekin eginda, estres txikia sortzen baitu bihotzean eta, aldi berean, moldaera periferikoak eragiten muskuluan. Moldaera horiek onurak sortzen dituzte bihotzeko patologiarenean koadroan (Minotti, Christoph et al. 1992).

Ariketa aerobikoa eta muskulu solteen indar-laneko ariketak uztartuz lortzen diren onurei buruz hainbat ikerlan egin dira (Tyni-Lenne, Gordon et al. 1996). Ikertzaile talde batek (Pu, Johnson et al. 2001) muskulu-indarra berariaz lantzea proposatu zuen. Hauxe frogatu zuten: indar

-lana eta ariketa kardiobaskularra konbinatuz gero, bihotz-gutxiegitasuna duten adineko pertsonak onura gehiago lortzen dute lan kardiobaskular aerobiko jarraitua soilik egiten dutenean baino. Cider eta Tygessonapoyak 1997an egindako ikerlana ere bat dator emaitza horiekin (Cider, Tygesson et al. 1997). Ikerlan horretan agerian jarri zuten bost hilabeteko lanak hobetu egiten dituela muskulu-indarra eta atalase anaerobikoa.

Horren ondoren egin diren beste ikerketa askok frogatu dute mesedegarria dela muskulu-indarra lantzea, hots, erresistentzia-indar motako lana egitea, lan kardiobaskularrarekin konbinatuta (Swank, Funk et al. 2010; Gary, Cress et al. 2011; Savage, Shaw et al. 2011; Mandic, Myers et al. 2012).

Lanerako metodologia hori zirkuitu erako entrenamendua deitzen diogun horren antzekoa da, baina osagai aerobikoa ohi baino handiagoa du. Egiazaturik dago, beraz, muskulu-multzo solteen sekuentziazioak hobetu egiten dituela, ez muskuluaren indarra eta erresistentzia bakarrik, baita VO_2 maximoa eta, horrekin batera, bizi kalitatea ere (Ty-ni-Lenne, Gordon et al. 1997).

Hona hemen, adibide gisa, muskulu-multzo txikien erresistentzia-indarraren entrenamendu sekuentzial bat, lan kardiobaskular aerobikoarekin tartekatuta.

- Saio bakoitzari ekiteko, 10 minutuz besoen eta hanken aldi bereko mugimenduak egingo dira, oinezko ibilaldi jarraituarekin batera.
- Gero indar serieak egingo dira, bakoitzean 25 errepikaldi; txandaka erabiliko dira eskuineko eta ezkerreko besoak, eskuineko eta ezkerreko hankak eta bizkarrezurra eta abdomena. Zinta elastikoak erabil daitezke erresistentzia gisa. Ariketak halako abiaduran egingo dira non errepikaldi kopuru hori batez beste 30 segundoan egin ahal izango baita, 60 segundoko atsedenaldira aktiboekin tartekatuta, oinezko ibilaldiekin tartekatuta, adibidez (Meyer, Samek et al. 1996).
- Saioari amaiera emateko, 10 minutuz besoen eta hanken aldi bereko mugimendu leunak egingo dira, bihotz-maiztasuna pixkanaka moteldu eta berriro egonkortu ahal izan dadin.
- Programa hori astean hiru aldiz egingo da, eta gomendatzen da sasoi fisikoaren balorazioa egitea entrenamenduari ekin baino lehen, handik 2 hilabetera eta handik urtebetera.

Kontraindikazioak:

- Disnea atsedenean
- Perikarditisa, miokarditisa, endokarditisa
- Estenosi aortiko sintomatikoa
- Hipertentsio larria
- Sukarra
- Alterazio ez-kardiako larriak

5.1.4. ARTERIA-HIPERTENTSION

Argi eta garbi egiaztaturik dago jarduera fisikoak lotura estua duela arteria-tentsioaren balioen hobekuntzarekin. Martin-ek eta beste batzuek frogatu zuten 10 astean lan dinamikoa egiteak zer-nolako eragina duen pertsona sedentarioengan, eta arteria-presioaren jaitsiera adierazgarria aurkitu zuten hipertentsioa zuten pazienteengan. Ariketaren mekanismo tentsio-jaitsarazleek zerikusia dute jarduera sinpatikoaren murrizketarekin eta renina-angiotentsina-aldosterona sistemaren aldaketekin (Martin, Dubbert et al. 1990). Neurrizko jarduera fisikoaren eraginez, plasma bolumena handitu egiten da, plasmako norepinefrina-kontzentrazioa jaitsi, eta sodioaren irazpena areagotu egiten da.

Norepinefrinaren kontzentrazioa jaisteak arteria-hipertentsioa erregulatzen laguntzen du, substantzia hori nerbio sistema sinpatikoaren aktibatzailea delako: eragina du bihotz-maiztasunaren gainean eta muskulu eskeletikoak uzurtzen direnean haiengana bideratzen den odol fluxuaren gainean.

Hipertentsio larria duten pertsonen tratamendu farmakologikoa eman behar zaie ariketa fisikoa egiten hasi aurretik. Medikuek ezarri beharko du tratamendu hori.

ARIKETA FISIKOA AGINTZEKO GOMENDIO OROKORRAK**Lan kardiobaskularrerako gomendioak:**

Ariketa aerobikoak arteria-tentsioa jaisten du botikarik hartu beharrik izan gabe. Gutxi gorabehera 10 mmHg-ko jaitsiera lortzen da tentsio arterial sistolikoa zein diastolikoa, tentsio arterial moderatua duten pertsonengan (140 eta 180 / 90 eta 105 mmHg). Arteria-hipertentsioa du-

ten pazienteei ariketa fisikoa egiteko programa ezartzen zaienean, alderirik garrantzitsuenetakoak izaten dira praktikaren erregulartasuna eta jarraitutasuna. Lan mota, berriz, intentsitate er-tainekoa izan behar da, eta gehienbat aerobikoa.

Hipertentsio larria duten pazienteei, ari-keta fisikoak, terapia farmakologikoarekin batera, arteria-tentsioa jaisten lagun die-zaieke, eta denboraren buruan, jarraituta-sunez egiten bada, medikazioa gutxitzea ahalbidetuko du eta heriotza goiztiarraren arriskua murriztuko.



Indar-lanerako gomendioak:

Dirudienez, ez da arteria-tentsioa jaisteko bitarteko eraginkorra in-dar-lana, zirkuituak izan ezik.

Iraupen luzeko ariketa isometrikoak ez dira batere gomendagarriak.

Parametroen laburpena:

Lan kardiobaskularrerako Parametroen laburpena:

- Mota:
Aerobikoa
- Maiztasuna:
Astean 4-5 saio
- Iraupena:
30-60 minutu
- Intentsitatea:
Erreserbako bihotz-maiztasunaren %40–70
Borg: 11-14

Indar-lanerako Parametroen laburpena:

- Mota:
Muskulu-multzo handien lana
- Intentsitatea:
Errepikaldi maximoaren %30–65
- Maiztasuna:
Astean 2-3 egunetan
- Bolumena:
1-5 serie / 15-25 errepikaldi
- Malgutasuna, koordinazioa eta oreka landu behar dira
Egin 2-7 saio astean, eta ez erantsi praktikari estres gehiago.

Kontraindikazioak:

- Arteria-tentsio sistolikoa > 200 mmHg
- Arteria-tentsio diastolikoa > 115 mmHg

5.2. ARNAS APARATUKO GAIKOTASUNETAN

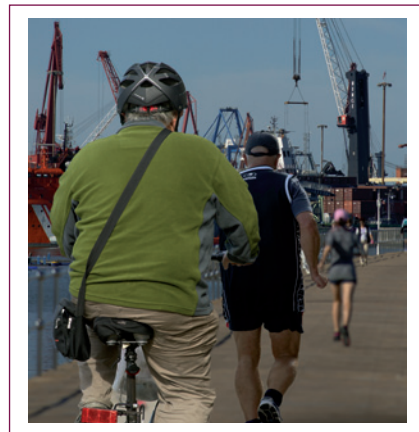
5.2.1. BIRIKETAKO GAIKOTASUN BUXATZAILE KRONIKOAN

Jarduera fisikoak horrelako pazienteei dakarzkien onurak luze eta zabal dokumentaturik daude. Lacasse, Brosseau eta beste batzuek (2002) berrikuspena egin diete ausazko 23 saiakuntza klinikori. Berrikusita-ko azterlan horietatik 14, jada, Lacassek eta beste batzuek aurretik (1996) egindako beste meta-analisi batean sartu ziren. Egile horiek ondorioztatu dutenez, gutxienez 4 aste dirauen entrenamendu aerobikoak bizi kalitatea hobetu egiten du, neke eta disnea sentrazioa arinduz.

Finlandiarrek (Pelkonen, Notkola et al. 2003) egindako beste ikerketa batek berriro erakutsi du luzaroan egindako jarduera fisikoak oso eragin positiboa duela BGBK gaitzaren bilakaeran. Azterketa horretan parte hartu duten pertsonen jarduera fisiko aerobiko jarraitua eginarazi zaie (bizikletaz ibiltzea, oinez ibiltzea edo iraupeneko eskia), eta agerian geratu da horrelako entrenamendua egin duten pertsonen urteetan zehar gutxiago hondatu zaiela aireztapen-funtzioa, inolako kirol jarduerarik egin ez duten pertsonekin alderatuta.

ARIKETA FISIKOA AGINTZEKO GOMENDIO OROKORRAK

Horrelako pazienteei ariketa fisikoa egiteko programa ezartzen zaienean, programa jarraitua eta kontrolatua izan behar du. Green-ek eta beste batzuek berrikuspen sistematikoa egin dute; jakin nahi zuten ea zenbat denboran egin behar den jarduera fisikoa, ahalik eta onurarik handiena sor dezan patologia hori duten pertsonengan, eta horretarako konparazioa egin dute 4 asteko programen eta 7 asteko programen artean. Azkenik, 7 asteko programak onuragarriagoak direla ondorioztatu dute (Green, Singh et al. 2001).



Pazientea egonkorturik eta haren medikazioa behar bezala kontrolaturik egon arte ez da hasi behar tratamendua; inguruabar hori garrantzitsua da, pazienteak egin dezakeen lanaren gehieneko intentsitatea jakiteko. Beste alde batetik, komenigarria da, halaber, pazienteak aldeztatik aurrerik arnasketaren fisioterapia saio batzuk egin izana, bere aireztapen-ahalmen osoa profitatu ahal izan dezan eta biriken nekea ez dadin izan zuzeneko faktore mugatzailea.

Erresistentzia kardiobaskularra lantzeko gomendioak:

Erresistentzia kardiobaskularra lantzeko entrenamendu aerobikoak murriztu egiten du ariketarekin sortzen den azidosi laktikoa eta hobetu egiten du oxidazio ahalmen muskulo-eskeletikoa, biriketako gaixotasun buxatzaile kroniko moderatua edo larria duten pazienteengan. (Maltais, LeBlanc et al. 1996). Beste ikerketa batzuetan bihotzaren erantzunaren hobekuntzak aurkitu dira, jaitsi egin baita bihotz-maiztasuna, esfortzu maila beheratu gabe. VO_2 maximoaren, aireztapen maximoaren eta arnas maiztasunaren hobekuntzak ere agertu dira, horiek ere esfortzu maila jaitsi gabe (Coppola, Verrazzo et al. 1999; Hsieh, Lan et al. 2007; Guzun, Aguilaniu et al. 2011).

Tartekako entrenamendua, berriz, azken urteotan lan aerobiko jarraituaren ordeztatu proposatu den aukera da; modurik eraginkorrena da intentsitate handiekin lan egin ahal izateko, baina intentsitate horrek berekin dakarren muskulo-nekea ariketaren mugatzailea izan gabe. Egin diren hainbat ikerlanetan frogaturik geratu denez, biriketako gaixotasun buxatzaile kroniko larria duten pertsonen, hasierako faseetan, 4-5 minu-

tuz baino ezin diote eutsi etenik gabeko jarduera fisiko aerobiko biziari, baina, jarduera fisiko biziagoa egiten badute 30 segundoko tarteetan eta ariketa-tarte horiek 30 segundoko atsedenaldiekin txandakatzen badituzte, egunean entrenamendu denbora luzeagoa egin dezakete, entrenamendu-tarte guztiak batuta. Modu horretara murriztu egiten da, era berean, beste mota batzuetako entrenamenduek eragiten duten neke eta disnea sentazioa, eta areagotu egiten dira intentsitate handiagoekin entrenatu ahal izatearen onurak (Punzal, Ries et al. 1991).

Ariketa egokia agindu ahal izateko, gaixotasunaren gradua zehaztu beharra dago. Horrela, bada, buxadura gradu arina edo moderatua duten pazienteek, hau da, erreferentziako balioaren %40 baino FEV1 indize handiagoa dutenek, intentsitate handiko ariketa egingo dute, besoak eta hankak erabiliz. Pazienteek egoera larriagoa badute, hots, buxadura handiagoa badute, erreferentziako balioen %40tik beherako FEV1 indizearekin, hain zuzen ere, orduan intentsitate txikiko ariketak egin beharko dituzte, esate baterako oinez ibiltzea edota giharrak bizkortzeko ariketa orokorrak egitea intentsitate arinarekin.

Indar-lanerako gomendioak:

Muskuluen indar-lanak, biriketako gaixotasun buxatzaile kronikoa duten pazienteen entrenamendu aerobikoari gehituta, nabarmen handitzen ditu muskuluen masa eta indarra (Bernard, Whittom et al. 1999), eta entrenamendurako estrategia ezin hobea dela erakutsi du (Ortega, Torral et al. 2002).

Batetik egokitzen orokorra proposatzen da, eta bestetik aireztapen-muskuluen berariazko entrenamendua. Egokitzen orokor hori lortzeko, muskulu guztiak bizkortzeko lan orokorra egin beharko da, eta arreta berezia jarriko zaie beheko gorputz-adarretako muskuluei.

Parametroen laburpena:

Lan kardiobaskularrerako Parametroen laburpena:

- Intentsitatea:

Arau orokor gisa, mota horretako pazienteentzako errehabilitazio programa bat hasten denean, lehenengo eta behin lan kardiobaskular jarraitua egin behar da erreserbako bihotz-maiztasunaren %40arekin; gero, apurka-apurka eta patologiaren larritasun mailaren arabera, tarteka intentsitate handiagoko lana egin ahal izango da aldi laburretan, %75 inguruko balioetaraino iritsi arte (Punzal, Ries et al. 1991). Beste ikerlan ba-

tzuetan aipatu izan da jarduera nagusi gisa erresistentzia-lana egin behar dela oinez edo bizikleta gainean, intentsitate handiarekin (VO_2 maximoaren %70-%85 bitartekoa) ariketak irauten duen denbora gehienez, BTSk gomendatzen duen moduan (Hsieh, Lan et al. 2007).

Borgen eskalako 17ko Intentsitateari legokioke.

BGBK larria edo ertaina: erreserbako bihotz-maitasunaren %40

BGBK arina: erreserbako bihotz-maiztasunaren %40–65

- Maiztasuna:
Astean 3-5 saio egin behar dira.
- Iraupena:
BGBK larria edo ertaina: 10 minutuko 3 serie
BGBK arina: saio bakoitzean 20-40 minutu
- Ariketa motak:
Inpaktu txikiko jarduera ziklikoak, esate baterako, oinez edo bizikletaz ibiltzea.
Aireztapen ariketak, espirazio presio maximoarekin eta inspirazio zama erresistiboekin. Horien bitartez zuzenean lantzen da aireztapen-muskuluen indarra.
Aireztapen isokapniko eutsia, muskuluen iraupen-ahalmena garatzeko.

Indar-lanerako Parametroen laburpena:

- Intentsitatea:
Errepikaldi maximoaren %40-60
- Maiztasuna:
Astean 3-5 aldiz
- Bolumena:
1-3 serie / 12-20 errepikaldi
- Ariketa motak:
Muskuluen egokitzapen orokorra
Arenas muskuluen egokitzapen berariazkoa

Kontraindikazioak:

- Ingurunean baldintza ezegokiak edukitzea (beroa edo hezetasuna)
- Patologia desorekaturik edukitzea

5.3. GAIKOTASUN METABOLIKOETAN

5.3.1. DIABETES MELLITUSEAN

I. mota

Ariketaren eragin hutsak diabetesaren prebentziorako izan dezakeen balioa frogatzen saiatu diren ikerlanak urriak dira bibliografian. Hori bai, ariketari dieta-aldaketa gehitzen badiogu, froga ugari aurkituko ditugu. Ildo horretan interesgarria da Pan-en eta beste batzuen ikerlana azpimarratzea (Pan, Li et al. 1997). Lau talde osatu zituzten patologia hori garatzeko joera zuten 577 pazientearekin. Horretarako, talde hori 3 azpitaldetan banatu zuten eta bakoitzari esku-hartze desberdina aplikatu zioten. Ariketa fisikoa egiteaz gainera dieta kontrolatua izan zuen taldeak lortu zituen emaitzarik onenak (%46ko hobekuntza). Beste saiakuntza kliniko batzuek erakutsi dute 2. motako diabetesa izateko arriskua gutxitu egiten dela ariketa fisikoa eginez gero (Tuomilehto, Lindstrom et al. 2001; Knowler, Barrett-Connor et al. 2002), baina saiakuntza horietan ikertutako pertsonen lagina ez da arestian aipatutako ikerketan erabilitakoa bezain handia.

Beste zenbait ikerketatan egiaztatu ahal izan denez, ariketa fisikoko programetan muskulu-indarrarekin lan egiten denean onura gehiago lortzen da, lan aerobikoa besterik egiten ez den jarduera fisikoko programetan baino. Indar motak intentsitate moderatukoa izan behar du, eta 24 hilabeteko epe luzean egin behar da.

Oraintsuko berrikuspenetan ere ondorio bera aterata da, alegia, dietarekin batera jarduera fisiko kontrolatu eta jarraitua egin behar dela (Hawley and Gibala 2012).

II. mota

Aldiz, II. motako diabetesean ondo dokumentaturik daude ariketa fisikoaren onurak. Froga zientifikoek erakutsi dutenez, entrenamendua, dieta eta neurri farmakologikoak dira gaitz horren tratamenduari hiru zutoinak (Albright, Franz et al. 2000). Berrikuspen honetan aurkeztu diren lanen artean, bitxikeria moduan azpimarratzekoa da Cauzak eta beste batzuek egindakoa (2005). Egile horiek erakutsi dute, II. motako diabetesa zuten 22 pazientearekin egindako azterketa txiki batean, indar-en-

trenamenduak onura handiagoak ekarri dituela erresistentzia kardiobaskularreko lanean oinarritutako entrenamenduak baino, gluzemiaren kontrolaren hobekuntzari dagokionez (Cauza, Hanusch-Enserer et al. 2005).

Hala, bada, ikus dezakegu mota horretako pazienteei mesede egiten dietela bai fitness lanak (kardiobaskularra) bai indar-lanak, eta horrela jarri dute agerian zenbait egilek, tartean Boulek eta beste batzuek (Boule, Kenny et al. 2003).



Kontuan hartzen baditugu goian eman ditugun datuak, II. motako diabetesak arazo kardiobaskularrekin, esate baterako arteria-hipertentsioarekin, duen loturari buruzkoak, garrantzitsua da aintzat hartzea ariketa fisikoak pertsona hipertentsiodunei dakarzkien onurak, luze eta zabal dokumentatuak, Whelton-en eta beste batzuen meta-azterketak erakusten duen bezala (Whelton 2009). Azterlan horretan ikus daitekeenez, lan aerobikoak batez beste 3,8 mmHg jaisten du presio sistolikoa. Are gehiago, aztertutako azpitaldeetako batek presio sistolikoaren 4,9 mmHg-ko jaitiera izan zuen.

Ariketa fisikoa agintzeko gomendio orokorrak

Beste patologia askotan bezala, ariketa fisiko motarik onuragarriena haxe da: erresistentzia aerobikoko ariketa egitea, intentsitate moderatuarekin, denbora-tarte luzeetan. Horri erantsi behar diogu indar-lanak, errepikaldi asko egiten badira, hobetu egiten duela insulinarikoko sentikortasuna, eta, ziur asko, II. motako diabetesari aurrea hartzeko eraginkorra dela (Holten, Zacho et al. 2004).

Paziente diabetikoengan ahalik eta emaitzarik onenak lortzeko gomendatu behar den jarduera fisiko motari buruzko beste azterlan bat egin dute Houmard-ek eta beste batzuek (Houmard, Tanner et al. 2004). Ikerketa horretan, gehiegizko pisua eta diabetesa zituzten 154 pertsona sedentariori honako esku-hartze hauek egin zitzaizkien, jarduera fisikoaren intentsitate desberdinekin, 6 hilabete zehar: a) bolumen handia eta in-

tentsitate handia: astean 32 km egitea korrika, VO_2 maximoaren %65-80an; b) bolumen txikia eta intentsitate handia: astean 19 km egitea korrika, VO_2 maximoaren %65-80an; eta c) bolumen handia eta intentsitate txikia: astean 32 km egitea oinez, VO_2 maximoaren %40-55ean. Lanaren benetako Iraupena, hiru taldeetan, hurrenez hurren 167, 114 eta 171 minutu izan zen. Ikerketa hasterakoan eta amaitutakoan intsulinarekiko sentikortasuna neurtu zen, benabarnetiko glukosarekiko tolerantziaren 3 orduko proba (IVGTT) eginez. Hiru lan-mota horietatik edozein eginda ere neurri nabarmenean handitu zen intsulinarekiko sentikortasuna, baina 171 minutuko Iraupena izan zuen lanak dezentez gehiago areagotu zuen sentikortasun hori 114 minutu iraun zuen ariketak baino. Zentzuzkoa dirudi, beraz, iraupen luzeko eta intentsitate apaleko lan aerobikoa aukeratzeak, ahalik eta onurarik handiena lortze aldera.

Diabetesa duten pertsonen ariketa agintzeko joera berrien haritik argitaratu diren azken azterlanetan, ordea, intentsitate handiagoko ariketa proposatzen hasi da, frogatu egin delako ariketa mota horrek intsulinarekiko sentikortasuna hobetzen duela segituan eta epe ertainean (Mackenzie, Elliott et al. 2012).

Parametroen laburpena:

Lan kardiobaskularrerako Parametroen laburpena:

- Intentsitatea:
Erreserbako BMaren %40-60, tarteka Intentsitatea erreserbako BMaren %70era aldatuz
Borg 12-13, tarte laburretan 15-16
- Iraupena:
Saio bakoitzeko 20-30 minutu egunean
- Maiztasuna:
Egunero
- Lan Mota:
Lan aerobikoa: oinez ibiltzea, bizikletaz ibiltzea, korrika egitea, igeri egitea, patinatzea... Gorputz masa handia mugiarazten duten lan mota guztiak.

Indar-lanerako Parametroen laburpena:

- Intentsitatea:
Errepikaldi maximoaren %30-50
- Bolumena:
1-6 serie
17-25 errepikaldi

- Maiztasuna:
Astean 2 saio
- Lan Mota:
Ariketa orokorrak eta poliartikularrak
Oso gomendagarria da makinekin lan egitea

Kontraindikazioak:

- Beste alde batetik, ariketa mota edozein izanda ere, beharrezkoa da glukosaren kontzentrazioa kontrolatzea. Odoleko glukosa-kontzentrazioa 200 mg/dl baino handiagoa izanez gero, medikuak gainbegiratuta egin behar da ariketa, eta ez lukete ariketarik egin behar atsedenean odoleko glukosa-kontzentrazioa 400 mg/dl-tik gorakoa duten pertsonak (ACSM).
- Ezbehar hipogluzemikoak izateko arriskua gutxitu egin daiteke, ondoko ohar hauek kontuan hartzen badira:
- Ariketa-programari ekin aurretik glukosa mailak monitorizatu behar dira. Odoleko glukosa-kontzentrazioa 17 mmol/l baino handiagoa edo 7 mmol/l baino txikiagoa izanez gero, ariketa gerorako utziko da.
- Ariketa saioen aurretik, insulina dosiak txikitu egingo dira (unitate bat edo bi, medikuak agintzen duenaren arabera) edo karbohidratoen kontsumoa handitu egingo da (10-15 g gehiago 30 minutuko ariketa saio bakoitzeko).
- Intsulinarekin aktibitate handieneko egoeretan ez da ariketarik egin behar.
- Beti lagunen batekin egin behar da ariketa.
- Hipergluzemiaren eta hipogluzemiaren zeinu eta sintomei antzematen ikasi behar da.
- Ariketa egiten hasi baino 30 minutu lehenago, hartu 10-15 g karbohidrato. Jarduera oso luzea bada, gomendagarria da 10-20 g hartzea, fruta moduan, jarduera egin bitartean.
- Pazienteak oinetan neuropatia badu edo ultzeraren bat sortzen ari bazaio, zuzeneko inpaktua duten jarduerak saihestuko dira, esate baterako korrika egitea edo oinez ibilaldi luzeak egitea, eta bestelako jarduerak hautatuko dira, hala nola bizikletaz ibiltzea, igeri egitea edo patinatzea.

5.4. GAIXOTASUN SISTEMIKOETAN

5.4.1. ARTRITIS-ARTROSIETAN

Giltzaduretako gaixotasunik zabalduena da, eta, halaber, gaitz kroniko ohikoenetariko bat. Izan ere, kontuan hartu behar dugu, funtsean, 60 urtetik gorako pertsona guztiek osteoarthritisaren zeinuren bat dutela giltzadura batean edo gehiagotan (Veje, Hyllested et al. 2002). Eta 65 urtetik gorako pertsonengan gaitzak %70eko prebalentzia du zenbait giltzaduratan, besteak beste belaunean eta aldakan (Hyllested, Veje et al. 2002). Klinikoki, gaixotasun horren ezaugarri nagusia da giltzadurako kartilagoa handitu eta endekatu egiten dela. Horrekin batera agertzen dira giltzaduraren deformazioak, hezur-esklerosia, kapsulen hantura, muskulu-atrofia eta hainbat gradutako sinobitisa. Zeinu klinikoen eta aurkikuntza erradiologikoen multzoa hartzen da kontuan diagnostikoa egiteko.

Pedersen eta Saltin-ek diote hainbat azterlanetan aipatu direla ariketa fisikoaren onurak osteoarthritisari aurre egiteko (Pedersen and Saltin 2006), eta azpimarratu egiten dute Van Baar-en berrikuspen sistematikoa. (Van Baar, Assendelft et al. 1999). Lan horretan belauneko osteoarthritisaren zuten pazienteekin egindako saiakuntza klinikoa jaso ziren, gehienbat, baina baziren aldakako osteoarthritis kasuak ere, eta horietan lan aerobikoa eta muskulu-indarra oinarri zituzten programak garatu ziren. Berrikuspen horrek ez zituen erakutsi ariketa mota bakoitzaren eraginak, baina mina erregistratu zuen, baita eguneroko bizitzako zereginetan moldatzeko trebetasuna ere. Sasoi fisikoaren bi parametro horiek etenik gabe eta modu sistematikoan landuta, makina bat eragin onuragarri lortzen direla aurkitu zuten.

Thomas-en eta beste batzuen ikerlana ere nabarmentzen da berrikuspen horretan. Bertan jarraipena egin zitzairen 786 gaixori, ausazko taldeetan banatuta: talde batek ariketa egiten zuen, beste bati telefono bidezko jarraipena egiten zitzaion hileroko, beste batek ariketa egiten zuen eta telefono bidezko aholkuak jasotzen zituen, eta, azkenik, beste talde batean ez zen inolara ere esku hartu. (Thomas, Muir et al. 2002). Ariketa egiten zuten pazienteek zinta elastikoak erabiltzen zituzten belauneko muskuluekin erresistentzia ariketak egiteko. Programa hori telefonoz gainbegiratu zen bi asteetan behin, lehenengo bi hilabeteetan. Jarraibideak ematen zitzaizkien, ariketak egiteko bi belaunekin, egunean 20-30 minutuz; gero eta errepikal-di gehiago egiteko, eta euren emaitzen berri jasotzeko eguneroko batean.

Azterlanaren emaitzek frogatzen dutenez, etxean egiten den ariketa-programa kanpotik nola edo hala kontrolatzen bada, telefono bidez, esate baterako, hori mesedegarria da etxean egindako ariketen bitartez emaitza onak lortzeko. Emaitza horiek, ordea, ez dira langile profesionalen aurrean egindako ariketekin lortzen direnak bezain onak.

Garrantzitsua da Van Baar-ek egindako lana (Van Baar, Assen-delft et al. 1999). Izan ere, azterlan horretan azaldu dute nola, 201 gaixok osatutako talde batean, hamabi astez jarduera fisikoa egin eta gero nabarmen arindu den belauneko mina; baina lantalde berak (Van Baar, Dekker et al. 2001) ohartarazi du eragin horiek ezabatu egiten direla hiru hilabete igarotzen badira gainbegiratze erregularrik gabe edo bestelako feedback-ik gabe. Beste saiakuntza kliniko batean (Jong, Munneke et al. 2003) bi talde egin ziren: a) fisioterapiako tratamendu estandarra jaso zuen taldea, eta b) ariketa fisikoa egin zuen taldea, astean bi saio, bakoitza 75 minutukoa. Saio horietan erresistentzia-lana egiten zuten bizikleta gainean, indar-lana egiten zuten zirkuituan entrenatuz, eta karga-kiroletan aritzen ziren, adibidez boleibolea, futbolea, saskibaloia edo badmintonea. Lanaren emaitzen berri jasotzen zen sei hilean behin, bi urtean zehar. Ariketak hobetu egin zituen pertsonen funtzionalitatea eta egoera emozionala, eta ez zuen gaixotasunarekin lotutako batere ondorio kaltegarriarik izan. Ez zen narriadura erradiografikorik ikusi, soil-soilik okerrerako joera oso arina ikusi zen paziente talde txiki batean, eta horiek entrenamendua hasi aurretik ere bazuten kalte erradiografiko nabarmena. Gainera, horrelako lanaren eragina positiboa da hezurreko mineralen galera gutxitzeko ere, eta ez da horrelakorik lortzen indar-lan hutsarekin.

Ariketa eginez helburu hauek lortu behar dira: erresistentzia kardiobaskularra eta indarra hobetzea, eta ereduak mugimenduak ondo egiten ikastea. Horretaz gainera, bihotzeko gaixotasunaren ondoriozko he-riotzak ahalik eta denbora luzeenean saihesteko ahaleginak egiten dira ariketaren bitartez (Wolfe, Mitchell et al. 1994).

ARIKETA FISIKOA AGINTZEKO GOMENDIO OROKORRAK

Ezaugarri horiek dituzten pazienteentzako entrenamendu programan bereziki kontuan hartu behar dira indar eta koordinazio gaitasunak, nahiz eta guztiz interesgarria den, era berean, aurrekoari erresistentzia aerobikoko lana ere gehitzea, ahal izanez gero. Entrenamendu hori gainbegiratu egin behar da, eta taldean egin daiteke, baina etxean egiteko aukera ere badago.

Erresistentzia kardiobaskularra lantzeko gomendioak:



Beste alde batetik, lan aerobikoak berez, besterik gabe, ez du oso eragin positiborik izan mota horretako gaitzen sintomen hobekuntzari begira. Hala eta guztiz ere, egileek diote hura egin beharra dagoela beste patologia batzuk saihesteko.

Jada aipatu diren kontuez gainera, azpimarratu behar da aldakako, belauneko edo orkatilako suntsidura duten pazienteek entrenamendu aerobikorik egitekotan kargarik gabeko lana egin behar dutela, hala nola bizikletaz ibiltzea edo igeri egitea.

Indar-lanerako gomendioak:



Muskulu-multzo handien indar-lana da, koordinazioarekin eta propiozepzioarekin batera, artritisa edo artrosia hobetzeko onura gehien eskaintzen duen jarduera mota.

Pedersen eta Saltin-ek (2006) diotenez, muskuluak sendotzeko lanak beheko gorputz-adarretako giltzadurei dakarkien onura soilik aztertzen da ikerketa gehienetan, baina emaitza horiek orokortu egin daitezke, eta goiko gorputz-adarretako edo gorputz-enborreko giltzaduretako muskuluekin berariaz egiten den lanari ere aplikatu ahal zaizkio.

Entrenamenduaren barruan berariazko indar-lan progresiboa egin behar da kaltetutako giltzadurekin. Pazientearen egoerari eta sintomatologiari egokitu behar zaio lan hori, eta nabarmentzekoa da makinak erabiltzea seguruagoa dela pisu libre erabiltzea baino. Zentro batera joateko modurik ez duten pazienteek jarraibideak eman beharko zaizkie lana etxean egin dezaten, eta hilero gainbegiratu beharko dira, jarduera fisikoarekiko atxikimendurik gal ez dezaten. Indar-ariketak egiteko, euren gorputzaren pisua erabil dezakete, edota zinta elastiko bigunagoak edo gogorraokak, besteak beste (Keefe, Caldwell et al. 1999).

Parametroen laburpena:

Lan kardiobaskularrerako Parametroen laburpena:

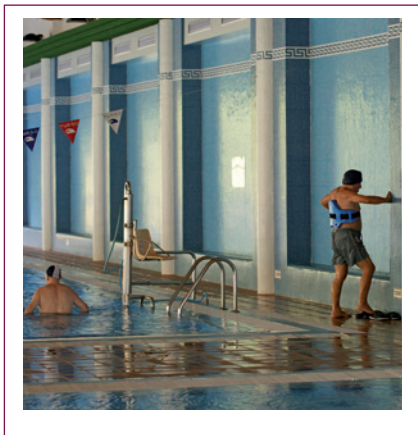
- Intentsitatea:
Erreserbako bihotz-maiztasunaren %40-75
Borg 12-16
- Iraupena:
Egunean 20-60 minutu saio bakoitzeko. Hasieran 10 minutuko serieak
- Maiztasuna:
Astean 3-5 egunetan
- Lan Mota:
Inpaktu arineko eta erresistentzia txikiko lan aerobikoa (oinez ibiltzea, bizikletaz ibiltzea, igeri egitea, patinatzea)

Indar-lanerako Parametroen laburpena:

- Intentsitatea:
Inoiz ez dira gainditu behar minaren mugak
- Bolumena:
1-4 serie
8-20 errepikaldi (hasieran 8 errepikaldi egin behar dira, ariketa ondo egiten saiatuz, besterik gabe)
- Maiztasuna:
Astean 2-3 saio
- Lan Mota:
Ariketa poliartikularrak
Oso gomendagarria da gidatutako lana egitea makinekin
Giltzadura-arkua ahalik eta gehien zabaltzea, betiere minik gabe
Giltzadura-kongruentzia ahalik eta handiena
Aldagai propiozeptiboekin txandakatu
Gutxi gomendagarria da indar-ariketak uretan egitea

Kontraindikazioak:

- Hantura-egoera akutuan dauden giltzadurak ez dira bera-riaz landu behar. Hanturaren kontrako metodoak aplikatu behar dira ahalik eta lasterren, eta hantura kendu arte ez zaio berriro ekin behar entrenamenduari.
- Entrenamenduaren ostean mina areagotu egiten bada, geldialdia egin behar da, eta lan mota aldatu.
- Glukokortikoideak infiltratuz gero, ez da berriro jarduerari fisi- korik egingo harik eta infiltraziotik 72 ordu igaro arte.



3.4.2. FIBROMIALGIAN

Muskulu-indarra lantzea eta aldi berean ariketa kardiobaskular aerobikoa egitea gomendagarria da patologia hori duten pertsonentzat. Izan ere, era horretara, oinarritzko egoera fisikoa eta funtzionalitatea hobetu ez ezik, gaixoen sintomatologia leundu egiten da eta bizi kalitatea hobetzen.

Arlo anitzeko tratamenduak aplikatzea ere gomendatzen da, hala nola hipertermia edo murgiltze-bainuak edo SPA (Schiltenswolf, Hauser et al. 2008). Batzuetan ohikoa izaten da jarduera fisikoaren programak bestelako tratamenduekin uztartzea: tratamendu farmakologiko, psikiatriko edo psikologikoekin. Mota horretako populazioetan bereziki interesgarria da ulertzea nolako eragin indartzailea izan dezakeen gorputzarengan pertsonaren bizkortze orokorrerako baliabide terapeutiko askotarikoen aplikazioak.

ARIKETA FISIKOA AGINTZEKO GOMENDIO OROKORRAK

Fibromialgia duten pertsonekin lan egiteko garaian planteatu behar diren lan-helburu berariazkoak honako hauek dira: a) sintomak leuntzea, b) bizi kalitatea hobetzea, eta c) oinarritzko sasoi fisikoa hobetzea, oro har, arreta berezia jarritz gaitasun funtzionalen hobekuntzari, adibidez, mugikortasuna areagotzeko edo zurruntasuna gutxitzeko lanari. Horrekin batera, beste helburu hauek ezarriko dira: erresistentzia-indarra garatzea eta lantzea, horrelako pazienteei gertatu ohi zaien muskulu-masaren galea saihesteko, eta, azkenik, ariketa fisikoarekiko erresistentziaren atalasea igotzea, horrela erraztu egingo baitira eguneroko bizitzako jarduerak (Hooten, Qu et al. 2012).

Beren beregi landuko dira, halaber, koordinaziorako gaitasunak: alde batetik propiozepzioa, sentipen kinestesikoen hobekuntza lortzeko eta, horrenbestez, oreka hobetzeko, eta bestetik, espazioan eta denboran orientatzeko gaitasuna. Fibromialgia duten pertsonen ariketa fisikoa agintzeko garaian, badago azpimarratu beharreko beste alderdi bat, alegia, erlaxazio-teknikek sortzen duten eragin onuragarria. Teknika horien balio

erantsi gisa, nabarmentzekoa da ariketa-gelan nahiz etxean egin daitezkeela. Bizi ohituren berreziketa eta jarrera-higienea, berriz, beti izango dira bigarren mailako helburuak, gaixotasun horretarako beren beregi prestatutako bizkortze-programako saioetariko bakoitzean landu beharko direnak (Arcos-Carmona, Castro-Sanchez et al. 2011).

Aurrera egin ahala, eta jada bigarren fasera igarota, jarduera analitikoak gehitu ahal izango dira, hala nola muskuluak suspertzeko ariketak; eta ahalmen aerobikoa lantzeko ariketak ere egiten hasiko da.

Horrelako helburuak lortzeko ingurune egokitzat jotzen da ur ingurunea (Matsumoto, Shimodozono et al. 2011; Carbonell-Baeza, Ruiz et al. 2012). Egiaztatu da, gainera, ur ingurunea guztiz onuragarria dela hobekuntza psikologikoak erdiesteko (Tomas-Carus, Gusi et al. 2008), eta bera da eraginik iraunkorrena duen entrenamendu metodoa mina leuntzeari dagokionez (Evcik, Yigit et al. 2008).

Ariketa fisiko kardiobaskularra agintzeko gomendioak:

Intentsitate txikiko ariketa aerobikoa da fibromialgian eraginik handiena duten jardueretariko bat. Mina leuntzen du, modu subjektiboan, zenbait gune minberatan, eta ahalmen funtzional eta aerobikoa hobetu ere egiten du.

Lana beti egingo da intentsitate txikiarekin eta aldi laburretan, hasiera batean, baina gutxinaka lan-zama handituz joan daiteke. Hasieran, Intentsitatearen sentipen subjektiboa, Borgen eskalaren arabera, 7-8 bitartekoa izango da, eta denborarekin gora egin dezake 12ko mailaraino. Fidagarriagoa da ahaleginaren sentipen subjektiboari jaramon egitea, bihotz-maiztasunaren edo VO_2 maximoaren portzentaje jakin bati baino. Ariketa erabat egokitu behar zaio pazientearen abiapuntuko sasoi fisikoari, eta zail samarra da entrenamendurako balio egokiak *a priori* ezartzea (Sáñudo Corrales and Galiano Orea 2008).

Indar-lana agintzeko gomendioak:

Indar-lan isometrikoak, dirudienez, hautematen den minaren Intentsitatea arintzen du (Hoeger Bement, Weyer et al. 2011).

Fibromialgia duten emakume adintsuek indarra handitzen dutenean hobeto egiten dituzte karga handiko ariketak, eta, antza denez, minaren pertzepzio leunagoa dute. Ariketak egokitzapen neuromuskularrak eragiten ditu (Cook, Stegner et al. 2011).

Baina, nolanahi ere, indar-lan orori ekin aurretik beharrezkoa da hasierako saio batzuetan soil-soilik tentsio muskularra kontrolatzen eta menperatzen jardutea, modu espezifikoan, erlaxaziorako eta jarreraren kontrolerako tekniken bitartez.

Saihestu egingo dira indar-ariketa eszentriko soilak edo intentsitate handikoak, batez ere hasierako etapetan eta mina areagotzen den boladetan.

Parametroen laburpena:

Lan kardiobaskularrerako Parametroen laburpena:

- Intentsitatea:
Erreserbako bihotz-maiztasunaren %30-50
Borg 7-12
- Iraupena:
Egunean 20-40 minutu saio bakoitzeko. Hasieran 20 minutu, gehienez ere.
- Maiztasuna:
Astean 2 egunetan
- Lan Mota:
Inpaktu txikiko lan aerobikoa (oinez ibiltzea, bizikletaz ibiltzea, igeri egitea...)

Indar-lanerako Parametroen laburpena:

- Intentsitatea:
Intentsitate txikia
Inoiz ez dira gainditu behar minaren mugak
- Bolumena:
1-6 serie
- Intentsitatea:
Errepikaldi maximoaren %40-60
15-20 errepikaldi
- Maiztasuna:
Astean 2 saio
- Lan Mota:
Ariketa orokorrak eta giltzadurak zabaltzekoak
Gorputz-enborraren egonkortzaileak berariaz landuko dira
Gutiz gomendagarria da indar-ariketak uretan egitea
Arnasaren kontrola, indar-ariketak egiten ari diren bitartean

Kontraindikazioak:

- Ez da komeni goizean goizetik ariketa egitea.
- Inpaktu handiko ariketak, intentsitate handiko ariketak eta ariketa eszentrikoak ez dira komeni.
- Min zorrotz edo handiko aldietan, jarduera fisikoa gerorako uztea gomendatzen da.

5.5. LOKOMOZIO APARATUKO GAIXOTASUNETAN

5.5.1. OSTEOPOROSIAN

Osteoporosia duten pazienteei ariketa fisikoak mesede egiten die hainbat mailatan. Alde batetik, hezur masari eusten laguntzen du; beste aldetik, erresistentziaren eta indarraren entrenamenduak hezuraren dentsitate minerala hobetzen du, eta, koordinazioarekin, propiozepzioarekin eta orekarekin uztartzen bada, erortzeko eta hezurak hausteko arriskua gutxitzen die adin handiko pertsonen. Zenbait ikerketatan egiaztatu denez, urtebetea, gutxienez, ariketa erregularra eginda, hezur masa handitu egiten da.

ARIKETA FISIKOA AGINTZEKO GOMENDIO OROKORRAK

Ausazko 18 saiakuntza klinikotan oinarrituta 2002an egin zen Cochrane berrikuspenean (Bonaiuti, Shea et al. 2002), menopausia osteko 1.423 emakumek osatutako lagina hartu eta erresistentzia-lana edo indar-lana egiteko programa batean sartu ziren, hezuraren dentsitate mineralaren gaineko eragina ikusteko. Bai erresistentzia-lanak bai indar-lanak hobetu egiten zuten aipatutako parametro hori bizkarrezurrean, eta emaitza hobea lortzen zen bi gaitasun fisiko horiek konbinatzen zirenean. Neurrizko ariketa aerobikoa egiteak, oinez ibiltzeak hain zuzen ere, hobetu egiten du bizkarrezurreko eta aldakako hezuraren dentsitatea.



Iwamoto egindako ausazko beste saiakuntza batean (Iwamoto, Takeda et al. 2001), menopausia osteko emakumeek osatutako lagina honela banatu zen: a) 20 emakumek osatutako kontrol-taldea, b) bi urtean zehar ariketa egiten jardun zuen taldea (8 emakume), eta c) hirugarren talde bat, urtebetearen entrenamendua egin ondoren urtebeteko atsedendaldia hartu zuena (7 emakume). Egunero oinez ibiltzea eta ariketa-taula egitea, horixe izan zen entrenamendua. Hezuraren dentsitate minerala nabarmen hobetu zen ariketa egin zuten taldeetan, baina, urtebete eman ondoren ariketa fisikorik egin gabe, eragina berriro jaitsi zen kontrol-taldearen mailaraino.

Ariketak beste eragin interesgarri bat dauka adin handiko pazienteengan, erorikoen prebentzioa, hain zuzen ere, eta, horri esker, haustura gutxiago izatea. Muskuluen elastikotasuna, indarra, propiozepzioa eta koordinazioa lantzea mesedegarria da erorikoen kopurua gutxitzeko. Skelton eta Beyer-ek (Skelton and Beyer 2003) azpimarratu egin dute oreka lantzeak duen garrantzia, pertsona adintsuen erorikoen prebentzioari begira. Jarduera fisikoak hausturen prebentziorako duen balioa erakutsi da hainbat prospekzio-lanetan.

Dayk eta beste batzuek egindako ikerketan (Day, Fildes et al. 2002), euren etxeetan bizi ziren 70 eta 84 urte arteko 1.090 pertsonak osatutako lagina hartu zen, eta pertsona horiek zortzi taldetan sailkatu ziren. Honako esku-hartzeetako baten edo gehiagoren presentziak definitu zituen taldeak: a) berariazko entrenamendua egitea, b) zainketa etxean c) erorikoen prebentziorako berariazko lana, eta d) ikusmenaren hobekuntza. Berariazko entrenamendu lana egin zuen taldeak lortu zituen emaitzarik onenak. Entrenamendu horren oinarria malgutasunaren, hanken indararen eta orekaren hobekuntza izan zen.

Ariketa fisiko kardiobaskularra agintzeko gomendioak:

Intentsitate ertain-handiko kirol erako entrenamendu kardiobaskularrak hezuraren mineral galera inhibitzen du. Lan hori gehitu egiten zaio Westbyk eta beste batzuek (Westby, Wade et al. 2000) artritis erreumatoidea zuten pazienteengan aurkitutakoari.

Kelleyren meta-azterketak (Kelley and Kelley 2004) ez zuen erakutsi intentsitate txikiko erresistentzia kardiobaskularreko ariketa egiteak eragin positiborik duenik menopausia aurreko emakumeen femur-lepoaren eta bizkarrezurraren dentsitate mineralari eusteko edo dentsitate handitzeko, ez bada aldi berean muskulu-indarra lantzen.

Argi eta garbi pentsatu behar da, beraz, osteoporosia duten pertsonengan onura gehien sortzen duen ariketa mota intentsitate ertaineko edo handiko lan aerobikoa dela. Pertsonaren sasoi fisikoak aukera ematen duenean bakarrik egin behar da lan hori. Pazientearen hasierako egoera fisikoa oso eskasa bada, pertsona hori mailaz mailako entrenamendu programa planifikatu batean sartu beharko da, eta horrela, epe ertainean edo luzean, parametro egokien barruan entrenatu ahal izango da. Hasierako egokitzapen aldi horretan, entrenamendu kardiobaskularra muskulu-indarreko lanarekin konbinatu behar da.

Indar-lana agintzeko gomendioak:

Carter-en eta beste batzuen ikerketan (2002), osteoporosia zuten 65 eta 75 urte arteko 93 emakume bi taldetan banatu ziren. Lehenengo taldeko emakumeek astean 40 minutuko bi gimnastika-saio egin zituzten 20 astean zehar, oreka eta indarra landuz, eta hobetu egin zituzten bi gaitasun horiek. Beste alde batetik, gaitasun berak 10 astean zehar landu zituen taldeak ez zuen eragin positiborik lortu (Carter, Khan et al. 2001).

Beste lan batean, Robertson-en eta beste batzuen meta-azterketan, hain zuzen ere (Robertson, Campbell et al. 2002), 65 eta 97 urte arteko 1.016 emakume bildu ziren, eta ikusi zen indarra eta oreka landuz gero oso nabarmenki gutxitzen zirela erorikoak eta erorikoekin zerikusia zuten hausturak.

Argi ondorioztatzen da, hortaz, malgutasuna eta koordinazioa lantzeak eta horrekin batera muskulu-indarra entrenatzeak erraztu egiten duela eguneroko bizitzako jardueren garapena, jarduera horiek erabateko normaltasunez egin ahal izan daitezen. Muskulu-indarra lantzea, zalantzarik gabe, hezur masaren kontrola ahalbidetzen duen elementua da, eta hura nahitaez ezarri behar da osteopenia edo osteoporosia duten pertsonen jarduera fisikorako programetan.



Parametroen laburpena:

Lan kardiobaskularrerako Parametroen laburpena:

- Intentsitatea:
Erreserbako bihotz-maiztasunaren %40-%60
- Iraupena:
Egunean 20-60 minutu saio bakoitzeko.



- Maiztasuna:
Astean 3-5 egunetan
- Lan Mota:
Intentsitate moderatuko lan aerobikoa, hainbat muskulu-multzo lanean jartzen dituen
Garrantzitsua da praktika askotarikoa izatea eta erortzeko arriskurik ez izatea

Indar-lanerako Parametroen laburpena:

- Intentsitatea:
Errepikaldi maximoaren %50-80
- Bolumena:
1-4 serie
8-17 errepikaldi
Hasieran errepikaldi gehiago egingo dira, eta entrenamenduaren bilakaeran aurrera egin ahala errepikaldi gutxiago egingo dira eta pi-sua pixkanaka handituko da.
- Maiztasuna:
Astean 2-3 saio
- Lan Mota:
Muskulu-multzo handiak lanean jartzen dituzten ariketak
Indar-ariketak orekaren, koordinazioaren eta propiozepzioaren lanketarekin konbinatuko dira.
Uretan lan egitea osteoporosi egoera oso aurreratuetan edo erortzeko arrisku oso handia dagoenean bakarrik gomendatzen da.

Kontraindikazioak:

- Osteoporosi oso aurreratua duten pertsonak saihestu egin behar dituzte inpaktu handiko ariketak (jauziak, kolpeak...).
- Erortzeko edo oreka galtzeko bidea eman dezaketen egoerak ere ahalik gehien kontrolatu behar dira.



6. ATALA

BIBLIOGRAFIA

6. ATALA

BIBLIOGRAFIA

- Albright, A., M. Franz, et al. (2000). "American College of Sports Medicine position stand. Exercise and type 2 diabetes." *Med Sci Sports Exerc***32**(7): 1345-1360.
- Arcos-Carmona, I. M., A. M. Castro-Sanchez, et al. (2011). "[Effects of aerobic exercise program and relaxation techniques on anxiety, quality of sleep, depression, and quality of life in patients with fibromyalgia: a randomized controlled trial]." *Med Clin (Barc)***137**(9): 398-401.
- Agarkov, F. T. and V. F. Andreeva (1974). "[Conditioning function of the respiratory apparatus in the middle-aged and elderly]." *Vrach Delo***5**(0): 21-25.
- Banerjee, P. (2010). "Electrical muscle stimulation for chronic heart failure: an alternative tool for exercise training?" *Curr Heart Fail Rep***7**(2): 52-58.
- Balakrishnan, V. S., M. Rao, et al. (2010). "Resistance training increases muscle mitochondrial biogenesis in patients with chronic kidney disease." *Clin J Am Soc Nephrol***5**(6): 996-1002.
- Bautmans, I., R. Njemini, et al. (2005). "Biochemical changes in response to intensive resistance exercise training in the elderly." *Gerontology***51**(4): 253-265.
- Bernard, S., F. Whittom, et al. (1999). "Aerobic and strength training in patients with chronic obstructive pulmonary disease." *Am J Respir Crit Care Med***159**(3): 896-901.
- Berglund, D. J., D. E. Abbey, et al. (1999). "Respiratory symptoms and pulmonary function in an elderly nonsmoking population." *Chest***115**(1): 49-59.
- Blacher, J., P. Iaria, et al. (2002). "[Structure and function of the arteries of very elderly people. The PROTEGER Study (Cardiovascular Prognosis and Therapeutic Optimization in Geriatrics)]." *J Mal Vasc***27 Spec No**: S24-29.
- Bonaiuti, D., B. Shea, et al. (2002). "Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women." *Cochrane Database Syst Rev*(3): CD000333.
- Boule, N. G., G. P. Kenny, et al. (2003). "Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in Type 2 diabetes mellitus." *Diabetologia***46**(8): 1071-1081.
- Brandon, L. J., D. A. Gaasch, et al. (2003). "Effects of long-term resistive training on mobility and strength in older adults with diabetes." *J Gerontol A Biol Sci Med Sci***58**(8): 740-745.
- Brown, M. P., L. A. West, et al. (1998). "Changes in sulfation patterns of chondroitin sulfate in equine articular cartilage and synovial fluid in response to aging and osteoarthritis." *Am J Vet Res***59**(6): 786-791.
- Cafagna, D. and E. Ponte (1997). "[Morphological and functional aspects

of the cardiovascular system related to aging: does "aging heart" exist?]. Minerva Med**88**(12): 491-500.

Carbonell-Baeza, A., J. R. Ruiz, et al. (2012). "Land- and water-based exercise intervention in women with fibromyalgia: the al-Andalus physical activity randomised control trial." BMC Musculoskelet Disord**13**(1): 18.

Carter, N. D., K. M. Khan, et al. (2001). "Results of a 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomised controlled trial in 65-75 year old women with osteoporosis." Br J Sports Med**35**(5): 348-351.

Cauza, E., U. Hanusch-Enserer, et al. (2005). "Strength and endurance training lead to different post exercise glucose profiles in diabetic participants using a continuous subcutaneous glucose monitoring system." Eur J Clin Invest**35**(12): 745-751.

Chandler, W. L., R. C. Veith, et al. (1992). "Fibrinolytic response during exercise and epinephrine infusion in the same subjects." J Am Coll Cardiol**19**(7): 1412-1420.

Cider, A., H. Tygesson, et al. (1997). "Peripheral muscle training in patients with clinical signs of heart failure." Scand J Rehabil Med**29**(2): 121-127.

Cook, D. B., A. J. Stegner, et al. (2011). "Responses to Exercise Differ For Chronic Fatigue Syndrome Patients with Fibromyalgia." Med Sci Sports Exerc.

Coppola, L., G. Verrazzo, et al. (1999). "Hemorheological and cardiovascular effects of exercise training in the rehabilitation of elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease." Arch Gerontol Geriatr**28**(1): 1-8.

Cummings, S. R. (1993). "Bone mass and bone loss in the elderly: a special case?" Int J Fertil Menopausal Stud**38 Suppl 2**: 92-97.

Day, L., B. Fildes, et al. (2002). "Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes." BMJ**325**(7356): 128.

d' Eshougues, J. R. and R. Diaz (1972). "[Aging of articular cartilage and arthritis]." Sem Hop**48**(25): 1771-1778.

de Jong, Z., M. Munneke, et al. (2003). "Is a long-term high-intensity exercise program effective and safe in patients with rheumatoid arthritis? Results of a randomized controlled trial." Arthritis Rheum**48**(9): 2415-2424.

Evcik, D., I. Yigit, et al. (2008). "Effectiveness of aquatic therapy in the treatment of fibromyalgia syndrome: a randomized controlled open study." Rheumatol Int**28**(9): 885-890.

Farfan, G., J. Seclen, et al. (1991). "[Digestive diseases in the elderly]." Rev Gastroenterol Peru**11**(3): 164-170.

Fletcher, S. E. and K. Duncan (1994). "Management strategies in transposition of the great vessels; 1994." Nebr Med J**79**(11): 372-374.

Freeman, S. H., R. Kandel, et al. (2008). "Preservation of neuronal number despite age-related cortical brain atrophy in elderly subjects without Alzheimer disease." J Neuropathol Exp Neurol**67**(12): 1205-1212.

Gambardella, G., O. Gervasio, et al. (2004). "Does the neuronal plasticity exist in elderly patients? report of an unusual clinical case." Spinal Cord**42**(1): 47-49.

Gary, R. A., M. E. Cress, et al. (2011). "A Combined Aerobic and Resistance Exercise Program Improves Physical Function-

nal Performance in Patients With Heart Failure: A Pilot Study." *J Cardiovasc Nurs*.

Gazdzinski, S., R. Millin, et al. (2010). "BMI and neuronal integrity in healthy, cognitively normal elderly: a proton magnetic resonance spectroscopy study." *Obesity (Silver Spring)***18**(4): 743-748.

Giannakopoulos, P., P. R. Hof, et al. (1996). "Distinct patterns of neuronal loss and Alzheimer's disease lesion distribution in elderly individuals older than 90 years." *J Neuropathol Exp Neurol***55**(12): 1210-1220.

Goldenberg, D. L. (1999). "Fibromyalgia syndrome a decade later: what have we learned?" *Arch Intern Med***159**(8): 777-785.

Green, R. H., S. J. Singh, et al. (2001). "A randomised controlled trial of four weeks versus seven weeks of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease." *Thorax***56**(2): 143-145.

Guzun, R., B. Aguilaniu, et al. (2011). "Effects of training at mild exercise intensities on quadriceps muscle energy metabolism in patients with chronic obstructive pulmonary disease." *Acta Physiol (Oxf)*.

Howley, J. A. and M. J. Gibala (2012). "What's new since Hippocrates? Preventing type 2 diabetes by physical exercise and diet." *Diabetologia***55**(3): 535-539.

Hayflick, L. (2001). "A brief history of cell substrates used for the preparation of human biologicals." *Dev Biol (Basel)***106**: 5-23; discussion 23-24.

Hoeger Bement, M. K., A. Weyer, et al. (2011). "Pain perception after isometric exercise in women with fibromyalgia." *Arch Phys Med Rehabil***92**(1): 89-95.

Holten, M. K., M. Zacho, et al. (2004). "Strength training increases insulin-mediated glucose uptake, GLUT4 content,

and insulin signaling in skeletal muscle in patients with type 2 diabetes." *Diabetes***53**(2): 294-305.

Hooten, W. M., W. Qu, et al. (2012). "Effects of strength vs aerobic exercise on pain severity in adults with fibromyalgia: A randomized equivalence trial." *Pain***153**(4): 915-923.

Houmard, J. A., C. J. Tanner, et al. (2004). "Effect of the volume and intensity of exercise training on insulin sensitivity." *J Appl Physiol***96**(1): 101-106.

Hsieh, M. J., C. C. Lan, et al. (2007). "Effects of high-intensity exercise training in a pulmonary rehabilitation programme for patients with chronic obstructive pulmonary disease." *Respirology***12**(3): 381-388.

Hyllested, J. L., K. Veje, et al. (2002). "Histochemical studies of the extracellular matrix of human articular cartilage--a review." *Osteoarthritis Cartilage***10**(5): 333-343.

Iwamoto, J., T. Takeda, et al. (2001). "Effect of exercise training and detraining on bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis." *J Orthop Sci***6**(2): 128-132.

Izawa, K. P., S. Watanabe, et al. (2007). "Muscle strength in relation to disease severity in patients with congestive heart failure." *Am J Phys Med Rehabil***86**(11): 893-900.

Keefe, F. J., D. S. Caldwell, et al. (1999). "Spouse-assisted coping skills training in the management of knee pain in osteoarthritis: long-term followup results." *Arthritis Care Res***12**(2): 101-111.

Kelley, G. A. and K. S. Kelley (2004). "Efficacy of resistance exercise on lumbar spine and femoral neck bone mineral density in premenopausal women: a meta-analysis of individual patient data." *J Womens Health (Larchmt)***13**(3): 293-300.

- Kimyagarov, S., R. Klid, et al. (2010). "Body mass index (BMI), body composition and mortality of nursing home elderly residents." Arch Gerontol Geriatr**51**(2): 227-230.
- Knowler, W. C., E. Barrett-Connor, et al. (2002). "Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin." N Engl J Med**346**(6): 393-403.
- Kubilius, R., L. Jasiukeviciene, et al. (2012). "The impact of complex cardiac rehabilitation on manifestation of risk factors in patients with coronary heart disease." Medicina (Kaunas)**48**(3): 166-173.
- Lacasse, Y., L. Brosseau, et al. (2002). "Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease." Cochrane Database Syst Rev(3): CD003793.
- Laughlin, M. H. (1994). "Effects of exercise training on coronary circulation: introduction." Med Sci Sports Exerc**26**(10): 1226-1229.
- Lexell, J. (1995). "Human aging, muscle mass, and fiber type composition." J Gerontol A Biol Sci Med Sci**50 Spec No**: 11-16.
- Lindner, J., F. W. Bednarz, et al. (1983). "[Proliferation of smooth muscle cells, endothelium and heart muscle cells as well as its significance for cardiovascular diseases (in comparison to maturation and aging)]." Med Welt**34**(50): 1426-1431.
- Lira, F. S., J. C. Rosa, et al. (2010). "Sedentary subjects have higher PAI-1 and lipoproteins levels than highly trained athletes." Diabetol Metab Syndr**2**: 7.
- Mackenzie, R., B. Elliott, et al. (2012). "The effect of hypoxia and work intensity on insulin resistance in type 2 diabetes." J Clin Endocrinol Metab**97**(1): 155-162.
- Malovichko, O. L., A. A. Krysko, et al. (2009). "Derivatives of 1,2,3,4-tetrahydroisoquinoline-7-carboxylic acid as novel fibrinogen receptor antagonists." Med Chem**5**(2): 158-164.
- Maltais, F., P. LeBlanc, et al. (1996). "Skeletal muscle adaptation to endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease." Am J Respir Crit Care Med**154**(2 Pt 1): 442-447.
- Mandic, S., J. Myers, et al. (2012). "Resistance versus aerobic exercise training in chronic heart failure." Curr Heart Fail Rep**9**(1): 57-64.
- Mankin, H. J. (1968). "The effect of aging on articular cartilage." Bull NY Acad Med**44**(5): 545-552.
- Marshall, M. J., I. Holt, et al. (1996). "Inhibition of prostaglandin synthesis leads to a change in adherence of mouse osteoclasts from bone to periosteum." Calcif Tissue Int**59**(3): 207-213.
- Martin, J. E., P. M. Dubbert, et al. (1990). "Controlled trial of aerobic exercise in hypertension." Circulation**81**(5): 1560-1567.
- Matsumoto, S., M. Shimodozono, et al. (2011). "Effects of thermal therapy combining sauna therapy and underwater exercise in patients with fibromyalgia." Complement Ther Clin Pract**17**(3): 162-166.
- Meyer, K., L. Samek, et al. (1996). "Physical responses to different modes of interval exercise in patients with chronic heart failure--application to exercise training." Eur Heart J**17**(7): 1040-1047.
- Meyer, K., M. Schwaibold, et al. (1996). "Effects of short-term exercise training and activity restriction on functional capacity in patients with severe chronic congestive heart failure." Am J Cardiol**78**(9): 1017-1022.
- Minotti, J. R., I. Christoph, et al. (1992). "Skeletal muscle function, morphology, and metabolism in patients with con-

gestive heart failure." *Chest***101**(5 Suppl): 333S-339S.

Moldofsky, H. (1989). "Sleep and fibrositis syndrome." *Rheum Dis Clin North Am***15**(1): 91-103

Ortega, F., J. Toral, et al. (2002). "Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease." *Am J Respir Crit Care Med***166**(5): 669-674.

Oxenham, H. and N. Sharpe (2003). "Cardiovascular aging and heart failure." *Eur J Heart Fail***5**(4): 427-434.

Pan, X. R., G. W. Li, et al. (1997). "Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study." *Diabetes Care***20**(4): 537-544.

Parsons, P. A. (2003). "From the stress theory of aging to energetic and evolutionary expectations for longevity." *Biogerontology***4**(2): 63-73.

Pedersen, B. K. and B. Saltin (2006). "Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease." *Scand J Med Sci Sports***16 Suppl 1**: 3-63.

Pelkonen, M., I. L. Notkola, et al. (2003). "Delaying decline in pulmonary function with physical activity: a 25-year follow-up." *Am J Respir Crit Care Med***168**(4): 494-499.

Pu, C. T., M. T. Johnson, et al. (2001). "Randomized trial of progressive resistance training to counteract the myopathy of chronic heart failure." *J Appl Physiol***90**(6): 2341-2350.

Punzal, P. A., A. L. Ries, et al. (1991). "Maximum intensity exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease." *Chest***100**(3): 618-623.

Robertson, M. C., A. J. Campbell, et al. (2002). "Preventing injuries in older

people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data." *J Am Geriatr Soc***50**(5): 905-911.

Sanudo Corrales, B. and D. Galiano Orea (2008). "[Relationship between cardio-respiratory parameters and women with fibromyalgia]." *Reumatol Clin***4**(1): 8-12.

Savage, P. A., A. O. Shaw, et al. (2011). "Effect of resistance training on physical disability in chronic heart failure." *Med Sci Sports Exerc***43**(8): 1379-1386.

Schiltenswolf, M., W. Hauser, et al. (2008). "[Physiotherapy, exercise and strength training and physical therapies in the treatment of fibromyalgia syndrome]." *Schmerz***22**(3): 303-312.

Sekiya, C. (1990). "[Characteristics and measures of digestive disorders in the elderly patient]." *Hokkaido Igaku Zasshi***65**(2): 133-137.

Skelton, D. A. and N. Beyer (2003). "Exercise and injury prevention in older people." *Scand J Med Sci Sports***13**(1): 77-85.

Squires, G. R., S. Okouneff, et al. (2003). "The pathobiology of focal lesion development in aging human articular cartilage and molecular matrix changes characteristic of osteoarthritis." *Arthritis Rheum***48**(5): 1261-1270.

Suetta, C., P. Aagaard, et al. (2007). "Muscle size, neuromuscular activation, and rapid force characteristics in elderly men and women: effects of unilateral long-term disuse due to hip-osteoarthritis." *J Appl Physiol***102**(3): 942-948.

Swank, A. M., D. C. Funk, et al. (2010). "Effect of resistance training and aerobic conditioning on muscular strength and submaximal fitness for individuals with chronic heart failure: influence of age and gender." *J Strength Cond Res***24**(5): 1298-1305.

- Tarnopolsky, M. A. (2009). "Mitochondrial DNA shifting in older adults following resistance exercise training." *Appl Physiol Nutr Metab***34**(3): 348-354.
- Tasoulis, A., O. Papazachou, et al. (2010). "Effects of interval exercise training on respiratory drive in patients with chronic heart failure." *Respir Med***104**(10): 1557-1565.
- Thomas, K. S., K. R. Muir, et al. (2002). "Home based exercise programme for knee pain and knee osteoarthritis: randomised controlled trial." *BMJ***325**(7367): 752.
- Tomas-Carus, P., N. Gusi, et al. (2008). "Eight months of physical training in warm water improves physical and mental health in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial." *J Rehabil Med***40**(4): 248-252.
- Tuomilehto, J., J. Lindstrom, et al. (2001). "Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance." *N Engl J Med***344**(18): 1343-1350.
- Tyni-Lenne, R., A. Gordon, et al. (1997). "Skeletal muscle endurance training improves peripheral oxidative capacity, exercise tolerance, and health-related quality of life in women with chronic congestive heart failure secondary to either ischemic cardiomyopathy or idiopathic dilated cardiomyopathy." *Am J Cardiol***80**(8): 1025-1029.
- Tyni-Lenne, R., A. Gordon, et al. (1996). "Improved quality of life in chronic heart failure patients following local endurance training with leg muscles." *J Card Fail***2**(2): 111-117.
- van Baar, M. E., W. J. Assendelft, et al. (1999). "Effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee: a systematic review of randomized clinical trials." *Arthritis Rheum***42**(7): 1361-1369.
- van Baar, M. E., J. Dekker, et al. (2001). "Effectiveness of exercise in patients with osteoarthritis of hip or knee: nine months' follow up." *Ann Rheum Dis***60**(12): 1123-1130.
- Veje, K., J. L. Hyllested, et al. (2002). "[Osteoarthritis. Pathogenesis, clinical features and treatment]." *Ugeskr Laeger***164**(24): 3173-3179.
- Westby, M. D., J. P. Wade, et al. (2000). "A randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of an exercise program in women with rheumatoid arthritis taking low dose prednisone." *J Rheumatol***27**(7): 1674-1680.
- Whelton, P. K. (2009). "Hypertension in diabetes mellitus." *Endocrinol Nutr***56****S4**: 63-66.
- Wolfe, F., D. M. Mitchell, et al. (1994). "The mortality of rheumatoid arthritis." *Arthritis Rheum***37**(4): 481-494.
- Young, A. and D. A. Skelton (1994). "Applied physiology of strength and power in old age." *Int J Sports Med***15**(3): 149-151.
- Zaugg, M. and E. Lucchinetti (2000). "Respiratory function in the elderly." *Anesthesiol Clin North America***18**(1): 47-58, vi.