



Gradu Amaierako Lana  
Fisioterapiako Gradua

# Desentrenamenduaren eragina adinduen funtzionaltasunean eta parametro fisiologikoetan

Entrenamendu gidatuaren geldialdia

Egilea /Autor:

**Leire Abaroa Romero**

Zuzendaria / Director/a:

**Iraia Bidaurrezaga Lopez de Letona**

© 2017, Leire Abaroa Romero

<http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>



## LABURPENA

**Sarrera:** Adinduen kopurua hazten ari da azken urteotan eta honek suposatu ditzakeen ondorioak kontutan hartu behar dira, besteak beste, hauen bizitza kalitatea. Horretarako, zahartzaroan gertatzen diren aldaketak ezagutu behar dira, hala nola, indar eta funtzio galera eta zentzumenen eta nerbio sistemaren narriadura. Indarra eta oreka mantentzea garrantzitsua da adinduetan, egoera funtzionala mantentzen laguntzen duelako eta erorketak saihesten direlako. Independentzia mantentzeko aldizkako ariketa fisikoa egitea garrantzitsua da, entrenamendu aerobiko eta indar entrenamenduaren konbinaketa. Ikerketa honen helburua adindu talde batean urte betez gidatutako ariketa fisiko programa bat jarraitu ostean 3 hilabeteko geldialdiak adinduen funtzionaltasunean eta parametro fisiologikoetan sortzen dituzten ondorioak aztertzea da.

**Metodologia:** Berrogeita hamazazpi adinduk, 64 eta 89 urte bitartekoak, parte hartu zuten ikerketan, zortzi subjektu ikerketatik kanpo utziz, geldialdiaren osteko neurketetara ez bertaratzegatik. Jarduera fisiko programa egunean ordu betekoa izan zen, astean 2 eta batzuk 3 aldiz, Urritik Ekainera arte. Programan oreka dinamiko eta estatikoa, malgutasuna, indarra, erreakzio denbora eta koordinazioa lantzen zituzten. Neurketak ariketa fisiko programaren bukaeran, Ekainean, eta hurrengo ikasturtearen hasieran, Urrian, egin ziren. Egoera funtzionalaren neurketak egiteko Senior Fitness Test-eko proba batzuk erabili ziren, antropometriako datuak ere hartu ziren eta Minnessota galdeketa pasatu zitzairen.

**Emaitzak:** Entrenamenduaren bukaerako eta desentrenamenduaren osteko emaitzak aztertu ostean oreka dinamikoari dagokion proban soilik aurkitu ziren desberdintasun adierazgarriak ( $p < 0.001$ ), beste probetan desberdintasun adierazgarririk aurkitu ez zirelarik.

**Ondorioak:** Nahiz eta adinduak aktibo mantendu, oreka lantzen duten ariketa espezifikoak egitea garrantzitsua da, entrenamendu aerobikoa soilik eginez ez baitira orekaren emaitzak mantentzen.

## **AURKIBIDEA**

<b>1.SARRERA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.METODOLOGIA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.Lagina.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.- Protokoloa.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3.-Materiala eta probak.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4.- Analisi estadistikoa.....</b>	<b>10</b>
<b>3.- EMAITZAK.....</b>	<b>10</b>
<b>4.- EZTABAIDA.....</b>	<b>11</b>
<b>5.-ONDORIOAK.....</b>	<b>15</b>
<b>6.- BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>16</b>
<b>7.- ERANSKINAK.....</b>	<b>23</b>

## 1. SARRERA

Azken urteotan, hainbat ikerketa eta biltzar egin dira zahartzaroaren fenomeno mundiala aztertzeko (de Oca, 2003). Izan ere, dagoeneko agerian dagoen aldaketa demografikoari kontutan hartuta, autore desberdinek aurrean dute jaiotako ume bakoitzeko bi adindu egongo direla munduan 2050. urtean, honek hainbat ondorio ekarriko dituelarik (United Nations. New York: UN, 2005). Besteak beste, bizitza kalitatearen jeitsiera, estatuak dependentzia arloan diru gehiago erabiltzea, ume gutxiago egongo denez hezkuntzarako diru gutxiago erabiltzea, osasun sistema publikoan gastu handiagoa egin behar izatea eta aurrerapen politiko, kultural eta ekonomikoaren atzerapena (Pérez Díaz, 2005).

Aldaketa demografikoa dela eta, alde batetik, garrantzitsua da zahartzaroan gertatzen diren aldaketak ezagutzea eta ulertzea, hala nola, muskuluen indar galera, funtzionalitate galera (Geirsdottir, et al., 2015), narriadura sensorialak, emozionalak eta kognitiboak (Dorantes-Mendoza, et al., 2007). Beste alde batetik, hauek izan ditzaketen ondorioak zeintzuk diren jakitea ere beharrezkoa da. Horrela, ikusi egin da heltze-indarra 25 urtetik 79 urtera bitartean erdira jaisten dela, indar galera hau gaixotasunaren iragarle ona delarik (Campbell, et al., 1973). Zehazki, adinarekin ematen den muskulu masa eta indarraren galerari sarkopenia deritzo. Hainbat faktorek hartzen dute parte galera honetan, hala nola, faktore genetikoak eta ingurumenekoak (Roubenoff, 2000). Gainera, zahartzaroan ematen den muskuluen indar galerarekin batera artikulazioen prozesu degeneratiboek adinduen lokomozioa murrizten dute (Boss, et al., 1981) eta erresistentzia eskasarekin, ibilera abiadura motelarekin eta aktibitate ezarekin erlazionatuta daude (Landi, et al., 2012). Indarrarekin batera oreka ere beharrezkoa da eguneroko bizitzako jarduerak egiteko eta independente jarraitzeko (Baradah, et al., 2004; Watelain, et al., 2000). Izan ere, sistema muskuloesketikoaren eta sensorialaren arteko interakzioa beharrezkoa da oreka mantentzeko (Borah, et al., 2007).

Besteak beste, gaitasun desberdinen murrizketak, indar eta oreka galera esaterako, adinduen erortzeko arriskua handitzen dute. Hain zuzen ere, sarkopenia erorketen arrisku faktore garrantzitsuenetarikoa dela ikusi da. Horrela, adinduetan erorketen prebalentzia %30-ekoa da eta, garrantzitsuagoa, erorketek erikortasuna eta ezintasuna handitzen dutela ikusi da (Landi, et al., 2012). Gainera, nahiz eta erortzen diren adindu gehienek ez duten hospitalizaziorik behar, menpekotasun psikologikoa sor daiteke, erortzeko beldurra dela eta (da Silva Gama, et al., 2008).

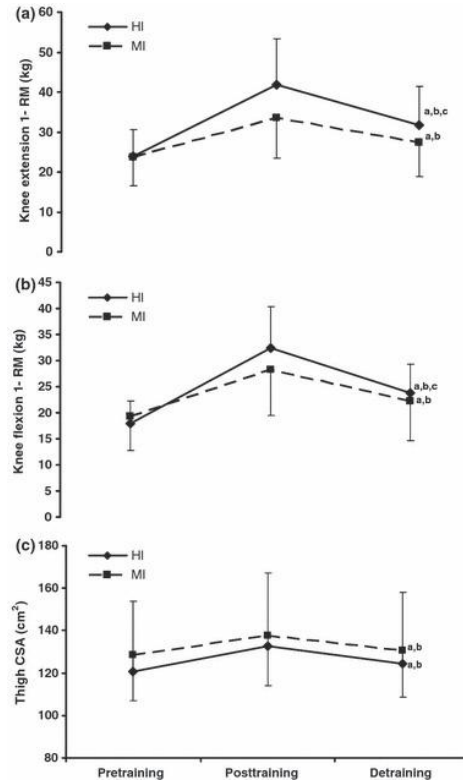
Beldur honen ondorioz, adinduaren eguneroko aktibitatea murrizten da, sarkopenia areagotuz eta ondorioz oreka falta handituz (Baradah, et al., 2004).

Autore desberdinen arabera adinduen helburu nagusia independentzia mantentzeko gai izatea izan beharko litzateke, (Gill, et al., 1999) ezintasuna eta menpekotasuna pronostiko txar baten iragarleak direlako (Rozzini, et al., 2005). Ezintasuna, normalean, gaixotasunen ondorioz agertzen da, adindua hospitalizaziora bultzatuz eta funtzionalitate galera sortuz (Asmus-Szepesi, et al., 2011). Era berean, ikusi egin da arlo ekonomikoak, gizartekoak eta ingurumenekoak erlazioa dutela desgaitasunean eta, ondorioz, funtzionaltasunean (Colón-Emeric, et al., 2013).

Aipatutako guztia dela eta, adinduetan aldizkako ariketa fisikoa egitea garrantzitsua eta onuragarria dela ikusi dute autore desberdinek, besteak beste, gaixotasun batzuk prebenitzen laguntzen duelako (Toraman, 2005). Zahartzaro normalarekin emandako galera funtzional eta fisiologikoak prebenitzeko, erresistentziazko entrenamendua egitea gomendatzen da (Henwood, et al., 2008). Entrenamendu aerobikoari indar entrenamendua gehitzean, aktibitate bat egiteko behar den energia kopura jeisten da, horrela eguneroko bizitzako aktibitateak egiteko erraztasuna azalduko da, bai eta indarraren ahalmen handiagoa ere (Hunter, et al., 2004). Indar entrenamendua eta entrenamendu aerobikoa konbinatzeak onura gehiago ekartzen ditu entrenamendu aerobikoa soilik egiteak baino. Gainera, neurrizko entrenamenduak intentsitate baxuko entrenamendu programak baino onura gehiago ematen ditu denbora luzera begira, nahiz eta denbora laburrera biak onura antzekoak eman (Colcombe, et al., 2003). Osasuntsu dauden adinduetan neurrizko jarduera astean 5 aldiz eta 30 minutuz egitea gomendatzen da; edo astean 3 aldiz intentsitate handiko jarduera egun bakoitzean 20 minutuz. Indartze muskularra astean 2 aldiz egitea gomendatzen da, pisuak erabiliz, 8-10 ariketa eginez eta muskulu talde handienak entrenatuz (Nelson, et al., 2007; Haskell, et al., 2007).

Ikerketa batzuen arabera, desentrenamenduaren ostean dagoen indarra handiagoa izango da entrenamendua hasi aurretiko aldian baino, baina ez da entrenamenduaren aldian bezain handia izango **1. Irudia** (Lemmer, et al., 2000; Tokmakidis, et al., 2009). Beste autore batzuek ikusi dute entrenamenduaren lehenengo urtean indarra irabazten dela, eta bigarren urtean, entrenamenduarekin jarraituz gero, indar hori mantentzen dela, (Porter, et al., 2002). Era berean, autore desberdinek ikusi dute zenbat eta entrenamenduaren bolumena handiagoa izan muskuluaren masa eta indar galera txikiagoa dela (Tokmakidis, et al., 2009). Gainera, adindu gazte eta adindu zaharren artean aldaketak nabaritzen dira, alegia, adindu zaharretan desentrenamenduaren eraginak 2 astera ikusten diren bitartean adindu gazteetan sei astera ikusten dira (Toraman, et al., 2005). Gainera,

entrenamendua intentsitate altuan egiteak desentrenamenduaren indar galeraren eraginak atzeratzen ditu, entrenamendua utzi eta 12 hilabetera agertuko direlarik eragin hauek; aldiz, intentsitate baxuan entrenatzean 8 hilabetera agertzen dira (Fatouros, et al., 2005).



**1. Irudia:** Belauneko hedatzaileak (a), flexioak (b) indar muskularra [errepikapen maximo bat (1-RM)] izter erdiko zeharkako ebaketa area (CSA); c) intentsitate altuko jarduera taldea (HI) eta neurrizko intentsitateko jarduera taldea (MI) 12 asteko indar entrenamendua jaso eta 12 asteko desentrenamendu aldiaz jarraitua (batazbestekoak eta desbiderapen estandarrek). <sup>a</sup>p<0.05 aurre-entrenamenduarekiko desberdina, <sup>b</sup>p<0.05 post-entrenamenduarekiko desberdina, <sup>c</sup> neurrizko jarduera taldearekiko desberdina. Moldatuta Tokmakidis et al., 2009.

Aipatutako guztia kontutan hartuta, ikerketa honen helburua ikasturte batez ariketa fisiko programa baten parte hartzen zuten adinduen funtzionalitateak eta parametro fisiologikoak 3 hilabeteko udako geldialdiaren ostean jasaten zuten aldaketa aztertzea izan zen.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. LAGINA:

Berrogeita hamazazpi adinduk parte hartu zuten ikerketan. Hauetatik 11 gizona ziren eta 36 emakumezkoak, 64 eta 89 urte bitartekoak. Ikerketan hasieran parte hartutako subjektu kopurua

57koa izan da, baina desentrenamenduaren osteko probetara bertaratutakoak 49 izan dira. Beraz, 8 subjektu ikerketatik kanpo utzi dira desentrenamenduaren datu-bilketara ez bertaratzeagatik. Subjektuek Getxoko Fadura polikiroldegian mantenimenduzko jarduera fisiko programa bat jarraitu zuten ikasturte batez, hots, Urritik Ekainera arte. Bertan, ordu beteko saio gidatuak burutzen zituzten monitore baten laguntzarekin, batzuk astean birritan eta beste batzuk hirutan. Burututako ariketak **1. Taulan** ageri den saio ereduan ikusi daitezke.

#### 1. TAULA. GIDATUTAKO ARIKETA FISIKOAREN SAIO EREDUA.

Saioaren zatia	Denbora	Ariketak	Lan mota
Beroketa	15 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bi lerrotan jarrita musikaren bitartez mugimendu ar-tikularrak burutu.</li> <li>• Oinez ibili, korroan, bueltaka. Gorputz-adar desberdinen mugimenduak burutu. Oinez ibili, korroan, bueltaka.</li> <li>• Txalo bat ematean egoera desberdinetan jarri: adibidez, oin baten gainean.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oreka estatikoa.</li> <li>• Oreka dinamikoa.</li> <li>• Gorputzaren pertzepzioa.</li> </ul>
Pala jokoa	10 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hondartzako palen bitartez ahalik eta pase gehien egin pilota lurrera erori gabe.</li> <li>• Bi eskuekin (ezker/eskubi).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oreka dinamikoa.</li> <li>• Koordinazioa (esk/ezk).</li> </ul>
Zati nagusia	25 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lurrean ariketak burutu: abdominalak, lurrean buruz gora egonda hanka tartean baloi bat dutelarik baloia hanka artean estutu, buruz gora hankak gora dituztelarik bizikleta egin.</li> <li>• Oreka ariketak: hanka baten gainean zutik mantendu, sostengu-oinarri desbedinak erabili, pisu aldaketak...</li> <li>• Txaloa ematerakoan jarrera aldatu.</li> <li>• Espalderetan luzaketak.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indarra.</li> <li>• Oreka.</li> <li>• Erreakzio abiadura.</li> <li>• Malgutasuna.</li> </ul>

Subjektuei ikerketaren inguruko informazioa eman zitzaien (**I. Eranskina**) eta, ondoren, probetan parte hartzeko baimena sinatu zuten (**II. Eranskina**). UPV/EHU-ko Etika Batzordeak ikerketa lan hau onartu egin zuen.

## 2.2. PROTOKOLOA:

Ikerketaren lehenengo zatia 2016-ko Ekainean burutu zen, oraindik subjektuak ariketa fisiko programan zeudela, ikasturtearen bukaeran. Subjektu bakoitzari hitzordua eman zitzaion egun eta

ordu zehatz bat azpimarratuz eta aste betean zehar Fadurako polikiroldegira hurreratu ziren neurketak egitera.

Lehendabizi, bi ikerlariren artean, gela batean antropometriako datuak bildu ziren bai eta tentsioa ere. Ondoren, subjektuek eskuko dinamometría proba (handgrip-a) burutu zuten. Gero, polikiroldegiko frontoian Chair Stand, Arm Curl, 8-Foot Up and Go, Minnesota galdeketa eta 6 Minute Walk proba egin zituzten, hurrenez hurren. Aipatutako Senior Fitness Test-eko 3 probak ikerlari berdinak burutu zituen, galdetegia beste ikerlari batek eta, bukatzeko, 6 Minute Walk proba beste batek.

2016ko Urrian, Ekainean egindako protokolo berdina errepikatu zen. Probak egiteko arropa eroso eta oinetako egokiak ekarri behar izan zituzten.

### **2.3. MATERIALA ETA PROBAK:**

Antropometria: Antropometria datuak hartu zitzaizkien, hala nola, altuera, pisua eta gerri eta aldaka perimetroak. Antropometria neurketa guztiak ikertzaile berdinak egin zituen ISAK-ek (International Society for the Advancement of Kinanthropometry) gomendatzen duen protokoloari jarraituz (Stewart, et al., 2011).

- *Altuera:* Altuera neurtzeko tallimetroa erabili zen (Año Sayol, Barcelona, España). Subjektuek oinak aldakaren ardatzean, besoak deskantsuan ezer oratu gabe eta burua gorputzaren ardatzean jarri behar zituzten.
- *Pisua:* Pisua balantza batekin neurtu zen (Omron BF400, Bartzelona, Espainia). Bi datu hauekin gorputz-masa indizearen kalkulua atera zen.
- *Perimetroak:* Zinta metrikoarekin (Lufkin, Alemania) gerri eta aldaka perimetroak neurtu ziren. Gerrikoa neurtzeko zinta zilborraren paretik pasatu zen, eta aldakakoa neurtzeko femurraren burua erreferentziazat hartu zen.

Esku dinamometria: Handgrip-a goiko gorputz adarraren indarra neurtzen duen gailua da, zeinek emaitza kPa-n adierazten duen (Jamar, Bolingbrook, IL, USA). Ikusi egin da dinamometría proba hau etorkizunean egon daitekeen ezintasunaren iragarlea dela, bai eta mortalitatearena ere (Bohannon, 2001). Subjektuak zutik zeudela dinamometroa esku indartsuarekin hartzen zuten, idazteko eta jateko erabiltzen zuten eskua, alegia. Gainera, besoa zuzen mantendu behar zuten eta eskua gerrialdetik behera. Seinalea ematen zitzaientean ahalik eta indar gehien aplikatzen zuten. Subjektuek bi handgrip proba burutu zituzten eta emaitza hobereana hartu zen kontutan, hau da, indar



gehien egitean azaltzen zena.

Egoera funtzionala: Aztertutako pertsonen egoera fisiko funtzionala baloratzeko, adineko pertsonentzat diseinatutako Senior Fitness Test (SFT) bateriaren zenbait proba erabili ziren (Rikli, et al., 2001). Proba hauek eguneroko bizitzako aktibitateetan nola moldatzen diren erakusten dute: ibilera, zaintza pertsonala eta erosketak egitea, adibidez.

- *Goi eta behe gorputz adarretako indarra*: gorputz adarretako indarra neurtzeko Chair Stand eta Arm Curl probak erabili ziren, hurrenez hurren. Chair Stand-aren helburua behe gorputz adarreko indarra neurtzea da. Horretarako, 30 segunduren buruan eta eskuak bularrean gurutzatuta zituztelarik, aulki batetik altxatu eta jesartzeko egiten zituzten altxaldi kopurua zenbatzen zen. Proba hau egiteko beso gabeko aulkia erabili zen, bizkarraleduna, bai eta kronometroa 30 segundoak neurtzeko. Aldiz, Arm Curl probak goi gorputz adarreko indarra neurtzen du. Horretarako, emakumezkoek 2.27 kg-ko eta gizonezkoek 3.63 kg-ko mankuernak erabili zituzten. Beso gabeko eta bizkarraledun aulkiaren ertzean esertzen ziren, ipurdia barruan zutelarik baina bizkarrak atzealdea ukitu gabe. Proba honen helburua mankuernarekin 30 segundutan ahalik eta altxaldi gehien egitea zen. Honetarako, kronometroa erabili behar izan zen. Subjektuek bi proba hauek (Chair Stand eta Arm Curl) behin bakarrik burutu zituzten, batez ere, beste probetan nekeak eraginik ez izateko.
- *Oreka dinamikoa*: oreka dinamikoa neurtzeko 8-Foot Up and Go proba erabili zen. Horretarako, bizkarraledun baina beso gabeko aulki bat erabili zen. Subjektuak eseritako posiziotik hasten ziren, aulkitik altxatu, 8 oinera (2.44 metro) zegoen kono batera heldu, buelta eman eta berriz eseri behar ziren. Proba honetan segundoak neurtzen ziren kronometro batekin, helburua ahalik eta segundo gutxienean eseritako posiziora bueltatzea zelarik. Subjektuek birritan burutzen zuten proba eta analisirako probaren emaitzarik onena erabili zen, segundo gutxien zituena, alegia.
- *Erresistentzia aerobikoa*: erresistentzia aerobikoa neurtzeko 6 Minute Walk proba erabili zen. Horretarako, sei minututan egindako distantzia neurtu zen, kronometro batekin denbora neurtuz. Lauki zuzen bat irudikatu zen, 45.7 metroraingo luzeera zuena, konoak jarritz ertz bakoitzean. Lauki zuzeneko alde luzeenak 4 x 4.57 metro zuen, eta alde laburrenak 4.57 metro. Konoen artean, 4.57 metrora, marka bat jarri zen zinta isolatzailearekin. Probaren helburua 6 minututan ahalik eta distantzia gehiena egitea zen. Egin aurretik eta ostean eraldatutako Borg eskala pasa zitzaian (Borg, 1982), zeinek lanaren intentsitatea subjektiboki erakusten duen, bai sistema kardiobaskularrarena, disnea neurtzeko, baita muskuluen nekearena ere.

Minnesota galdeketa: Minnesota galdeketa pasatu zitzaien (Ruiz Comellas et al., 2012). Galdeketa honen helburua 50 urtetik gorako pertsonetan azken astean egindako ariketa fisikoa neurtzea da. Zehazki, Minnesota laburra pasa zitzaien, laburra eta erraza delako eta 3-4 minututan egin daitekeelako. Berez, Minnesota galdeketa 6 item kontutan hartzen ditu; horrela, besteak beste, etxeko zereginei eta denbora librean egindako kirolei edo ariketei buruzko galderak jorratzen ditu. Ondoren, jarduera bakoitzari MET kopuru bat egokitzen zaio. Bukatzeko, jarduera hauek guztiak kontutan hartuta subjektuak kontsumitzen duten energia MET-etan kalkulatu da. Kasu guztietan ikerlari bakar batek pasa zituen galdeketa denak.

#### **2.4. ANALISI ESTADISTIKOA:**

Estatistika analisia Excell eta SPSS Statistics (19. bertsioa) programekin egin zen. Kasu guztietan adierazgarritasun estatistikoa  $p < 0.05$ -ean ezarri zen.

Erabili ziren proba estatistikoak hurrengoak dira:

- Estatistika deskriptiboa erabili zen batez besteko balioak eta hauen desbiderapen estandarrek ezagutzeko.
- Entrenamendu eta desentrenamendu momentuetako (Pre eta Post, hurrenez hurren) emaitzen konparaketa egiteko erlazionatutako laginen  $t$  Student test estatistikoa erabili zen.

### **3. EMAITZAK**

**2. Taulak** entrenamendu eta desentrenamenduan neurtutako aldagaiak azaltzen ditu. Hasteko, antropometria eta tentsioaren datuei dagokienez, ez ziren desberdintasun adierazgarriak aurkitu. Hala ere, gerri eta aldaka perimetroa igo zen eta tentsio sistoliko eta diastoliko jeitsi. Senior Fitness Test-ari dagokion probetan, desberdintasun estatistikoak aurkitu ziren 8-Foot Up and Go testan ( $p > 0.001$ ). Beste probetan ez zen desberdintasun adierazgarriak aurkitu, are eta gehiago, proba gehienetan Pre eta Post baloreen arteko ezberdintasuna ez zen puntu bat baino handiagoa izan.

Energia gastuari dagokionez, MET kopuruan ez zen desberdintasun adierazgarriak aurkitu. Dena den, ariketa fisikoa gutxitzeko tendentzia bat antzeman zen, MET kopurua jeitsi baitzen.

2. TAULA. IKERTUTAKO ALDAGAIEN BATAZ-BESTEKO DATUAK ENTRENAMENDUA  
AMAITU ETA DESENTRENAMENDUAREN OSTEKOAK.

ALDAGAIA	N	PRE	POST
		b.b. $\pm$ d.s.	b.b. $\pm$ d.s.
Altuera (cm)	49	159.8 $\pm$ 0.07	159.8 $\pm$ 0.07
Pisua (kg)	49	72.64 $\pm$ 12.99	72.63 $\pm$ 13.02
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	49	28.42 $\pm$ 4.58	28.4 $\pm$ 4.57
Gerria (cm)	49	97.63 $\pm$ 10.42	98.98 $\pm$ 11.61
Aldaka (cm)	49	107.55 $\pm$ 11.34	107.71 $\pm$ 11.88
Tentsio sistolikoa (mm Hg)	48	143.75 $\pm$ 19.82	142.98 $\pm$ 18.53
Tentsio diastolikoa (mm Hg)	46	82.24 $\pm$ 9.34	79.33 $\pm$ 8.33
Handgrip (newton)	49	24.97 $\pm$ 8.33	25.36 $\pm$ 6.49
Arm Curl (errepikapenak)	49	17.00 $\pm$ 2.52	17.35 $\pm$ 2.76
Chair Stand (errepikapenak)	49	15.76 $\pm$ 2.72	15.57 $\pm$ 2.97
8-FUandG (segunduak)	49	5.16 $\pm$ 0.85 **	5.42 $\pm$ 0.84 **
6MWT (metroak)	49	513.05 $\pm$ 91.73	530.96 $\pm$ 59.85
Energia gastua hilabetean (MET)	49	11297.10 $\pm$ 3958.13	10620.16 $\pm$ 5934.82
Energia gastua astean (MET)	49	2824.28 $\pm$ 989.53	2655.04 $\pm$ 1483.70

b.b.: batazbestekoa; d.s.: desbiderapen estandarra; 8-FUandG: 8 foot up and go; 6MWT: 6 minute walk test; IMC: indice de masa corporal (gorputz masa indizea); MET: baliokide metabolikoa; PRE: desentrenamendu aurretiko aldia; POST: desentrenamenduaren ondorengo aldia; n: subjektu kopurua  
PRE vs POST \*\*p<0.01

#### 4. EZTABAIDA

Ikerketa honen helburua urte guztian zehar jarduera gidatua burutzen zuen adindu talde batean hiru hilabeteko entrenamenduaren geldialdiak parametro fisiologikoetan eta funtzioaletan zuen eragina aztertzea izan zen.

Emaitzei erreparatuz, ariketa fisikoa gutxitzearen joera ikusten da MET kopurua txikiagoa izan baita. Ez hori bakarrik, behe gorputz adarraren indar galera txiki bat ere nabarmena da geldialdiaren osteko neurketetan. Hala ere, bibliografiaren arabera, adinduetan aktibo mantentzea astean 150 minutuko ariketa fisikoa egitea da, ariketa fisiko hau oinez edo bizikletan ibiltzen burutzen delarik soilik (Organización Mundial de la Salud, 2012). Hain zuzen ere, literaturan zabaldua dagoen moduan, kontutan hartzen da fisikoki aktiboa izatea astean 9 MET-ordu/aste egitea dela (Bea, eta al., 2017). Beraz, gure emaitzek baieztatzen dute nahiz eta entrenamendu gidaturik ez egin, uda

partean adinduak aktiboak izaten jarraitu zutela. Alegia, ikerketan parte hartu zuten adinduek desentrenamendu aldian aurrean aipatutako ariketak egiten zituzten, batez ere ibiltzea izan zelarik burutzen zuten jarduera nagusiena. Hori dela eta, nahiz eta aktibotasuna txikitzearen joera bat egon, emaitzei kasu eginez esan dezakegu ez dela ariketa fisikoaren geldialdi adierazgarririk egon.

Autore desberdinek ikusi dute ariketa fisikoaren areagotzea izter perimetroaren gutxiagotzearekin erlazionatua dagoela (Hughes, et al., 2004) eta, gainera, ariketa aerobikoak zahartzaroan ematen den gihar masaren gutxiagotzearen kontra diharduela (Hughes, et al., 2002). Ikerketa honetan, nahiz eta hasiera batean desentrenamenduak parametro antropometrikoetan aldaketak sortuko zituela pentsatu (adibidez, pisua eta GMI baloreak igo) ez da emaitza adierazgarririk aurkitu. Beraz, ariketa fisiko programaren geldialdiak ez du eraginik izan arlo honetan. Gure emaitzen antzera, Drøyvold eta lankideek (2004) burututako ikerketan ere ariketa fisikoaren ondoriozko gorputz masa-indizearen (GMI) aldaketa aztertu zuten. Bertan ikusi zuten 11 urteren ondoren ariketa fisiko moderatua egin zutenek GMI berdina mantentzen zutela. Nahiz eta autore batzuek ikusi duten ariketa fisikoa egitearen eta GMI-aren jaitsieraren arteko erlazioa argia dela, alegia, ariketa fisikoa egitean GMI-a jaisten dela (Sui, et al., 2013), beste autore batzuek ondorioztatu dute ibiltzeak eta etxeko zereginak egiteak ez duela muskulu masaren galera prebenitzen baina gorputzeko pisua mantentzen laguntzen dutela eta, gainera, 3 asteko desentrenamenduaren ostean oraindik ariketaren onurak ikusten diraela antropometriari dagokionez (Kyle, et al., 2001; Vaquero-Cristóbal, et al., 2014 ). Beraz, guk desentrenamendu moduan markatutako aldian (hiru hilabete) oraindik aktibo izaten jarraitu zutenek, antropometriako aldagaiak mantentzeko gai izan zirela ondoriozta dezakegu.

Ariketa fisikoa egitean osasunean onura handiak agertzen dira, tentsio arterialean arazoak dituzten subjektuetan batik bat (Wilmore, 2001). Izan ere, ariketa aerobikoa egitean tentsio arteriala jaisten da (Whelton, et al., 2002). Horrela, Young eta lankideek (1999) ikusi zuten ariketa aerobikoa egiten zuen talde bat eta oreka ariketak egiten zituen beste talde bat konparatzean, bi taldeen tentsio arteriala jaisten zela. Dena den, literaturan emaitza desberdinak agertzen dira gai honen inguruan. Izan ere, erresistentziatzko ariketa fisiko arinaren ondoren, ibili ostean, alegia, tentsio diastolikoaren jeitsiera ikusi egin da baina, ez ordea, sistolikoarena (Murphy, et al., 2007). Bestalde, Locks eta lankideek (2012) erresistentziatzko entrenamendua jaso zuten adinduetan, sei asteko entrenamenduaren ondorengo lau asteko desentrenamendu aldian tentsio arterialaren igoera nabarmentzen zuten. Bitartean, beste ikerketa batean non subjektuek erresistentziatzko eta intentsitate altuko entrenamendu interbalikoa bateratzen zuten, tentsio sistoliko eta diastolikoaren desentrenamenduaren ostean jaitsi egiten zela ikusi zen (Bruseghini, et al., 2015). Ikerketa honetako emaitzetan tentsio sistoliko eta diastolikoaren beherakada xume bat ikusi daiteke. Jaiste horren

zergatia aktiboak izaten jarraitu zutela izan daiteke. Jakina den moduan ariketa fisikoak efektu hipotentsorea dauka (Queiroz, et al., 2010) eta ariketa fisikoa egin eta 48 ordura oraindik efektu hori ikus daiteke. Ikerketa honetako adinduak aktiboak izan zirenez, tentsio arterialari dagokion emaitzetan ariketa fisikoaren efektu hipotentsorea ikusi daitekeela ondorioztatu dezakegu.

Indarrari eta potentziari dagokionez, autore batzuen arabera, 6 aste eta 24 asteko desentrenamenduaren ostean indar eta potentzia galera dago (Carvalho, et al., 2008; Kalapotharakos, et al., 2007; Taaffe, et al., 2008). Are eta gehiago, beste autore batzuek ikusi dute nahiz eta indarraren entrenamenduak muskulu masa eta potentzia handitzen dituen, entrenamendua 6 astez gelditu ezker irabazitako indarra galdu egiten dela (Kalapotharakos, et al., 2007). Era berean, indar-erresistentzia entrenamendua egiten zuten adinduak aztertzen duen ikerketa batean lau asteko desentrenamenduaren ostean adinduak entrenamendu aurretiko baloreetara bueltatzen zirela baieztatzen du (Lovell, et al., 2010). Aldiz, beste autore batzuen arabera indarra mantendu egiten da galera handiena flexibilitatea bezalako beste faktore batzuetan ematen delarik (Seco, et al., 2013). Izan ere, Lexell eta lankideek ikusi zuten adinduen entrenamendu maiztasuna astean 3 aldiz egitetik astean behin egitera jeistean indarrean hobekuntzak ikusten jarraitzen zirela (Lexell, et al., 1995). Ildo bera jarraituz, nahiz eta entrenamendu gidatua ez egin, ikerketa honetako adinduak aktibo izaten jarraitu zuten 3 hilabeteko geldialdian zehar. Hain zuzen ere, badirudi ibiltzea bezalako jarduera sinplea egiteak sistema guztietan eragina duela eta indarra mantentzen ere laguntzen duela (Bassey, et al., 1988; Seco, et al., 2013). Beraz, nahiz eta Chair Stand datuetan indar galera txiki bat nabarmena izan, udan ibiltzera joateak indar mailak mantentzen lagundu ziela esan dezakegu.

Desentrenamendu aldian egindako ariketa fisikoa batez ere ibiltzea izan zela kontutan izanda, emaitzetan 6MWT-aren hobekuntza ikustea logikoa da. Entrenamendu aldian ez bezala, non ariketak orekara eta indarrera bideratuago zeuden, desentrenamendu aldian burutzen zituzten ariketak, batez ere, aerobikoak izan ziren. Dena den, 6MWT proban zehar adinduak ez ziren monitorizatuak izan. Etorkizuneko ikerketetarako gomendagarria izango litzateke pultsometro bidez proba honen monitorizazioa. Izan ere, modu honetan, probaren inguruko informazio fisiologiko zehatzagoa izango genuke eta, horrela, udan zehar egindako lan aerobiko horren ondorio nolakoa izan den hobeto kuantifikatu ahal izango genuke.

Sennior Fitness Test-ean adierazgarria izan den proba bakarra ( $p > 0.001$ ) oreka dinamikoa neurtzen duena da. Horrela, emaitzen arabera adinduen oreka dinamikoa eskasagoa izan zen desentrenamendu osteko neurketetan. Behe gorputz adarreko indarra irabazi edo mantentzeak oreka dinamikoan eraginik ez duela azaltzen duten ikerketak dauden bitartean (Schlicht, et al., 2001),

beste batzuk baieztatzen dute indar eta erresistentziatzko entrenamenduak eginez gero oreka ere hobetzen dela (Buchner, et al., 1997). Era berean, beste autore batzuen arabera ibiltzea bezalako ariketa aerobikoek orekan eragin positiboa dute baina, ez ordea, indar muskularrean (Virág, et al., 2015). Hala ere, Bruin eta lankideen (2007) arabera, oreka dinamikoa hobetzeko indar ariketez gain oreka ariketak ere behar dira. Ikerketa honetan parte hartu zuten adinduek, **1.go Taulan** azaltzen den moduan, entrenamendu saio osoan zehar oreka ariketak egiten zituzten batez ere. Berriz, desentrenamendu aldian batez ere ariketa aerobikoak egiten zituzten, hauek orekaren hobekuntzan parte hartzen ez dutelarik (Woo, et al., 2007). Beraz, esan dezakegu, udan zehar orekaren emaitzak txarrera joan zirela orekarik ez zutelako espezifikoki landu. Hori dela eta, pentsatu dezakegu, haien kabuz udan egiten duten lana ez dela nahikoa zahartzaroan orekan ematen diren aldaketei aurre egiteko. Hots, emaitzen arabera badirudi oreka hobetzeko edo mantentzeko beharrezkoa dela oreka espezifikoki lantzea eta, adibidez, ibiltzea ez dela nahiko oreka mailak mantentzeko. Hori dela eta, gomendagarria litzateke adindu hauei oreka ariketak gomendatzea udan zehar.

Ikerketaren mugen artean aipatzekoa da subjektu kopurua txikia izan zela. Gainera, subjektu guztiak interbentzio taldekoak izan ziren, kontrol talde baten faltan. Bestalde, desentrenamendu edo geldialdian libre utzi zitzairen, hau da, ariketa fisikoa egiten jarraitzen zuten, desentrenamenduaren printzipioak alde batera utziz, eta geldialdiko elikadura ez zen kontutan hartu, garrantzitsua izan litekeelarik. Hau guztia dela eta, etorkizunerako interesgarria izango litzateke, alde batetik, ikerketa honen emaitzak jarduera gidatua egiten ez duten adindu talde batekin konparatzea. Beste alde batetik, benetan desentrenamenduak adinduen funtzionaltasunean duen eragina nolakoa den ikusteko, interesgarria izango zen hiru hilabeteetan zehar haien jarduera ahalik eta gehien murriztea, edota, konparaketa egitea horren aktiboak ez diren adinduekin. Izan ere, orohar, talde honen ezaugarrietariko bat bere adinerako oso aktiboak ziren pertsonak izan zirela izan zen.

## **5. ONDORIOAK**

Zahartzaroan gertatzen diren aldaketak kontuan hartuz, ariketa fisikoa egitea garrantzitsua da. Ikerketaren helburuei adituz funtzionaltasunean ez zen aldaketa handirik ikusi, orekaren parametroan izan ezik. Oreka, lan espezifikoa eginez hobetzen dela ematen du baina adinduek udako geldialdian ez zituzten ariketa hauek egiten. Aipatutako moduan, udan egindako ariketa fisikoa indarra eta erresistentzia aerobikoa lantzean zetzan, horregatik, parametro hauek ez ziren aldatu. Gainera, ariketa fisiko bolumena ez zuten esanguratsuki jaitsi. Balore antropometrikoak eta tentsioa ere mantendu egin ziren, indarra eta erresistentziaren berdin gertatu bait zitzairen.

Pultsometrorik ez zenez erabili, ez dakigu nolakoa izan zen hobekuntza edo mantentze zehatza. Bestalde, kontrol talde baten falta zegonez, emaitzetan ez dago argi nolako eragina izan duen zahartzaro normalak ikertutako parametroetan, batez ere orekan.

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. Asmus-Szepesi, K. J., de Vreede, P. L., Nieboer, A. P., van Wijngaarden, J. D., Bakker, T. J., Steyerberg, E. W., & Mackenbach, J. P. (2011). Evaluation design of a reactivation care program to prevent functional loss in hospitalised elderly: a cohort study including a randomised controlled trial. *BMC geriatrics*, *11*(1), 1.
2. Baradah, O., Allam, M., Hashem, S., Talaat, F. M., El-Sayed, M. A., Hassan, R., & El-Kattan, M. (2004). Balance in elderly. *Egypt J Neurol Psychiat Neurosurg*, *41*(1), 95-114.
3. Bassey, E. J., Bendall, M. J., & Pearson, M. (1988). Muscle strength in the triceps surae and objectively measured customary walking activity in men and women over 65 years of age. *Clinical Science*, *74*(1), 85-89.
4. Bea, J. W., Thomson, C. A., Wallace, R. B., Wu, C., Seguin, R. A., Going, S. B., ... & Jackson, R. (2017). Changes in physical activity, sedentary time, and risk of falling: the Women's Health Initiative Observational Study. *Preventive Medicine*, *95*, 103-109.
5. Bruseghini, P., Calabria, E., Tam, E., Milanese, C., Oliboni, E., Pezzato, A., ... & Capelli, C. (2015). Effects of eight weeks of aerobic interval training and of isoinertial resistance training on risk factors of cardiometabolic diseases and exercise capacity in healthy elderly subjects. *Oncotarget*, *6*(19), 16998.
6. Bohannon, R. W. (2001). Dynamometer measurements of hand-grip strength predict multiple outcomes. *Perceptual and motor skills*, *93*(2), 323-328.
7. Borah, D., Wadhwa, S., Singh, U., Yadav, S. L., Bhattacharjee, M., & Sindhu, V. (2007). Age related changes in postural stability. *Indian J Physiol Pharmacol*, *51*(4), 395-404.
8. Borg, G.A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *14*, 377-381.
9. Boss, G. R., & Seegmiller, J. E. (1981). Age-related physiological changes and their clinical significance. *Western Journal of Medicine*, *135*(6), 434.
10. Bowling, A., & Grundy, E. (1997). Activities of daily living: changes in functional ability in three samples of elderly and very elderly people. *Age and ageing*, *26*(2), 107-114.
11. Buchner, D. M., Cress, M. E., de Lateur, B. J., Esselman, P. C., Margherita, A. J., Price, R., & Wagner, E. H. (1997). The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *52*(4), M218-M224.
12. Campbell, M. J., McComas, A. J., & Petito, F. (1973). Physiological changes in ageing muscles. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, *36*(2), 174-182.



13. Carvalho, M. J., Marques, E., & Mota, J. (2008). Training and detraining effects on functional fitness after a multicomponent training in older women. *Gerontology*, 55(1), 41-48.
14. Colcombe, S., & Kramer, A. F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults a meta-analytic study. *Psychological science*, 14(2), 125-130.
15. Colón-Emeric, C. S., Whitson, H. E., Pavon, J., & Hoenig, H. (2013). Functional decline in older adults. *American family physician*, 88(6), 388.
16. Correa, C. S., Cunha, G., Marques, N., Oliveira-Reischak, Ã., & Pinto, R. (2015). Effects of strength training, detraining and retraining in muscle strength, hypertrophy and functional tasks in older female adults. *Clinical physiology and functional imaging*.
17. da Silva Gama, Z. A., & Gómez-Conesa, A. (2008). Factores de riesgo de caídas en ancianos: revisión sistemática. *Rev Saúde Pública*, 42(5), 946-56.
18. de Bruin, E. D., & Murer, K. (2007). Effect of additional functional exercises on balance in elderly people. *Clinical rehabilitation*, 21(2), 112-121.
19. de Oca, V. M. (2003). *El envejecimiento en el debate mundial: reflexión académica y política*. Universidad Autónoma del Estado de México.
20. Dorantes-Mendoza, G., Ávila-Funes, J. A., Mejía-Arango, S., & Gutiérrez-Robledo, L. M. (2007). Factores asociados con la dependencia funcional en los adultos mayores: un análisis secundario del Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México, 2001.
21. Drøyvold, W. B., Holmen, J., Midthjell, K., & Lydersen, S. (2004). BMI change and leisure time physical activity (LTPA): an 11-y follow-up study in apparently healthy men aged 20–69 y with normal weight at baseline. *International journal of obesity*, 28(3), 410-417.
22. Fatouros, I. G., Kambas, A., Katrabasas, I., Nikolaidis, K., Chatzinikolaou, A., Leontsini, D., & Taxildaris, K. (2005). Strength training and detraining effects on muscular strength, anaerobic power, and mobility of inactive older men are intensity dependent. *British journal of sports medicine*, 39(10), 776-780.
23. Geirsdottir, O. G., Arnarson, A., Ramel, A., Briem, K., Jonsson, P. V., & Thorsdottir, I. (2015). Muscular strength and physical function in elderly adults 6–18 months after a 12-week resistance exercise program. *Scandinavian journal of public health*, 43(1), 76-82
24. Gill, T. M., Williams, C. S., & Tinetti, M. E. (1999). The combined effects of baseline vulnerability and acute hospital events on the development of functional dependence among community-living older persons. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 54(7), M377-M383.
25. Grant, S. et al. (1999). A comparison of the reproducibility and the sensitivity to change of

- visual analogue scales, Borg scales, and Likert scales in normal subjects during submaximal exercise. *Chest Journal*, *116*(5), 1208-1217
26. Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., ... & Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, *116*(9), 1081.
  27. Henderson, R. M., Leng, X. I., Chmelo, E. A., Brinkley, T. E., Lyles, M. F., Marsh, A. P., & Nicklas, B. J. (2016). Gait speed response to aerobic versus resistance exercise training in older adults. *Aging clinical and experimental research*, 1-8.
  28. Henwood, T. R., & Taaffe, D. R. (2008). Detraining and retraining in older adults following long-term muscle power or muscle strength specific training. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *63*(7), 751-758.
  29. Hopkins, D. R., Murrah, B., Hoeger, W. W., & Rhodes, R. C. (1990). Effect of low-impact aerobic dance on the functional fitness of elderly women. *The Gerontologist*, *30*(2), 189-192.
  30. Hughes, V. A., Frontera, W. R., Roubenoff, R., Evans, W. J., & Singh, M. A. F. (2002). Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. *The American journal of clinical nutrition*, *76*(2), 473-481.
  31. Hughes, V. A., Roubenoff, R., Wood, M., Frontera, W. R., Evans, W. J., & Singh, M. A. F. (2004). Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *The American journal of clinical nutrition*, *80*(2), 475-482.
  32. Hunter, G. R., McCarthy, J. P., & Bamman, M. M. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports medicine*, *34*(5), 329-348.
  33. Isaacson, J., & Brotto, M. (2014). Physiology of Mechanotransduction: How Do Muscle and Bone “Talk” to One Another?. *Clinical reviews in bone and mineral metabolism*, *12*(2), 77-85.
  34. Kalapotharakos, V. I., Smilios, I., Parlavatzas, A., & Tokmakidis, S. P. (2007). The effect of moderate resistance strength training and detraining on muscle strength and power in older men. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, *30*(3), 109-113.
  35. Kyle, U. G., Genton, L., Hans, D., & Karsegard, L. (2001). Age-related differences in fat-free mass, skeletal muscle, body cell mass and fat mass between 18 and 94 years. *European journal of clinical nutrition*, *55*(8), 663.
  36. Landi, F., Liperoti, R., Russo, A., Giovannini, S., Tosato, M., Capoluongo, E., ... & Onder, G. (2012). Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: results from the

- ilSIRENTE study. *Clinical nutrition*, 31(5), 652-658.
37. Lemmer, J. T., Hurlbut, D. E., Martel, G. F., Tracy, B. L., Ivey, F. M., Metter, E. J., ... & Hurley, B. F. (2000). Age and gender responses to strength training and detraining. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(8), 1505-1512.
  38. Lexell, J., Downham, D. Y., Larsson, Y., Bruhn, E., & Morsing, B. (1995). Heavy-resistance training in older Scandinavian men and women: short-and long-term effects on arm and leg muscles. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 5(6), 329-341.
  39. Locks, R. R., Costa, T. C., Koppe, S., Yamaguti, A. M., Garcia, M. C., & Gomes, A. R. (2012). Effects of strength and flexibility training on functional performance of healthy older people. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 16(3), 184-190.
  40. Lovell, D. I., Cuneo, R., & Gass, G. C. (2010). The effect of strength training and short-term detraining on maximum force and the rate of force development of older men. *European journal of applied physiology*, 109(3), 429-435.
  41. Murphy, M. H., Nevill, A. M., Murtagh, E. M., & Holder, R. L. (2007). The effect of walking on fitness, fatness and resting blood pressure: a meta-analysis of randomised, controlled trials. *Preventive medicine*, 44(5), 377-385.
  42. Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., ... & Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1094.
  43. Pérez Díaz, J. (2005). Consecuencias sociales del envejecimiento demográfico.
  44. Porter, M. M., Nelson, M. E., Singh, M. A. F., Layne, J. E., Morganti, C. M., Trice, I., ... & Evans, W. J. (2002). Effects of Long-term Resistance Training and Detraining on Strength and Physical Activity in Older Women. *Journal of Aging & Physical Activity*, 10(3).
  45. Queiroz, A. C. C., Kanegusuku, H., & de Moraes Forjaz, C. L. (2010). Efectos del Entrenamiento de Resistencia sobre la Presión Arterial de Añosos. *Arq Bras Cardiol*, 95(1), 135-140.
  46. Rikli, R.E. & Jones, J.C. 2001, *Senior fitness test manual*, Human Kinetics, Champaign, Illinois.
  47. Roubenoff, R. (2000). Sarcopenia and its implications for the elderly. *European journal of clinical nutrition*, 54, S40-7.
  48. Rozzini, R., Sabatini, T., Cassinadri, A., Boffelli, S., Ferri, M., Barbisoni, P., ... & Trabucchi, M. (2005). Relationship between functional loss before hospital admission and mortality in elderly persons with medical illness. *The Journals of Gerontology Series A: Biological*

- Sciences and Medical Sciences*, 60(9), 1180-1183.
49. Ruiz Comellas, A., Pera, G., Baena Díez, J. M., Mundet Tudurí, X., Alzamora Sas, T., Elosua, R., ... & Fàbrega Camprubí, M. (2012). Validación de una versión reducida en español del cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM). *Revista Española de Salud Pública*, 86(5), 495-508.
  50. Schlicht, J., Camaione, D. N., & Owen, S. V. (2001). Effect of intense strength training on standing balance, walking speed, and sit-to-stand performance in older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(5), M281-M286.
  51. Seco, J., Abecia, L. C., Echevarría, E., Barbero, I., Torres-Unda, J., Rodríguez, V., & Calvo, J. I. (2013). A long-term physical activity training program increases strength and flexibility, and improves balance in older adults. *Rehabilitation Nursing*, 38(1), 37-47.
  52. Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & de Ridder, H. (Eds.). (2011). *International standards for anthropometric assessment*. Lower Hutt, New Zealand: The International Society for the Advancement of Kinanthropometry.
  53. Sui, X., Zhang, J., Lee, D. C., Church, T. S., Lu, W., Liu, J., & Blair, S. N. (2013). Physical activity/fitness peaks during perimenopause and BMI change patterns are not associated with baseline activity/fitness in women: a longitudinal study with a median 7-year follow-up. *British journal of sports medicine*, 47(2), 77-82.
  54. Taaffe, D. R., Henwood, T. R., Nalls, M. A., Walker, D. G., Lang, T. F., & Harris, T. B. (2008). Alterations in muscle attenuation following detraining and retraining in resistance-trained older adults. *Gerontology*, 55(2), 217-223.
  55. Tokmakidis, S. P., Kalapotharakos, V. I., Smilios, I., & Parlavantzas, A. (2009). Effects of detraining on muscle strength and mass after high or moderate intensity of resistance training in older adults. *Clinical physiology and functional imaging*, 29(4), 316-319.
  56. Toraman, N. F. (2005). Short term and long term detraining: is there any difference between young-old and old people?. *British journal of sports medicine*, 39(8), 561-564.
  57. Toraman, N. F., & Ayceman, N. (2005). Effects of six weeks of detraining on retention of functional fitness of old people after nine weeks of multicomponent training. *British journal of sports medicine*, 39(8), 565-568.
  58. Trombetti, A., Hars, M., Herrmann, F. R., Kressig, R. W., Ferrari, S., & Rizzoli, R. (2011). Effect of music-based multitask training on gait, balance, and fall risk in elderly people: a randomized controlled trial. *Archives of internal medicine*, 171(6), 525-533.
  59. United Nations. New York: UN; 2005 *World Population Prospects: The 2004 Revision*.
  60. Vaquero-Cristóbal, R., Alacid, F., Esparza-Ros, F., Muyor, J. M., & López-Miñarro, P. Á.

- (2014). The effects of 16-weeks pilates mat program on anthropometric variables and body composition in active adult women after a short detraining period. *Nutricion hospitalaria*, 31(4), 1738-1747.
61. Virág, A., Karóczy, C. K., Jakab, A., Vass, Z., Kovács, E., & Gondos, T. (2015). Short-term and long-term effects of nordic walking training on balance, functional mobility, muscle strength and aerobic endurance among Hungarian community-living older people: a feasibility study. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 55(11), 1285-1292.
62. Watelain, E., Barbier, F., Allard, P., Thevenon, A., & Angué, J. C. (2000). Gait pattern classification of healthy elderly men based on biomechanical data. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 81(5), 579-586.
63. Whelton, S. P., Chin, A., Xin, X., & He, J. (2002). Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Annals of internal medicine*, 136(7), 493-503.
64. Woo, J., Hong, A., Lau, E., & Lynn, H. (2007). A randomised controlled trial of Tai Chi and resistance exercise on bone health, muscle strength and balance in community-living elderly people. *Age and ageing*, 36(3), 262-268.
65. Young, D. R., Appel, L. J., Jee, S., & Miller, E. R. (1999). The effects of aerobic exercise and Tai Chi on blood pressure in older people: results of a randomized trial. *Journal of the American geriatrics society*, 47(3), 277-284.

## 7. ERANSKINAK

### I. ERANSKINA: Ikerketaren inguruko informazioa

#### HOJA DE INFORMACIÓN

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. De acuerdo a la LEY 14/2007, de 3 de julio, de Investigación biomédica, el estudio cumple con todos los criterios éticos, y ha sido evaluado positivamente por el Comité de Ética para la Investigación en Seres Humanos de la UPV/EHU. Usted ha sido seleccionado por su condición de adulto mayor de 60 años que asiste habitualmente a un programa de actividad física. Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento del estudio, sin que por ello se deriven consecuencias negativas para usted.

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

El objetivo de la investigación es evaluar el efecto del desentrenamiento en las personas que durante el año participan en programas de actividad física. Concretamente, se pretende determinar los cambios debidos al desentrenamiento durante el verano en ciertas mediciones corporales, en la condición física y en algunos parámetros sanguíneos.

#### ¿En qué consiste su participación?

Los participantes acudirán a las instalaciones deportivas de Fadura, previa cita en horario flexible, en dos ocasiones: una en Junio y en otra en Octubre. En ellas se les realizarán unas pruebas y mediciones y se les pedirá que contesten a unos cuestionarios, en una duración de 45 minutos. Deberán vestir ropa y calzado cómodo, preferiblemente deportivo. Las pruebas que se realizarán son fáciles, con movimientos similares a los que se realizan durante la vida diaria y que no requieren gran esfuerzo. Las pruebas y cuestionarios que se le realizarán son las siguientes:

#### Cuestionarios:

Datos personales: edad, enfermedades crónicas, medicación y edad de menopausia.

Cuestionario acerca de la actividad física en el tiempo libre.

Cuestionario sobre la calidad de vida.

- Mediciones.

Mediciones corporales: peso, talla, diámetros de la cintura y la cadera, fuerza manual, densidad ósea y toma de presión arterial. Para ello las personas deberán estar descalzas y descubrir ligeramente la zona abdominal y de la cadera.

#### Pruebas físicas

Prueba de andar 6 minutos: andar la mayor distancia en 6 minutos. Se le preguntará acerca de la intensidad del esfuerzo al finalizar.

Fuerza:

- Brazos
- Piernas

Equilibrio:

- Estabilidad sobre un aparato

#### Análisis sanguíneo:

Se realizará una extracción sanguínea para medir triglicéridos, colesterol, Proteína C-reactiva, Interleukina-10. Son parámetros relacionados con el riesgo cardiovascular, la inflamación y el síndrome metabólico que se modifican con la realización de ejercicio físico. Los participantes deberán acudir a los Laboratorios Medikosta, donde el personal sanitario les realizará la extracción de sangre.

### **BENEFICIOS Y RIESGOS DERIVADOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO**

Beneficios: Los participantes que lo deseen recibirán un informe individual con los resultados de sus mediciones y su evolución a lo largo del periodo de la investigación.

Riesgos: Las pruebas que se van a realizar han sido utilizadas en un gran número de estudios, en personas jóvenes, mayores y también en personas con patologías. Son unas pruebas sencillas, se realizan sin necesidad de ningún tipo de aprendizaje, no requieren de un esfuerzo intenso y simulan movimientos habituales de la vida diaria, tales como levantarse de una silla, caminar, colocarse de pie con los ojos cerrados, levantamiento de mancuernas etc. Aún así puede existir un mínimo riesgo de lesión o caída, pero no diferente al riesgo que se tiene en las actividades diarias; para minimizar dicho riesgo usted estará acompañado constantemente por un equipo de personas con experiencia en este tipo de pruebas y además realizará unos ejercicios de calentamiento suaves antes de las mismas.

Las extracciones sanguíneas serán realizadas por profesionales sanitarios habituados a ello utilizando las medidas asépticas habituales.

### **CONFIDENCIALIDAD**

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos/as las participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de Diciembre de protección de datos de carácter personal. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse a su investigador de referencia. Los datos personales que nos ha facilitado para este proyecto de investigación serán tratados con absoluta confidencialidad de acuerdo con la Ley

de Protección de Datos. Se incluirán en el fichero de la UPV/EHU de referencia “INA - AKTIBILI EJERCICIO FÍSICO”, código 2080310015-INA0018 y sólo se utilizarán para los fines del proyecto. Puede consultar en cualquier momento los datos que nos ha facilitado o solicitarnos que rectifiquemos o cancelemos sus datos o simplemente que no lo utilicemos para algún fin concreto de esta investigación. La manera de hacerlo es dirigiéndose al Responsable de Seguridad LOPD de la UPV/EHU, Rectorado, Barrio Sarriena s/n, 498940, Leioa-Bizkaia.

Para más información sobre Protección de Datos le recomendamos consultar en Internet nuestra página web [www.ehu.es/babestu](http://www.ehu.es/babestu)

Los datos obtenidos serán tratados en ordenadores de la UPV/EHU previa disociación de los datos personales, y el acceso a su información personal quedará restringido únicamente a la investigadora principal del proyecto cuando lo precise para comprobar los datos y procedimientos del estudio, pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo a la legislación vigente. Una vez finalizado el estudio, cuya duración se prevé de un año, los datos personales serán guardados durante 5 años. Las muestras de sangre, una vez realizados los análisis necesarios, serán destruidas.

El acceso a su información personal quedará restringido al investigador del estudio/colaboradores, siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo a la legislación vigente.

### **COMPENSACIÓN ECONÓMICA**

Su participación en el estudio no le supondrá ningún gasto, ni compensación económica alguna.

### **OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE**

Cualquier nueva información referente al estudio que se descubra durante su participación y que pueda afectar a su disposición a participar en el mismo, le será comunicada por la investigadora principal (Dra. Susana Gil Orozko) lo antes posible y personalmente.

Si usted decide retirar el consentimiento para participar en este estudio, ningún dato nuevo será añadido a la base de datos y, puede exigir la destrucción de todas las muestras identificables previamente retenidas para evitar la realización de nuevos análisis.

También debe saber que puede ser excluido del estudio si los investigadores del estudio lo consideran oportuno, ya sea por motivos de seguridad, por cualquier acontecimiento adverso que se produzca o porque consideren que no está cumpliendo con los procedimientos establecidos. En cualquiera de los casos, usted recibirá una explicación adecuada del motivo que ha ocasionado su retirada del estudio. Al firmar la hoja de consentimiento adjunta, se compromete a cumplir con los procedimientos del estudio que se le han expuesto.



## II. ERANSKINA: Baimen sinatua

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

**TÍTULO DEL ESTUDIO: Efecto del desentrenamiento en parámetros funcionales y fisiológicos en adultos mayores que asisten a un programa de actividad física municipal**

INVESTIGADORA PRINCIPAL: Susana Gil Orozko

Fisioterapia, Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina y Enfermería (UPV/EHU)

Tf: 94 601 2958, E-mail: Susana.gil@ehu.eus

#### Breve descripción del proyecto:

El objetivo del estudio es determinar el efecto que tiene el desentrenamiento en diferentes parámetros. Los datos que se recogerán son los siguientes:

- Cuestionarios: datos personales, historial clínico, historial deportivo, cuestionario de calidad de vida.
- Mediciones:
  - Antropometría: peso, altura, ratio cintura/cadera
  - Densitometría ósea: se realizará una medición de densidad de hueso en el talón.
  - Presión arterial
  - Análisis de sangre
  -

Test funcionales: una prueba de resistencia aeróbica, una prueba de fuerza de tren superior, una dinamometría manual, un test de velocidad de marcha y coordinación y un test de fuerza de las extremidades inferiores. Yo, D/Dña ....., mayor de edad, y con D.N.I. ....,

#### DECLARO QUE:

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

Comprendo que la participación en el estudio es voluntaria; y comprendo que es posible retirarse del estudio: 1) En cualquier momento, 2) Sin tener que dar explicaciones y 3) Sin que esto suponga represalias de ningún tipo. Para ello, me podré poner en contacto con la investigadora principal del estudio.

También me han indicado que todos los datos acerca de mi persona son estrictamente confidenciales, que se garantizará el más absoluto respeto a mi intimidad y anonimato.

Dado que entiendo todo lo anterior, **CONSIENTO** que se me incluya en el citado estudio de investigación.

Firma de la participante:

Firma del investigador/a:

En....., a .....de 2016

**Breve descripción del uso de material audiovisual:**

Durante las pruebas se realizarán algunas fotografías y/o vídeos de las mediciones. Estas fotografías serán utilizadas únicamente con finalidad científica o divulgativa en diferentes congresos, publicaciones y presentaciones, así como para su uso en docencia.

Yo, D/Dña ....., mayor de edad, y con D.N.I. ....,

**DECLARO QUE:**

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el uso de material audiovisual.

He recibido suficiente información sobre el uso que se realizará de dicho material audiovisual.

**CONSIENTO** que las fotografías y videos tomados durante las mediciones sean utilizadas en publicaciones médicas electrónicas e impresas, incluyendo: presentaciones, comunicaciones en congresos, revistas científicas, etc. Acepto además, que las fotografías sean utilizadas para propósitos de enseñanza.

Firma de la participante:

Firma del investigador/a:

En....., a .....de 2016