

**HEZKUNTZA ETA KIROL FAKULTATEA**  
**Jarduera Fisikoaren eta Kirolaren Zientzietako Gradua**  
Ikasturtea: 2021-2022

**ARIKETA FISIKOAREN ERAGINA II MOTAKO DIABETESA DUTEN  
HELDUETAN**

EGILEA: Ane Arrieta Ansa

ZUZENDARIA: Iñaki Echeverria Garay

Data, 2022ko maiatzaren 17a

## AURKIBIDEA

<b>LABURPENA</b> .....	<b>1</b>
<b>1. SARRERA</b> .....	<b>2</b>
<b>2. MARKO TEORIKOA</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1 DIABETESA</b> .....	<b>3</b>
3.1.1 INTSULINA .....	4
3.1.2 OBESITATEA .....	5
3.1.3 NUTRIZIOA.....	10
<b>3.2 ARIKETA FISIKOA II MOTAKO DIABETESEAN</b> .....	<b>12</b>
3.2.1 ARIKETA FISIKO MOTAK DIABETESA DUTEN PERTSONENTZAT .....	14
<b>3. HELBURUAK</b> .....	<b>20</b>
<b>4. PROGRAMA</b> .....	<b>21</b>
<b>5. ONDORIOAK</b> .....	<b>28</b>
<b>6. ERREFERENTZIAK</b> .....	<b>29</b>

## TAULEN AURKIBIDEA

Taula 1. Diabetesa diagnostikatzeko parametroak (Díaz & Delgado, 2016).....	3
Taula 2. Gehiegizko pisua sailkatzeko eten-puntuak (Kopelman, 2000).....	6
Taula 3. Ariketa fisikoaren inguruko gomendioak (Röhling et al., 2016) .....	14
Taula 4. BORG-en eskala (Borg, 1985) .....	19

## IRUDIEN AURKIBIDEA

Irudia 1. Obesitatea eta II motako diabetesaren arteko erlazioa (Kopelman, 2000).....	8
Irudia 2. GMI eta II motako diabetesa garatzeko arriskuaren arteko erlazioa (Kopelman, 2000) .....	9
Irudia 4. Sedentarismoa murrizteko gomendioa (WHO, 2020) .....	13

## LABURPENA

II motako diabetesa gorputzak pankreak sortutako intsulina behar bezala erabili ezin duenean ematen da. Diabetesa duten pertsonen kasuak goraka doaz eta honen aurrean ezinbestekoa da neurriak hartzea. II motako diabetesaren tratamenduan ariketa fisikoa funtsezko elementua da. Hau jakinda, gradu amaierako lan honetan, II motako diabetesa duten pertsonetan onurak lortzeko helburuarekin erresistentzia aerobikoa eta indar entrenamendua barne hartzen dituen entrenamendu programa bat diseinatu da.

## RESUMEN

La diabetes tipo II es una patología que ocurre cuando el cuerpo no puede utilizar adecuadamente la insulina que produce el páncreas. Los casos de personas con diabetes van en aumento y ante esto es imprescindible tomar medidas. El ejercicio físico es un pilar fundamental en el tratamiento de la diabetes tipo II. Sabiendo esto, con el objetivo de obtener beneficios en personas con diabetes tipo II, en este trabajo de fin de grado se ha diseñado un programa de entrenamiento que incluye resistencia aeróbica y entrenamiento de fuerza.

## ABSTRACT

Type II diabetes is a chronic disease that occurs when the body cannot make good use of the insulin the pancreas produces. The number of people with diabetes is increasing and measures must be taken to address this situation. Physical exercise is a crucial factor in the treatment of type II diabetes. Knowing this, with the aim of obtaining benefits in people with type II diabetes, a training programme has been designed in this final degree project, which includes aerobic resistance and strength training.

## 1. SARRERA

Azken 20 urtetan II motako diabetes kasuak bikoiztu egin dira. Hau jarduera fisiko eza eta gehiegizko pisuaren ondorioa da (Márquez, 2011). Arazo honi irtenbidea emateko, gradu amaierako lan honetan ariketa fisikoak II motako diabetesa duten helduengan duen eragina aztertuko dugu eta gaixotasun honi aurre egiteko ariketa fisiko programa bat proposatuko dugu.

Lehendabizi, gaiaren inguruko oinarri teorikoa azalduko da non diabetesaren inguruko informazioa eta diabetes mota ezberdinak azalduko diren. Hiru diabetes mota nagusi daude, I motakoa, II motakoa eta haurdunaldikoa. Lan honetan II motako diabetesean zentratuko gara, organismoa intsulinari erresistente bihurtzen delako ematen dena. Intulina glukosa zelulen barrualdera garraiatzeko beharrezko hormona da, hortaz, II motako diabetesa duten pertsonak odoleko glukosa- edo azukre-mailak altuegiak izango dituzte. Orain arte adineko pertsonen diagnostikatzen zitzairen gehienbat gaixotasun hau baina obesitatea duten pertsonen kopurua gorantz doan heinean, geroz eta gazteago hasi dira mota honetako diabetes kasuak diagnostikatzen. Hori dela eta, lan honetan 30-65 urte bitarteko helduetan zentratuko gara.

Bestetik, marko teorikoan gaixotasun honetan eragina duten zenbait faktore ere azalduko dira. Hala nola, intulina, obesitatea eta nutrizioa. Ondoren, ariketa fisikoak gaixotasun honetan duen eraginean zentratuko gara. Horretarako, ariketa fisikoak II motako diabetesean dituen onurak aztertuko ditugu eta, ikerketa ezberdinetan oinarrituz, gaixotasun honi aurre egiteko ariketa fisiko eraginkorrena zein den ondorioztatuko dugu.

Aurretik aipatu bezala, diabetesa sortzen duten faktore nagusiak obesitatea eta sedentarismoa dira. Beraz, ariketa fisikoa gaixotasun hori hobetzeko dagoen tratamendu ez-farmakologiko bakarra izanik, ariketa fisiko programa bat proposatuko da lan honetan. Horretarako, gaixotasun horri aurre egiteko ariketa fisiko mota egokiena zein den aztertuko da.

Ariketa fisikoak garrantzi handia badu ere, azpimarratu beharra dago elikadurak ere eragin handia duela II motako diabetesean. Izan ere, ariketa fisikoarekin batera, elikadura egoki batek odoleko glukosa-mailak hobetzen eta normalizatzen laguntzen du.

Amaitzeko, II motako diabetesa hobetzeko ariketa fisiko motei buruzko lanaren ondorioak aurkeztuko dira.

## 2. MARKO TEORIKOA

### 3.1 DIABETESA

Pankrea intsulina sortzeko gai ez denean edo gorputzak sortzen duen intsulina behar bezala erabili ezin duenean sortzen den gaixotasun kronikoa da diabetesa (IDF, 2020b).

Gaur egun pertsona bati diabetesa diagnostikatzeko garaian lau parametro hartzen dira kontuan: gluzemia plasmaticoa baraurik, ausazko gluzemia, glukosaren gainkarga orala eta hemoglobina glikosilatua (HbA1c). Diabetesaren diagnostikoa egiaztatzeko parametro hauek, ausazko gluzemia ezik, bi egun ezberdinetan neurtzea gomendatzen da (*Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad, 2012*).

*Taula 1. Diabetesa diagnostikatzeko parametroak (Díaz & Delgado, 2016).*

Gluzemia plasmaticoa baraurik (aurreko 8 orduetan gutxienez ezin du ezer jan)	≥ 126 mg/dl
Glukosaren gainkarga orala (Glukosarekiko ahozko tolerantzia-proba baten bidez)	≥ 200mg/dl
Ausazko gluzemia (eguneko edozein momentutan, aurreko otordua noiz egin duen kontuan hartu gabe)	≥ 200mg/dl + sintomak (polidipsia, poliuria, polifagia, pisu galera, nekea)
HbA1c	≥ % 6,5 (48mmol/mol)

Munduko biztanleriaren zati handi batek pairatzen du diabetesa gaur egun, hori dela eta, bere jatorria zein den jakitea garrantzitsua da. Izan ere, lau diabetes mota daude ( *Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad, 2012; IDF, 2020a*):

- **I MOTAKO DIABETESA:** edozein adinetan eman daiteke baina batez ere haurtzaroan eta nerabezaroan gertatzen da. Pertsona batek I motako diabetesa izateak bere gorputzak oso intsulina gutxi edo batere ez sortzen duela esan nahi du, eta, beraz, bere glukosa-mailak kontrolpean edukitzeko egunero intsulina-injekzioak behar dituela.
- **II MOTAKO DIABETESA:** helduen artean ohikoena da eta gainera diabetes kasu guztien % 90 dira. Pankrean sortutako intsulinaren ekoizpen eskasa eta/edo erabilera metaboliko ez-eraginkorra du ezaugarri nagusi.

- **HAURDUNALDIKO DIABETESA:** haurdunaldian zehar odoleko glukosa maila altua edukitzean datza eta beraz, bai amarentzat zein haurrarentzat konplikazioekin lotuta dago. Normalean haurdunaldiaren ondoren desagertu egiten da, baina amak eta seme-alabek etorkizunean II motako diabetesa garatzeko arrisku gehiago dute.
- **BESTE DIABETES MOTA BATZUK:** Hiru horietaz gain badaude beste diabetes mota batzuk, baina ez dira horren ohikoak eta jatorri ezberdinak dituzte. Atal honetan, besteak beste, beta funtzioaren akats genetikoak, akats genetikoak intsulinaren eraginean, pankrea exokrinaren gaixotasunak edota endokrinopatiak eta farmakoek eragindakoak kokatzen dira.

Lan honetan II motako diabetesean zentratuko gara eta hau, aurretik aipatu bezala, diabetes kasu gehienen erantzulea da.

II motako diabetesa garatzeko arrisku-faktore nagusiak adina, obesitatea edo gehiegizko pisua, gaixotasun honen familia-aurrekariak, glukosaren erregulazio alterazioak, eredu dietetiko ez oso osasungarriak eta sedentarismoa dira. Arrisku-faktore batzuk ez dira aldagarriak, hala nola adina edo familia-aurrekariak izatea (*RedGDPS, 2016*). Arrisku-faktore hauek ez daudenez gure esku, aldagarriak diren arrisku-faktoreetan zentratu behar gara, obesitatea, eredu dietetiko ez osasungarriak eta sedentarismoa batik bat. Aipaturiko arrisku-faktoreak gutxitzeko ezinbestekoa da bizi estiloa aldatzea. Bizi estilo aldaketa honek pertsonaren jarduera fisiko kantitatean eta elikaduran izango du eragina batik bat (*RedGDPS, 2016*). Beraz, II motako diabetesa tratatzeko eta kontrolatzeko alderdi garrantzitsuena bizi estilo osasuntsu bat edukitzea da, hau da, dieta osasuntsu bat edukitzea, jarduera fisikoa erregularki egitea, ez erretzea eta pisu egoki bat mantentzea (IDF, 2020b).

Denbora aurrera doan heinean, odoleko glukosa mailak kontrolpean izateko askotan bizi estilo osasuntsu bat mantentzea ez da nahikoa izaten. Ondorioz, II motako diabetesa duten pertsonak ahotik hartzeko botikak hartu beharko dituzte. Botika erabilienak “metformina” (intsulinarekiko erresistentzia murrizten du, gorputzari bere intsulina modu eraginkorrean erabiltzeko aukera emanez) eta “sulfonylureas” (pankrea estimulatzen du intsulinaren ekoizpena areagotzeko) dira. Hau nahikoa ez denean intsulina injekzioetara jotzen da (IDF, 2020b).

### 3.1.1 INTSULINA

Intsulina pankreak sortzen duen hormona da eta janariaren glukosa zelulen bidez odolera pasatzeko ezinbestekoa da, horrela energia sortuz. Karbohidratoetan aberatsak

diren janari guztiak odoleko glukosa bihurtzen dira eta intsulina da glukosa horri zeluletara sartzen laguntzen dion hormona (IDF, 2020a). Intsulinareen funtzio nagusia odoleko glukosaren kontzentrazioa maila normalean (80-105 mg/dl artean) mantentzea da (Reyes & Plancarte, 2008).

Aurretik aipatu bezala, intsulinak gorputzari energia lortzeko glukosa erabiltzen laguntzen dio, glukosa hori zeluletara sartzen lagunduz. Jaten duzunean, zure gorputzak janaria glukosa bihurtu eta jarraian odolera eramaten du. Ondoren, intsulinak odolaren glukosa bere zeluletara mugitzen laguntzen du (IDF, 2020b).

Pertsona baten zelulek ezin dutenean intsulina behar bezala erabili, pertsona horrek intsulinarekiko erresistentzia duela esan nahi du. Beraz, intsulinarekiko erresistentzia da II motako diabetesa duten pertsonen intsulina era egokian ez erabiltzearen arrazoa. Hasieran pankreak intsulina gehiago sortuko du arazo hau konpentsatzeko baina denbora pasa ahala, gorputzak ezingo du glukosa maila, neurri normalean mantentzeko behar den intsulina kopurua sortu. Glukosa maila asko igotzen bada, pertsona horrek diabetesa izango du (ADA, 2009).

Laburbilduz, intsulinarekiko erresistentzia egoera patologiko bat da, non normalean intsulinari erantzuten dioten zelulek hau egiteari uzten dioten. Ondorioz, intsulinari erresistentzia dioten gizabanakoek II motako diabetesa garatzeko aukera asko dituzte. Honetaz gain, pertsona hauek beste zenbait osasun arazo edukitzea ere aurreikusi daiteke, hala nola, hipertentsioa, infekzio kronikoak, arazo kardiobaskularrak edo obesitatea (Reyes & Plancarte, 2008).

Intsulinarekiko erresistentzia edukitzeko aukerak handitzen dituzten zenbait faktore daude, hala nola, gainpisua edo obesitatea izatea, jarduera fisiko gutxi egitea, II motako diabetesa duten familia aurrekariak izatea, 45 urte baino gehiago edukitzea, odoleko glukosa maila altua izatea, odolean triglizerido maila altua izatea, haurdunaldiko diabetesa eduki izana, edota HDL (High-Density Lipoprotein) kolesterol baxua izatea (ADA, 2009).

### 3.1.2 OBESITATEA

Gorputz-masaren indizea handitzen doan heinean II motako diabetes kasuak ere goraka doaz. Izan ere, diabetes mota hau duten pertsonen % 80ek obesitatea edo gainpisua dute (Izquierdo et al., 2013).

Gehiegizko pisua edo obesitatea osasunarentzat kaltegarria izan daitekeen koipe-metaketa anormal edo gehiegizko gisa definitzen da (WHO, 2021).

Obesitatea definitzeko zenbait metodo daude (Kopelman, 2000; WHO, 2021):

### 1. Gorputz-masaren indizea (GMI)

Gorputz-masaren indizea pisuaren eta altueraren arteko erlazioaren adierazle simple bat da, gehiegizko pisua eta obesitatea identifikatzeko maiz erabiltzen dena. Kalkulatzeko, pertsona baten pisua (kilogramotan) bere altueraren (metrotan) karratuarekin zatitzen da ( $\text{kg/m}^2$ ) .

GMI altua transmitigarriak ez diren gaixotasunen arrisku-faktore garrantzitsua da, hala nola, II motako diabetesa.

Helduen kasuan, Munduko Osasun Erakundeak (MOE, WHO ingeleraz) honela definitzen ditu gainpisua eta obesitatea:

- Gainpisua: GMI 25 edo altuagoa
- Obesitatea: GMI 30 edo altuagoa

*Taula 2. Gehiegizko pisua sailkatzeko eten-puntuak (Kopelman, 2000).*

<b>GMI (<math>\text{kg/m}^2</math>)</b>	<b>Munduko osasun erakundearen sailkapena</b>	<b>Ohiko deskribapena</b>
<18.5	Pisu baxua	Argala
18.5-24.9	Pisu normala	'Osasuntsua', 'normala', 'onargarria'
25.0-29.9	1.mailako gainpisua	Gainpisua
30.0-39.9	2.mailako gainpisua	Obesitatea
>40.0	3.mailako gainpisua	Obesitate morbidoa

Metodo honen desabantaila nagusia da gantz-masa eta gihar-masa ez dituela ezberdintzen.

### 2. Gerriaren zirkunferentzia

Saihetsen beheko ertzaren eta pelbisaren goiko ertzaren arteko erdiko puntuan neurtzen da (zentimetrotan).

Gerriaren zirkunferentzia zein gerri-aldaka indizea gorputzaren goiko aldean dagoen koipe-depositua jakiteko neurtzen dira, baina neurketa horiek ez dute abdomen barneko koipearen estimazio zehatzik ematen.



### 3. Azaleko tolesak

Larruazaleko tolesduren lodiera (zentimetrotan) kalibrearekin neurtzeak ebaluazio zehatzago bat emango du hainbat lekutan hartzen badira. Baina teknika honek ere baditu zenbait desabantaila, hala nola, neurketak hartzen dituen pertsonaren arabera asko aldatzen dira. Kalibre zehatzak behar dira hau neurtzeko eta neurketa hauek ez dute gantz abdominal eta muskulu barrukoari buruzko informaziorik ematen.

### 4. Bioinpedantzia

Gihar masak korrontea gantz masak baino hobeto eramaten duela dioen printzipioan oinarritzen da, nagusiki soluzio elektrolitiko delako. Gorputz-adarren bidez aplikaturiko korronte ahul bati (inpedantzia) sorturiko erresistentzia neurtzean (enpirikoki deribatutako ekuazio baten bidez), gorputzeko gantzaren estimazioa jasotzen da.

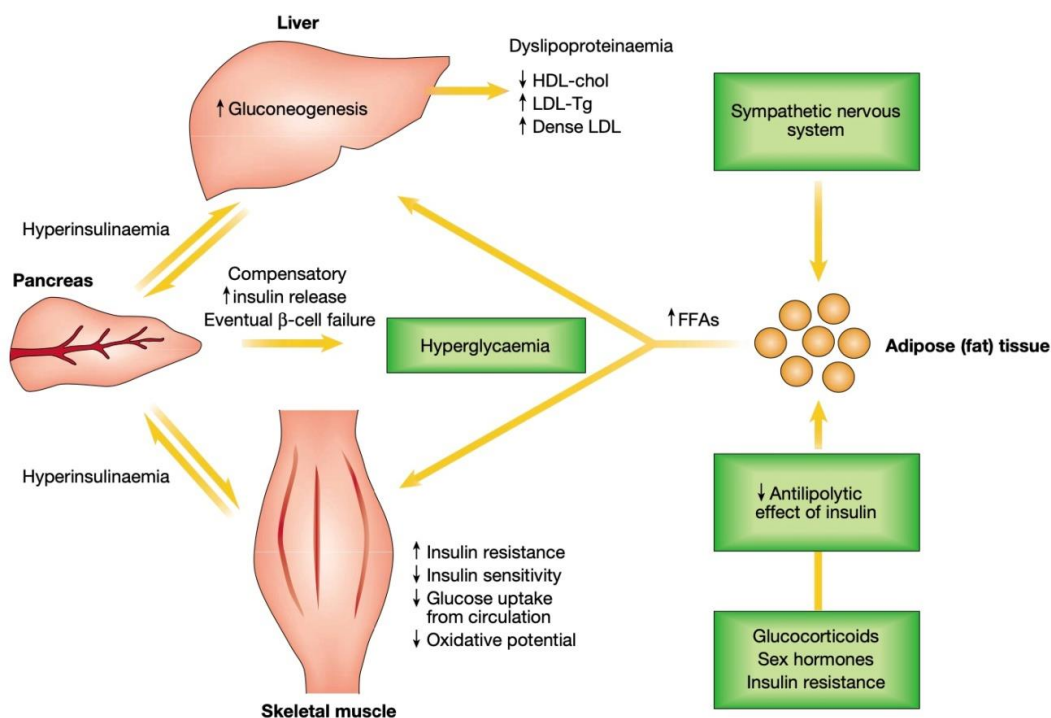
Metodo honen abantaila gailuak errazak eta praktikoak direla da. Desabantailei dagokienez, aipatu, ez dutela gantza neurketa antropometriko errazenean baino zehatzago neurtzen.

Gainpisua zein obesitatea ez dira egun batetik bestera sortzen diren arazoak, izan ere, denbora luze batean zehar bizi estilo ez osasuntsu bat eramatearen ondorio dira. Gehiegizko pisua eta obesitatea kontsumituriko eta gastaturiko kalorien arteko desoreka energetikoaren ondorioz ematen da. Azken urteetan zehar mundu mailan gainpisua eta obesitatea duten pertsonen kopurua handitzea ekarri duen zenbait aldaketa eman dira (WHO, 2021):

- Koipe ugari duten eta ondorioz kaloria askoko elikagaien kontsumoa handitu egin da.
- Bizi estiloa aldatu egin da eta jarduera fisikoa egiten den batz besteko minutuek behera egin du.
  - Lan asko gero eta sedentarioagoak dira. Adibidez, ofizina batean lan egiten duenak eserita ordu asko igaro ohi ditu.
  - Garraiobide berriak daude eta urbanizazioak geroz eta handiagoak dira. Ondorioz, jendea gero eta gutxiago ibiltzen da.

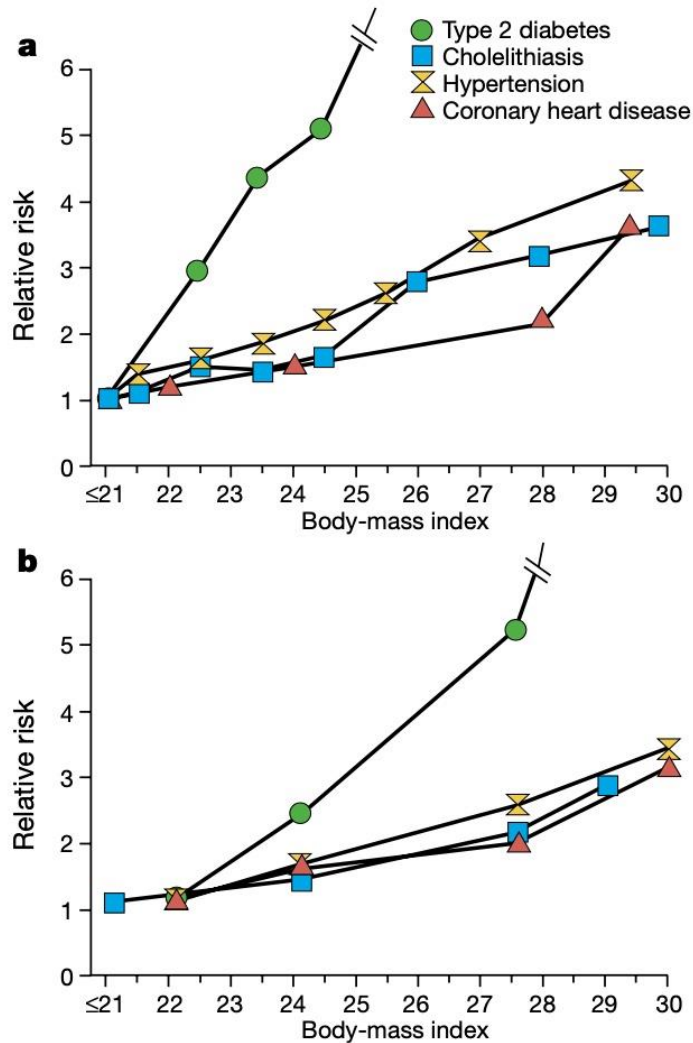
Obesitatea eta gainpisua, II motako diabetesa bezala, saihestu daiteke. Bizi-estilo osasuntsu batek bai obesitatea eta bai diabetesa prebenitu ditzakela frogatuta dago. Izan ere, jarduera fisiko kantitatea handituz, elikadura hobetuz eta bi hauek bizitzan

zehar mantenduz, obesitatea zein gainpisua eta diabetesa izateko arriskua gutxitzen da (Mokdad et al., 2003).



Irudia 1. Obesitatea eta II motako diabetesaren arteko erlazioa (Kopelman, 2000)

Lehen irudi honetan azaltzen den bezala obesitateak eragin kaltegarria du, hots, gantza gehitzeak gorputz osoak intsulinarekin ekintzekiko duen sentikortasuna eta glukosarekiko tolerantzia okertzen du. Lipolisiak (elikagaien lipidoak digestioan zehar gantz-azidoetan deskonposatzea) gantz-azido askeak askatzea eragiten du, gibelak intsulina xurgatzeko garaian eragin kaltegarriak sortuz. Horrek, aldi berean, glukoneogenesisia (aminoazidoen deskonposizioa eta glukosan bihurtzea) handitzea, gibelak glukosa sortzea eta dislipidemia sistemikoa eragiten ditu. Faktore hauek hiperinsulinemia sistematikoa nagusiari (intsulina zirkulatzaileraren kontzentrazioak handitzea) eta muskulu eskeletikoaren intsulinarekiko sentikortasuna gutxitzei laguntzen diote, glukosa gutxiago hartuz. Hasieran, pankreako zelulek prozesu horiek konpentsatzen dituzte intsulina gehiago sortuz. Denborarekin, zelulek huts egiten dute eta zirkulatzeko dagoen odolean glukosa-kontzentrazio handia (hipergluzemia) garatzen da eta, beraz, II motako diabetesa (Kopelman, 2000).



*Irudia 2. GMI eta II motako diabetesa garatzeko arriskuaren arteko erlazioa (Kopelman, 2000)*

Grafika hauetan ikusi dezakegun bezala, gorputzeko masa indizeak erlazio zuzena du II motako diabetesa garatzeko arriskuarekin. Goiko grafikoan (a), 30 eta 55 urte arteko emakumeen datuak agertzen dira, emakume hauek 18 urtetan zehar azertuak izanik. Beheko grafikoan (b), berriz, 40 eta 65 urte arteko gizonezkoen datuak azaltzen dira, eta hauek 9 urtez izan dira azertuak.

Grafiketan aztertu dezakegun bezala hasieran GMI eta zenbait patologia, hala nola, II motako diabetesa, pairatzeko arrisku erlatiboaren arteko erlazioa nahiko lineala da baina gorputz masa indizea igotzen doan heinean arriskua nabarmen handitzen da. Adierazgarria da beste patologiekin alderatuz GMI handitzen doan heinean II motako diabetesaren lerroa nabarmen igotzen dela. Ondorioz, GMI gutxitzeak berebiziko garrantzia dauka II motako diabetesaren prebentzioan. Hortaz, II motako diabetesaren

prebentzio eta tratamendua, gehienbat, ariketa fisikoan eta elikaduran zentratu beharko da.

### 3.1.3 NUTRIZIOA

Nutrizioa eta ariketa fisikoa II motako diabetesarentzat dauden tratamendu ez farmakologiko bakarrak dira. Ondorioz, etorkizunari begira, hau aztertzea interesgarria eta garrantzitsua da.

Zenbait ikerketek kalitatezko arreta diabetikoaren osagai gisa terapia nutrizionalaren eraginkortasuna nabarmendu dute. Are eta gehiago, diabetesaren tratamendu medikuaren parte izan beharko lukeela dio literatura zientifikoak. Terapia nutrizionalak honako helburuak ditu (Evert et al., 2019):

- 1) Osasuna hobetzeko elikadura-eredu osasungarriak sustatzea, nutrienteetan aberatsak diren jakiak neurri egokietan jatea nabarmenduz, eta bereziki:
  - HbA1c mailak, kolesterola eta presio arteriala hobetzea.
  - Gorputzeko pisuaren helburuak lortu eta mantentzea.
  - Diabetesaren konplikazioak atzeratu edo ekiditea.
- 2) Bakoitzaren behar nutrizionalari egokitzea, pazientearen lehentasun pertsonal eta kulturalen, elikagai osasuntsuak eskuratzeko baliabideen eta jarrera aldatzeko borondate eta gaitasunaren arabera.
- 3) Jatearen plazerrari eustea, zein elikagai aukeratzeari buruzko mezu positiboak emanaz. Elikagaien aukeraketa froga zientifikoek behartzen dutenean bakarrik mugatzen da.
- 4) Diabetesa duen pertsonari otorduak planifikatzeko erreminta egokiak ematea.

Baita ere, terapia nutrizionalari buruz eginiko txostenean, jan beharreko makronutrienteei buruzko zenbait gomendio orokor daude bilduta (Evert et al., 2019). Honakoak direnak:

- Frogek diote diabetesa duten pertsona guztientzat karbohidratoetatik, proteinetatik eta gantzetatik datozen kaloria portzentai ideal bat ez dagoela. Ondorioz, makronutrienteen banaketa pertsona bakoitzaren egungo elikadura-eredu, lehentasun eta helburu metabolikoetara egokitu beharko da.
- Diabetesa duen pertsona bat aholkatzeko garaian, gluzemia helburuak lortzeko funtsezko estrategiak zenbait gauza kontuan hartu behar ditu. Batetik, egungo

elikaduraren ebaluazioa egitea, eta, bestetik, otorduen ordutegia eta elikagaien aukeraketa optimizatzeko eta medikazio zein jarduera fisikoari buruzko gomendioak bideratzeko karbohidratoak hartzearen autokontrolari buruzko banakako orientazioa.

- Diabetesa duten pertsonen gutxienez populazio orokorrarentzat gomendaturiko zuntz kopurua jatea gomendatzen zaie. Zuntz gehiago hartzeak, ahal den heinean elikagaien bitartez (barazkiak, lekaleak, fruta...) edo osagarri dietetikoaren bitartez, HbA1c murrizten lagundu dezake.

Bestetik, azken urteetan, Ley eta lankideek (2014) egin bezala, zenbait patroi dietetikoak diabetesaren kontrolean duten eragina aztertu da. Ondorengo lerroetan patroi dietetiko bakoitzaren ezaugarri nagusiak eta hauek II motako diabetesaren kudeaketan dituen onurak azalduko dira.

Aztertutako lehen patroi dietetikoa dieta mediterraneoa da, eta gutxi prozesaturiko "plant based" alimentuen kontsumo oinarritzen da. Gantz iturri nagusia oliba olio da eta lakteen, arrainaren eta hegaztien neurritzko kontsumoa egiten dute. Haragi gorria, berriz, gutxi jaten dute. Bestetik, otordu batzuetan ardoa edateko aukera ematen da. Patroi dietetiko honek emaitza positiboak izan ditu diabetesaren kudeaketan, izan ere, kontrol glukemikoa eta insulinarekiko sentsibilitatea hobetzen da eta gaixotasun kardiobaskularrak izateko arriskua ere murrizten da (Ley et al., 2014).

Bigarren patroi dietetikoak "Dietary Approaches to Stop Hypertension" (DASH) du izena eta hipertentsioari aurre egiteko sortu zen. Dieta honetan barazki, fruta eta gantz gutxiko esnekien kontsumo gailentzen da, bai eta zereal integral, arrain eta intxaurrena ere. Gantz saturatuen kontsumoa, aldiz, txikia da. Haragi gorria, gozoa eta edari azukredunak saihestu beharra daude eta sodio kontsumoa murriztu (Ley et al., 2014). Azken honek diabetesaren kudeaketan onurak dakartzala ikusi da, izan ere, eguneko sodio kontsumoa 2400mg-ra murrizteak efektu positiboak dakartza kontrol glukemikoan eta gaixotasun kardiobaskularren arrisku faktoreetan (Azadbakht et al., 2011).

Beste aukera bat dieta begetariano edo beganoa izango litzateke. Beganoen kasuan ez dute animalia jatorririko elikagairik kontsumitzen. Begetarianoek, berriz, ez dute arrainik ez haragirik kontsumitzen. Patroi dietetiko honekin ez da kontrol glukemikoaren eta gaixotasun kardiobaskularren onura esanguratsurik ikusi (Ley et al., 2014).

Ondorengo patroi dietetikoak karbohidratoetan nahiko baxua den dieta du izena. Izenak esaten duen bezala, karbohidratoak mugatu egiten dira eta hortaz, gantz eta

proteina kontsumoa handitzen da (Ley et al., 2014). Karbohidratoak mugatzeak kontrol gluzemikoan eta odoleko lipidoetan onurak dakartzala ikusi da eta pisu galera ere errazten du (Liese et al., 2009).

Bestetik, badaude beste patroi dietetiko batzuk ere, hala nola, Alternative Healthy Eating Index (AHEI) eta eredu zuhurra, baina kasu hauetan ez da diabetesaren kudeaketaren inguruko emaitzarik lortu (Ley et al., 2014).

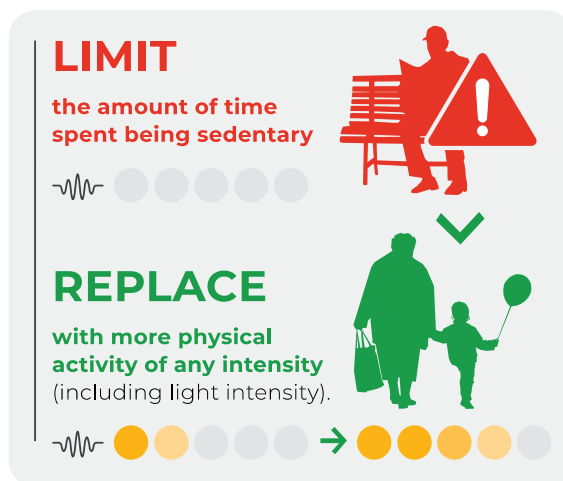
### **3.2 ARIKETA FISIKOA II MOTAKO DIABETESAN**

II motako diabetesa duten pertsonen kopurua nabarmen ari da hazten azken urteetan. Ondorioz, arazo honi aurre egiteko neurriak hartu behar dira. Gaixotasun honen tratamenduak hiru oinarri nagusi ditu, dieta, medikazioa eta ariketa fisikoa. Hala ere, azken honen onurak eta preskripzioa gutxietsita daude (Reig & Quílez, 2015).

Helduetan, jarrera sedentarioek zenbait osasun arazo dakartzate, batetik, gaixotasun kardiobaskularren, minbiziaren eta II motako diabetesaren intzidentzia areagotzen dute, eta, bestetik, gaixotasun kardiobaskularren eta minbiziaren ondorioz heriotza-tasa igotzen dute (WHO, 2020).

Helduengan ariketa fisikoa erregulartasunez egiteak onura asko dakartza eta ez egiteak, berriz, kalte handia. Bere onura nagusiak arrisku kardiobaskularra, obesitate-arriskua, diabetes mellitusa eta karbohidratoekiko intolerantzia, osteoporosia, gaixotasun mentalak (antsietatea, depresioa) eta minbizi mota jakin batzuk izateko arriskua gutxitzea dira (Varo et al., 2003).

Gaur egun Munduko Osasun Erakundeak (MOE), zenbait gomendio ematen ditu II motako diabetesa duten pertsonen egin beharreko jarduera fisikoaren inguruan. Bizi estiloari dagokionez, hirugarren irudian azaldu bezala, helduek sedentario izaten pasatzen duten denbora mugatu beharra daukate, denbora hau edozein intentsitateko jarduera fisikoarekin ordezkatzuz. Intentsitate guztietako jarduera fisikoak dakartza onurak, baxuak barne. Izan ere, sedentarismoaren aldean edozein jarduera fisiko ona da (WHO, 2020). Eserita denbora luzean egotea ekidin beharra dago, 30 minuturo intentsitate baxuko ariketa batekin etenez eta honela odoleko glukosan onurak lortuz. Jokabide sedentario asko dituzten helduek, honek dakartzan ondorio kaltegarriak murrizten laguntzeko, gomendaturiko intentsitate ertaineko edo altuko jarduera fisikoa baino gehiago egiten saiatu behar dute (WHO, 2020). Honez gain, II motako diabetesa duten pertsonen ekin beharrezko jarduera fisikoa egitea beharrezkoa da odoleko glukosa maila kontrolatzeko (Colberg et al., 2016).



*Irudia 3. Sedentarisinoa murrizteko gomendioa (WHO, 2020)*

Jarduera fisikoak II motako diabetesa duten pertsonen osasunean onurak ekar ditzake. Izan ere, gaixotasun kardiobaskularren ondoriozko heriotza-tasa murrizteaz gain gaixotasunaren progresio-adierazleak ere murrizten ditu (WHO, 2020). Honetaz gain, jarduera fisikoak II motako diabetesa duten pertsonen bizi kalitatean eragin positiboa du. Hau, Williamson et al.-ek (2009) II motako diabetesa zuten pertsonekin jarduera fisikoa eta dieta konbinatzen zituen 12 hilabetetan zehar eguniko interbentzioan ikusi zen. Izan ere, interbentzio bukaeran pazienteen bizi kalitateak hobera egin zuen (SF-36 galdetegiak baliatu ziren hau ebaluatzeko), horretan egoera fisikoa hobetzeak eragina izanik.

II motako diabetesa duten helduei jarduera fisiko erregularra egitea gomendatzen zaie, egunero edo behintzat bi egun jarraian baino gehiago ez dira egon behar jarduera fisikoa egin gabe (Colberg et al., 2016). Patologia hau duen heldu orok osasunean onurak izan ditzan, astean gutxienez intentsitate altuko ariketa aerobikoari 75-150 minutu eskaini beharko lizkioke. Intentsitate ertain eta altua ere konbinatu litezke, beti ere aurretik aipaturiko minutuen baliokide izanik (WHO, 2020).

Erresistentzia aerobikoa lantzeaz gain indar entrenamendua ere egin beharra daukate patologia hau duten pertsonak. Hau neurrizko intentsitatean edo intentsitate altuan egin dezakete, eta gorputzeko muskulu talde nagusiak landu behar dituzte. Indar entrenamendua astean bi egun edo gehiagotan egin beharra dago osasunean onurak izateko (Colberg et al., 2016; WHO, 2020).

II motako diabetesa duten helduek, ariketa aerobikoa eta indar lana egin behar dute osasuna eta gluzemia maila hobetzeko. Bestetik, baita ere, % 5-7ko pisua galtzea eragiten duten bizimoduarekiko esku-hartze egituratuak egitea gomendatzen da (Colberg et al., 2016).

Onura gehigarriak izateko, kontraindikaziorik ez dagoenean, II motako diabetesa duten helduek astean neurrizko intentsitateko ariketa aerobikoa 300 minutu baino gehiagora, edo intentsitate altuko ariketa aerobikoa 150 minutu baino gehiagora igo dezakete. Bien arteko konbinazio baliokidea ere egin daiteke, hau da, bi intentsitateak konbinatu daitezke denbora egokituz (WHO, 2020).

Programa bat sortzeko garaian oso garrantzitsua da FIIT printzipioak ondo zehaztea. FIIT printzipioak entrenamendu plan bat egiteko garaian kontuan hartu behar diren argibide orokorrak dira: maiztasuna, intentsitatea, iraupena eta ariketa mota. Ondorengo taulan Ameriketako (ADA), Canadako (CDA), Europako (EASD), Alemaniako (DDG) eta Erresuma Batuko (UK) diabetes asoziazioen ariketa fisikoaren inguruko gomendioak laburturik azaltzen dira (Röhling et al., 2016).

Taula 3. Ariketa fisikoaren inguruko gomendioak (Röhling et al., 2016).

	<b>Maiztasuna (asteko)</b>	<b>Ariketa mota</b>	<b>Iraupena (minutuak asteko)</b>	<b>Intentsitatea</b>
<b>ADA</b>	≥5	Erresistentzia aerobikoa, Indar entrenamendua, elkarturiko entrenamendua	≥ 150	Neurrizkoa (HRmax. % 50-69)
<b>CDA</b>	≥5	Erresistentzia aerobikoa, Indar entrenamendua, elkarturiko entrenamendua (entrenamendu gainbegiratu beti)	≥ 150	Neurrizkoa (HRmax. % 50-69) – Neurrizkoa-altua (HRmax. % 70-85)
<b>EASD</b>	Ez dago gomendiorik	Erresistentzia aerobikoa, Indar entrenamendua, elkarturiko entrenamendua	≥ 150	Neurrizkoa (HRmax. % 50-69) – Neurrizkoa-altua (HRmax. % 70-85)
<b>UK</b>	3-5	Erresistentzia aerobikoa	15–60 minutu saioko	Neurrizkoa (HRmax. % 50-69)
<b>DDG</b>	6-7	Erresistentzia aerobikoa, Indar entrenamendua, elkarturiko entrenamendua	≥ 180	Neurrizkoa (HRmax. % 50-69)

### 3.2.1 ARIKETA FISIKO MOTAK DIABETESA DUTEN PERTSONENTZAT

Diabetesa pairatzen duten pertsonentzat entrenamendu programa bat egiterako garaian, ariketa fisiko mota ezberdinak hartzen dira kontuan (Reig & Quílez, 2015):

1. Erresistentzia aerobikoa: bide metaboliko oxidatiboa gailentzen den entrenamendu fisikoa. Muskulu-talde handiak lantzen dituen jarduera dinamikoen bidez gaitasun kardiobaskularra handitzean datza.



2. Indarra: indar muskularra, potentzia eta erresistentzia areagotzeko diseinaturiko entrenamendu anaerobikoa. Helburuaren arabera gainditu beharreko erresistentzia (pisua), errepikapen kopurua, serie kopurua eta horien arteko atsedenaldia aldatuz garatzen da.
3. Elkarturiko entrenamendua: entrenamendu programan zehar erresistentzia aerobikoa eta indar lana txandakatzeari deritzo. Jarduera fisikoaren bi modalitateak entrenamendu saio berean edo eta txandakako saioetan sartu daitezke.
4. Entrenamendu interbalikoa: intentsitate altuko (ariketa anaerobikoa) 3-10 fase artean txandakatzen dituen jarduera fisikoa, intentsitate leuneko ariketez osaturiko errekupeazio faseek bereizten dutena.

Ikerketek epe luzeko ariketa fisiko interbentzioak II motako diabetesa duten pertsonen glukosa maila kontrolatzeko eraginkorrak direla erakusten dute. Gainera, hainbat ariketa fisiko moten bidez HbA1c mailen murrizketa esanguratsuak lortzen dira (Reig & Quílez, 2015). Ariketa aerobikoa, indar lana eta elkarturiko entrenamenduaren alderaketa batean HbA1c-aren murrizketak 12 astetik gorako esku-hartzeetan nabarmenagoak direla ikusi dezakegu (Duclos et al., 2011). Emaidza hauek ariketa fisiko egituratuaren ondorio dira, eta horrek jarraitu beharreko entrenamendu-plan bat ezartzearen garrantzia agerian uzten du (Umpierre, 2011).

Pablo Quílez eta Manuel Reig-ek 2015ean egindako errebisio sistematikoan, epe luzeko entrenamenduan elkarturiko entrenamenduak, entrenamendu aerobiko eta indar entrenamenduaren aldean, HbA1c-aren murrizketa nabarmenenak lortu zituela ondorioztatu zen. Beraz, II motako diabetesa duten pertsonen entrenamendu programan ariketa aerobikoarekin batera indar lana sartzeak gomendagarria dirudi.

Erresistentzia aerobikoak, indar entrenamenduak eta elkarturiko entrenamenduak II motako diabetesa duten pertsonengan onurak lortzeko, astean hiru aldiz gutxienez entrenatu beharra dago neurrizko intentsitate eta intentsitate altuak konbinatuz. Baita ere, saio bakoitzak, gutxienez 45 minutuko iraupena izan behar du (Röhling et al., 2016).

Bestetik, entrenamendu interbalikoak II motako diabetesa duten pertsonengan duen eragina aztertzen duen bibliografia urria da. Aztertutako artikuluek erakusten dutenez, epe luzeko entrenamenduan, intentsitate ertainean etengabe ibiltzeak ez du HbA1c okertzen, modu interbalikoan ibiltzeak, aldiz, kontrol gluzemikoaren parametroak hobetzen ditu (Karstoft et al., 2013).

Aurreko atalean adierazi bezala, Ameriketako Diabetes Asoziazioak astean gutxienez 150 minutu neurrizko intentsitatean egitea, edo intentsitate altuko jarduera fisikoari edo entrenamendu interbalikoari gutxienez astean 75 minutu eskaintzea gomendatzen du (WHO, 2020). Neurrizko intentsitatean eginiko ariketa fisiko jarraia (MICT) eta intentsitate altuko entrenamendu interbalikoak (HIIT) II motako diabetesa duten pertsonengan dituzten efektuak alderatzen baditugu, biek egokitzapen kardiometaboliko antzekoak dituzte, baina gaitasun funtzionalean HIIT-ak onura gehiago ditu. Izan ere, De Nardi et al.-ek 2018an eginiko meta-analisan HIIT motako entrenamendua burutu zuten pertsonetan, MICT motako entrenamendua burutu zuten pertsonekin alderatuz, gehienezko oxigeno kontsumoaren ( $VO_2max$ ) balioak igoera esanguratsu bat izan zuela ikusi zen. Bestalde, bi ariketa modalitateek baraurik izandako glukosa maila, HbA1c, presio arteriala, GMI, kolesterol totala, HDL, LDL (low density lipoprotein), triglizerido eta gerri aldaka indizearen baloreetan antzeko efektuak izan zituzten.

HIIT-a diseinatzeko garaian zenbait gauza hartu behar dira kontuan. Hasteko, entrenamendu interbalikoaren aurrean beroketa aplikatu behar da eta, ondoren, lasaitasun fasea. Bestetik, progresioa egin beharra dago. Horretarako, intentsitate baxuko entrenamendu interbalikoa (LIIT) diseinatzen hastea gomendatzen da, ondoren HIIT-era progresioa egiteko (Achtien et al., 2013).

LIIT edo HIIT diseinatu aurretik, ezinbestekoa da intentsitate-tarteak zehaztea. Hauek bizikleta estatikoan eginiko esfortzu proba baten bidez mugatu ohi dira. Behin esfortzu probako datuak aterata, bihotz maiztasun (BM) piko eta atsedendiko BM hautatu eta aireztapen atalaseak zehazten dira, hiru intentsitate tarteak zehaztuz:

R1: atsedendiko BM – aireztapenaren lehen atalasea (VT1)

R2: VT1 – aireztapenaren bigarren atalasea (VT2)

R3: VT2 – BM piko

VT1: esfortzuaren intentsitatea igotzean ematen da, odoleko laktato maila igoz eta pH-a (potenzial hidrogenoa) jaitsiz.  $EqO_2$ -aren (oxigenoaren aireztapen baliokidea) balio baxuenean ematen da, non  $RQ$  (arnas koefizientea)  $< 1$  den eta  $EqCO_2$ -ren (karbono dioxidoaren aireztapen baliokidea) balioa jaisten hasten den. Oxigeno kontsumoaren ( $VO_2$ ) pikoaren % 50-60 eta BM pikoaren % 60-70 inguruan eman ohi da (Mezzani et al., 2013).

VT2: ariketaren intentsitatea igotzean eta azido laktikoa VT1etik gora ekoiztean ematen da.  $EqCO_2$ -ren balio baxuenean ematen da, non  $RQ \geq 1$  den eta  $EqO_2$ -ren

balioa gorantz hasten den.  $VO_2$  pikoaren % 70-80 eta BM pikoaren % 80-90 inguruan eman ohi da (Mezzani et al., 2013).

Indar lanaren gomendioei dagokienez, Romeu Mendes et al.-ek 2016-an egindako errebisio bibliografikoak ondorengoak dio:

- Bat eta lau serie artean egin behar dira. Serie bakoitzean artikulazio anitzeko 5-10 ariketa, non talde muskular handiak lantzen diren.
- Serie kopuruaren eta erabilitako kargaren pixkanakako progresioa gomendatzen da. Hasieran, ariketa bakoitzaren serie bakarra egin behar da, 10-15 erreplikapen osatu ahal izateko karga batekin (erreplikapen maximoaren % 50-69 intentsitatean). Hilabete batzuetan zehar entrenatu ondoren, berriz, 8-10 erreplikapen baino gehiago bete ezin dituen eta muskulu-neke lokala eragiten duten kargak hautatu behar dira (erreplikapen maximoaren % 70-84 intentsitatean).

Kirol Medikuntzako Amerikako Elkargoak (ACSM) ere zenbait jarraibide ematen ditu II motako diabetesa duten pazienteek burutu beharreko indar entrenamenduaren inguruan. Muskulu-talde nagusiak barne hartzen dituzten ariketak gomendatzen dira, erresistentzia-makinez eta pisu libreez baliatuz. Iraupenari dagokionez, 1-4 serie, 8-15 erreplikapen eta 5-10 ariketa entrenamendu bakoitzean, neurrizko intentsitate edo intentsitate altuan eta astean bi aldiz gutxienez (Colberg et al., 2010).

Entrenamendu mota honetan hasiberriek kontu handia izan behar dute. Izan ere, oso garrantzitsua baita ariketak ondo egiten ikastea. Horretarako, ikaskuntza fasea deitzen zaie lehenengo astei. Fase honen helburua pazientearen ariketaren modalitatara ondo ohitzea da, muskuluen arteko koordinaziorako eta pertzepzio fisikorako ere baliagarria izanik. Aldi honetan, ariketak astiro egin behar dira, erresistentziarik gabe edo erresistentzia baxuarekin. Pazientea mugimenduekin eroso sentitzen denean hurrengo faseari emango zaio hasiera (Piepoli et al., 2011).

Honen harira, entrenamendua gainbegiratua izateak duen garrantzia azpimarratu beharra dago. II motako diabetesa duten pertsonen ariketa egiteko entrenatzaile kualifikatu batek hasierako instrukzioa egitea eta aldizka gainbegiratzea gomendatzen zaie, batez ere indar ariketak egiten badituzte. Horrela, odoleko glukosan, presio arterialean, lipidoetan eta arrisku kardiobaskularrean onurak ematen direla bermatu eta lesioen arriskua gutxituko da, honek programaren eraginkortasunean eragin positiboa izanik. (Colberg et al., 2010).

Indar eta potentzia muskularraren hobekuntzari dagokionez, gainbegiratuak ariketa-programek gainbegiratu gabekoek baino hobekuntza gehiago dituztela frogatu da (Lacroix et al., 2017). Are gehiago, gainbegiraturiko saio-kopuru txiki bat duten programek, ikuskatu gabeek baino onura gehiago lortuko dituzte. Ondorioz, erresistentziako entrenamendu-programetan saio gainbegiratuak erabiltzea egokiagoa dirudi. Horretaz gain, gainbegiraturiko taldekako entrenamenduak eta bakoitzak bere etxean egindakoak II motako diabetesa zuten emakumezkoen bizi kalitatean zuen eragina aztertu da (Dadgostar et al., 2016). Ikerketa honetan, bizi kalitateari dagokionez, gainbegiraturiko taldekako entrenamendua etxean eginikoa baino eraginkorragoa dela ondorioztatzen da.

Indar entrenamenduaren intentsitatea objektiboki neurtzeko errepikapen maximoaz (RM) baliatzen da. Indar dinamikoa ebaluatzeko modurik ezagunena (eta tradizionalena) pertsona batek errepikapen baterako zenbat pisu altxa dezakeen zehaztean datza (Brzycki, 1993). Hala ere, segurtasuna kezka handia bihurtzen da test hau egiteko garaian. Hau kontuan izanik, pertsonen muskulu-indarra modu ekonomiko, egoki eta, denborari dagokionez era eraginkorrean kalifikatzeko baliabide seguru eta praktikoa baten beharra ikusi da. Honen aurrean, Matt Brzyckik nekatzerainoko errepikapenetan oinarrituriko 1RM iragartzeko ekuazio matematiko bat kalkulatu zuen 1993an:

$$\text{Iragarritako 1RM} = \frac{\text{Altxatako pisua}}{1.0278 - .0278X}$$

non X = eginiko errepikapen kopurua

Formula honek 1RM iragartzeko balioko du soilik nekatzerainoko errepikapen kopurua 10-etik beherakoa denean (Brzycki, 1993). Test hau 4-6 astero egitea da ohikoena (ACSM, 2010).

Intentsitatea objektiboki neurtzeaz gain, pertsonaren esfortzuaren pertzepzioa ere kontuan hartu daiteke BORG eskalaren bitartez. Borg-en Hautemandako Esfortzuaren Kalifikazio Eskala (RPE) estimulu fisikoak konstruktua psikologikora, hau da, hautemandako esfortzua, eramaten dituen neurri psikofisiologiko bat da. Erabilerraza da eta esfortzuaren pertzepzioa adierazten du (Rosales et al., 2016). Borg-ek deskribaturiko hautemandako ahaleginaren kalifikazio eskala originala 6 eta 20 bitarteko eskala da (Ries, 2009). Eskalaren zenbaki bakoitza bihotz-maiztasun batekin edo oxigenoaren gehieneko kontsumoaren ehuneko batekin lotzen da, eta horrek ariketaren intentsitatea estimatzen du (Rosales et al., 2016).

Taula 4. BORG-en eskala (Borg, 1985)

Kalifikazioa	Hautemandako esfortzua
6	
7	Oso oso suabea
8	
9	Oso suabea
10	
11	Nahiko suabea
12	
13	Pixka bat gogorra
14	
15	Gogorra
16	
17	Oso gogorra
18	
19	Oso oso gogorra
20	

Borg eskala II motako diabetesa duten pertsonen esfortzu fisiokoaren intentsitatea estimatzeko baliagarria da (Rosales et al., 2016). RPE 11 neurrizko intentsitate batekin lotu zen, RPE 13 intentsitate moderatu-altuarekin, RPE 15 intentsitate altuarekin eta RPE 17 intentsitate maximoarekin.

Aurretik aipatu bezala, elkarturiko entrenamenduan saio bakar batean indar entrenamendua eta erresistentzia aerobikoa lantzeko aukera dago. O. T. Silva Junior et al.-ek 2021ean eginiko ikerketan hurrenkera ezberdinetan eginiko elkarturiko entrenamenduak (Indarra + erresistentzia aerobikoa (IA) eta erresistentzia aerobikoa + indarra (AI)) kontrol gluzemikoan dituen efektuak analizatu zituen. Elkarturiko entrenamendua egiteko bi aukerek gluzemia-kontzentrazioaren murrizketan eragin esanguratsua izan zuten baina IA ordena eraginkorragoa izan zen AI-rekin alderatuz. Hala ere, oraindik hutsune asko dago literaturan estimuluen ordenak gluzemiaren kontrolean duen eraginaz.

### 3. HELBURUAK

Gradu amaierako lan honen helburu nagusia ondorengo da:

- Ariketa fisiko mota ezberdinen azterketa egin eta hori kontuan izanda ariketa fisiko programa bat sortu II motako diabetesean helburu positiboak lortzeko asmoz.

Bestetik, helburu espezifiko batzuk ere baditu:

- Ariketa fisikoak II motako diabetesean dituen onurak aztertu.
- Gaixotasun honi aurre egiteko zein ariketa fisiko mota den egokiena ondorioztatu.

## 4. PROGRAMA

Diabetesaren intzidentzia gora doan heinean eta ariketa fisikoa honi aurre egiteko tratamendu egokia dela ikusi dugunez, II motako diabetesa duten pertsonetan zentratzen den ariketa fisiko programa estrukturatu bat proposatuko dut ondorengo orrialdeetan. Programa hau sortzeko, marko teorikoan azterturikoa hartu dut kontuan uneoro.

Hamabi asteko programa bat izango da. Ondorengo orrialdeetan hiru mesozikloz osaturiko kronograma bat dago eta ondoren programaren fase ezberdinetan kokatuta dauden hiru saio. Gainbegiratuak izango diren hiru entrenamendu egingo dira asteko. Saioek ordu bateko iraupena izango dute gutxi gorabehera. Entrenamendu guztiek egitura berdina izango dute; beroketa, zati nagusia (non indarra eta erresistentzia aerobikoa landuko diren) eta lasaitasunera itzulera.

Entrenamenduak gimnasioan egitekoak dira. Erresistentzia aerobikoa entrenamendu interbalikoaren bidez landuko dugu, bizikleta estatikoan zehazki. Indar lanari dagokionez, artikulazio anitzeko bost ariketa izango dira. Ariketa hauek egiteko, makil bat, barra bat, pisu ezberdinetako diskoak, kettlebell-ak, mankuernak eta lodiera ezberdineko gomak beharko ditugu.

Beroketa eta lasaitasunera itzulera antzekoak izango dira saio guztietan. Beti egingo ditugu mugimendu artikularrak saioaren hasieran eta luzaketak bukaeran. Mugimendu artikularrak egin ondoren, berotan sartzeko ariketaren bat egingo dugu. Jarraian zati nagusiarekin hasiko gara.

Marko teorikoan aztertu bezala, zati nagusia egiteko oso garrantzitsua da aldez aurretik pertsona bakoitzaren intentsitateak kalkulatzea eta behar izanez gero programan zehar hauek egokitzea. Entrenamendu interbalikoaren kasuan, programa hasi aurretik bizikleta estatikoan eginiko esfortzu proba bat burutu beharko dute parte hartzaile guztiek. Esfortzu proba honen bidez hiru intentsitate tarteak zehaztuko dira: intentsitate leuna, neurrizko intentsitatea eta intentsitate altua. Indar entrenamendurako, berriz, lau astean behin bakoitzaren RM-ren estimazioa aterako dugu, entrenamenduaren intentsitatea guk nahi duguna dela ziurtatzeko. 1RM estimatzeko, nekatzerainoko errepikapenetan oinarritzen den formula batez baliatuko gara. Behin RM-a kalkulaturik, honen % 50 eta % 80 arteko intentsitateak erabiliko ditugu saioetan zehar. Bestetik, intentsitatea objektiboki neurtzeaz gain, subjektiboki ere neurtuko dugu Borg-en hautemandako esfortzua kalifikatzeko eskalaren bidez.

## KRONOGRAMA

		Indar lana:	Erres. aerobikoa:
<p><b>1.MESOZIKLOA</b></p> <p>Indar lana: ikaskuntza fasea. Ariketa bakoitzeko 10 errepikapen, intentsitate baxuan. Helburua ariketen mugimenduak barneratzea. Intentsitatea neurtzeko RM-ren estimazioa erabiliko dugu. Lehenengo astean testa egingo dugu eta ondorengo asteetako intentsitatea RM-ren % 50 eta % 60 artekoa izango da fase honetan. Bestalde, esfortzuaren pertzepzioa (RPE) Borg eskalaren bidez neurtuko dugu (6-20). Fase honetan RPE 10 izango da gehienez.</p> <p>Erresistentzia aerobikoa: hasieran LIIT (30-1 protokoloa) gaitasun fisiko baxua duten pertsonak baitira normalean. Ondoren, HIIT-era pasako gara.</p>	<p><b>1.ASTEA</b> Hiru entrenamendu asteko (astelehena, asteazkena eta ostirala).</p>	<p>Lehenengo astean ariketa bakoitzeko serie bakarra egingo dugu, helburua ariketen biomekanika ondo barneratzea izanik. Horretarako, ariketak pisurik gabe egingo ditugu lehenik. Dominaden kasuan, hasieran goma oso lodiez baliatuko gara, behar den kasuetan bat baino gehiago jarritz. Asteak aurrera doazen heinean gomen laguntza gutxitzen joango gara.</p> <p>Ariketa gehienetan RM-ren estimazioa erabiliko dugu intentsitatea neurtzeko, eta lehenengo astean egingo dugu testa lehenengoz. Ondoren, mikroziklo bakoitzaren hasieran testa errepikatuko dugu.</p> <p>Dominaden kasuan intentsitatea neurtzeko gomaren lodiera aldatzen joango gara, beti ere pazientearen esfortzuaren pertzepzioa kontuan hartuz. Dominaden kasuan: RPE 8</p>	<p>LIIT 4 x (30" R2-1' R1)</p> <p>Ondoren dauden saioetan ikusten den bezala, entrenamendu interbalikoa hasi aurretik berotzeko zenbait minutu edukiko ditu eta ondoren beste horrenbeste lasaitasunera itzultzeko.</p>
	<p><b>2.ASTEA</b> Hiru entrenamendu asteko (astelehena, asteazkena eta ostirala).</p>	<p>Ariketak nola egiten diren ikasten doan heinean pisu pixka bat sartuko diogu. Sentadillen kasuan, barrarekin hasi beharrean makil batekin hasiko gara, barrak asko pisatzen baitu hasteko.</p> <p>Intentsitatea: RM-ren % 50 Dominaden kasuan: RPE 8</p>	<p>LIIT 6 x (30" R2-1' R1)</p>
	<p><b>3.ASTEA</b> Hiru entrenamendu asteko (astelehena, asteazkena eta ostirala).</p>	<p>Intentsitatea: RM-ren % 55 Dominaden kasuan: RPE 9</p>	<p>HIIT 4 x (30" R3-1' R2)</p>
	<p><b>4.ASTEA</b> Hiru entrenamendu asteko (astelehena, asteazkena eta ostirala).</p>	<p>Lehenengo fasearen amaiera. Honezkero pazienteak ariketak barneratuta izango ditu eta konfiantza gehiago izango du hurrengo fasera pasatzeko.</p> <p>Intentsitatea: RM-ren % 60. Dominaden kasuan: RPE 10</p>	<p>HIIT 5 x (30" R3-1' R2)</p>










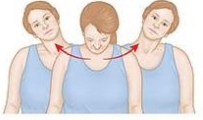








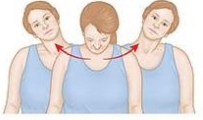




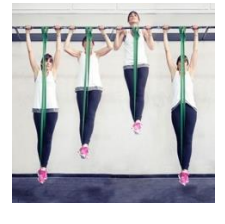
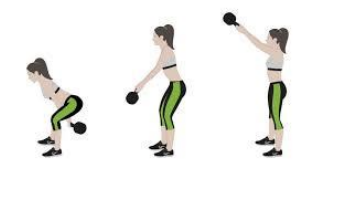



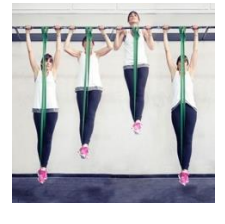
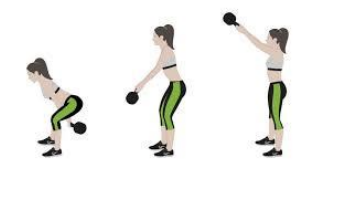
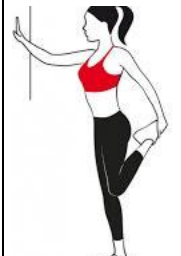
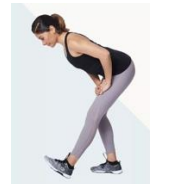
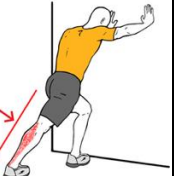


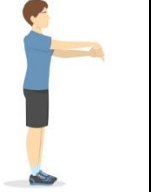



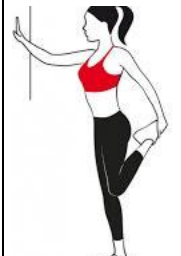
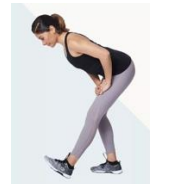
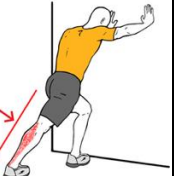


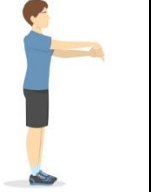










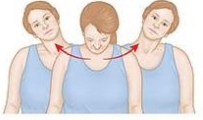




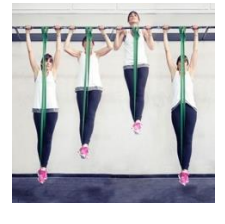
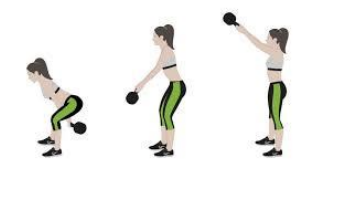
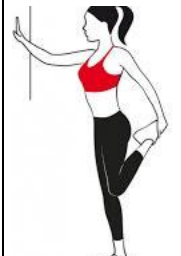
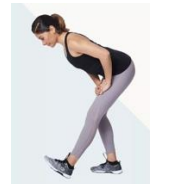
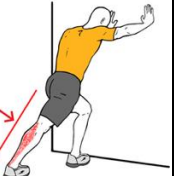


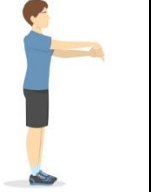



## KRONOGRAMA

		Indar lana:	Erres. aerobikoa:
<p><b>2.MESOZIKLOA</b></p> <p>Indar lana: erresistentzia fasea. Neurritzko intentsitatea. Ariketa bakoitzeko 10-15 errepikapen. Indarraren eta erresistentziaren konbinazioa. Intentsitatea neurtzeko RM-ren estimazioa erabiliko dugu. Fase honetan intentsitatea RM-ren % 60 eta % 70 artekoa izango da. Bestalde esfortzuaren pertzepzioa BORG eskalaren bidez neurtuko dugu (6-20). Fase honetan RPE 12-13 artekoa izango da.</p> <p>Erresistentzia aerobikoa: HIIT (30-1 protokoloa). Progresioa interbalokopuruan eta hortaz, bolumen totalen. Asteazken zehar intentsitatea igoko da pixkanaka watt-ak gehitzen.</p>	<p><b>5.ASTEA</b> Hiru entrenamendu asteko (astelehena, asteazkena eta ostirala).</p>	<p>Bigarren fasearen hasiera. Ariketak ondo barneratuta dituelarik, erresistentzia igotzen hasiko gara poliki poliki. Ariketa bakoitzeko bi serie egingo ditu. Oraindik ez dugu pisu askorik sartuko, errepikapenak gehituz igoko dugu intentsitatea.</p> <p>RM-ren estimazioaren testa egingo da. Dominaden kasuan: RPE 12</p>	<p>HIIT 6 x (30'' R3-1' R2)</p>
	<p><b>6.ASTEA</b> Hiru entrenamendu asteko (astelehena, asteazkena eta ostirala).</p>	<p>Intentsitatea: RM-ren % 60 Dominaden kasuan: RPE 12</p>	<p>HIIT 7 x (30'' R3-1' R2)</p>
	<p><b>7.ASTEA</b> Hiru entrenamendu asteko (astelehena, asteazkena eta ostirala).</p>	<p>Intentsitatea: RM-ren % 65 Dominaden kasuan: RPE 13</p>	<p>HIIT 8 x (30'' R3-1' R2)</p>
	<p><b>8.ASTEA</b> Hiru entrenamendu asteko (astelehena, asteazkena eta ostirala).</p>	<p>Intentsitatea: RM-ren % 70 Dominaden kasuan: RPE 13</p>	<p>HIIT 9 x (30'' R3-1' R2)</p>

























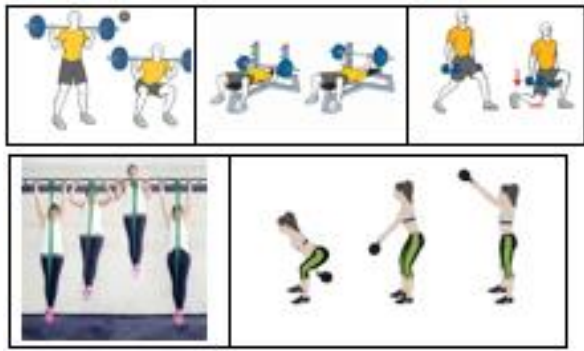

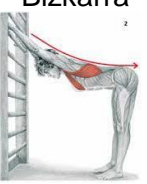


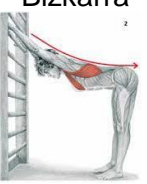





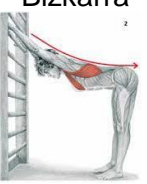


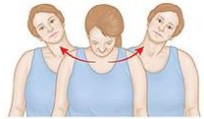


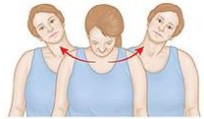



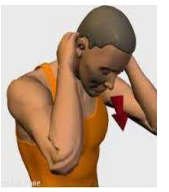


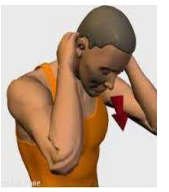

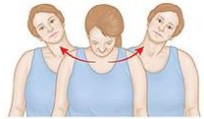



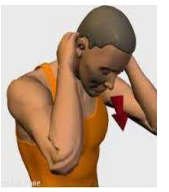
### KRONOGRAMA

		Indar lana:	Erres. aerobikoa:
<p><b>3.MESOZIKLOA</b></p> <p>Indar lana: indar fasea. Intentsitate altua, muskulu-neke lokala eragiten duena. Ariketa bakoitzeko 8-10 errepikapen. Helburua hipertrofia. Intentsitatea neurtzeko RM-ren estimazioa erabiliko dugu. Fase honetan intentsitatea RM-ren % 70 eta % 80 artekoa izango da. Bestalde esfortzuaren pertzepzioa BORG eskalaren bidez neurtuko dugu (6-20). Fase honetan RPE 14-16 artekoa izango da.</p> <p>Erresistentzia aerobikoa: HIIT (1-1) protokoloa. Tarteka (30-1) protokoloa ere sartuko da. Entrenamendu hauen bolumen totala 20'koa izango da eta beharren arabera intentsitatea igo edo mantenduko da. Intentsitatea igotzeko watt-ak igoko ditugu.</p>	<p><b>9.ASTEA</b> Hiru entrenamendu asteko (astelehena, asteazkena eta ostirala).</p>	<p>Aste honetan pisu gehiago sartzen eta errepikapenak gutxitzen hasiko gara. Serie kopuruari dagokionez, ariketa bakoitzeko hiru serie burutuko ditugu.</p> <p>RM-ren estimazio testa egingo da. Dominaden kasuan: RPE 14</p>	<p>HIIT 1'-1'</p> <p>1 x (30" R3 + 1' R2) 2 x (1' R3 + 1' R2) 1 x (30" R3 + 1' R2) 2 x (1' R3 + 1' R2)</p>
	<p><b>10.ASTEA</b> Hiru entrenamendu asteko (astelehena, asteazkena eta ostirala).</p>	<p>Astez aste progresatuko dugu. Horretarako pisua pixkanaka igotzen joango gara, pazientearen gaitasunen arabera.</p> <p>Intentsitatea: RM-ren % 70ean Dominaden kasuan: RPE 15</p>	<p>HIIT 1'-1'</p> <p>1 x (30" R3 + 1' R2) 2 x (1' R3 + 1' R2) 1 x (30" R3 + 1' R2) 2 x (1' R3 + 1' R2)</p>
	<p><b>11.ASTEA</b> Hiru entrenamendu asteko (astelehena, asteazkena eta ostirala).</p>	<p>Intentsitatea: RM-ren % 75ean Dominaden kasuan: RPE 15</p>	<p>HIIT 1'-1'</p> <p>1 x (30" R3 + 1' R2) 2 x (1' R3 + 1' R2) 1 x (30" R3 + 1' R2) 2 x (1' R3 + 1' R2)</p>
	<p><b>12.ASTEA</b> Hiru entrenamendu asteko (astelehena, asteazkena eta ostirala).</p>	<p>Intentsitatea: RM-ren % 80ean Dominaden kasuan: RPE 16</p>	<p>HIIT 1'-1'</p> <p>1 x (30" R3 + 1' R2) 2 x (1' R3 + 1' R2) 1 x (30" R3 + 1' R2) 2 x (1' R3 + 1' R2)</p>



















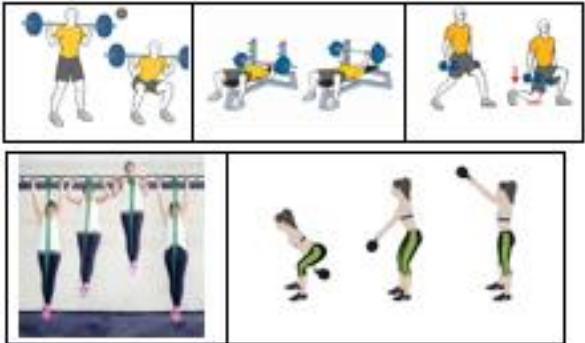








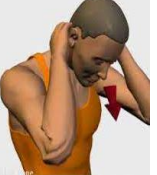








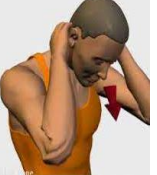

















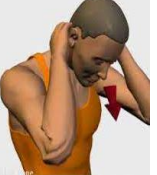
# 1.ASTEKO SAIOA

BEROKETA (15')	ZATI NAGUSIA (35')	LASAITASUNERA ITZULERA (10')																								
<p><b>1. Mugimendu artikularrak.</b> Ariketa bakoitzean 12 errepikapen</p>	<p><b>1. Indar lana (15'):</b> serie bakarra, ariketa bakoitzean 10 errepikapen. Ariketen artean 1'. RM-ren % 50. (RPE 10)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sentadillak</li> <li>- Press banka</li> <li>- Oinkadak</li> <li>- Dominadak gomaren laguntzaz</li> <li>- Swing kettlebell</li> </ul>	<p><b>Luzaketa estatikoak.</b> Posizio bakoitzean 25'' mantenduz.</p>																								
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="44 438 302 694"> <p>Orkatilen zirkundukzioak.</p>  </td> <td data-bbox="313 438 571 694"> <p>Belaunak aurrera eta atzera</p>  </td> <td data-bbox="582 438 851 694"> <p>Aldaka alde batera eta bestera</p>  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="44 702 302 965"> <p>Eskumuturren zirkundukzioak</p>  </td> <td data-bbox="313 702 571 965"> <p>Ukondoen zirkundukzioak</p>  </td> <td data-bbox="582 702 851 965"> <p>Besoen biraketak</p>  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="44 973 302 1197"> <p>Sorbalden zirkundukzioak</p>  </td> <td data-bbox="313 973 571 1197"> <p>Lepoaren alboko flexioa</p>  </td> <td data-bbox="582 973 851 1197"> <p>Lepoaren flexioa eta extentsioa</p>  </td> </tr> </table>	<p>Orkatilen zirkundukzioak.</p> 	<p>Belaunak aurrera eta atzera</p> 	<p>Aldaka alde batera eta bestera</p> 	<p>Eskumuturren zirkundukzioak</p> 	<p>Ukondoen zirkundukzioak</p> 	<p>Besoen biraketak</p> 	<p>Sorbalden zirkundukzioak</p> 	<p>Lepoaren alboko flexioa</p> 	<p>Lepoaren flexioa eta extentsioa</p> 	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="907 694 1108 869">  </td> <td data-bbox="1120 694 1321 869">  </td> <td data-bbox="1332 694 1534 869">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="907 877 1153 1117">  </td> <td colspan="2" data-bbox="1153 877 1534 1117">  </td> </tr> </table>							<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1579 470 1780 774"> <p>Kuadrizepsa</p>  </td> <td data-bbox="1792 470 1993 774"> <p>Iskioa</p>  </td> <td data-bbox="2004 470 2206 774"> <p>Bikia</p>  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1579 782 1780 1045"> <p>Psoas-a</p>  </td> <td data-bbox="1792 782 1993 1045"> <p>Bizkarra</p>  </td> <td data-bbox="2004 782 2206 1045"> <p>Besaurrea</p>  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1579 1053 1780 1300"> <p>Trizepsa</p>  </td> <td data-bbox="1792 1053 1993 1300"> <p>Deltoidea</p>  </td> <td data-bbox="2004 1053 2206 1300"> <p>Zerbikalak</p>  </td> </tr> </table>	<p>Kuadrizepsa</p> 	<p>Iskioa</p> 	<p>Bikia</p> 	<p>Psoas-a</p> 	<p>Bizkarra</p> 	<p>Besaurrea</p> 	<p>Trizepsa</p> 	<p>Deltoidea</p> 	<p>Zerbikalak</p> 
<p>Orkatilen zirkundukzioak.</p> 	<p>Belaunak aurrera eta atzera</p> 	<p>Aldaka alde batera eta bestera</p> 																								
<p>Eskumuturren zirkundukzioak</p> 	<p>Ukondoen zirkundukzioak</p> 	<p>Besoen biraketak</p> 																								
<p>Sorbalden zirkundukzioak</p> 	<p>Lepoaren alboko flexioa</p> 	<p>Lepoaren flexioa eta extentsioa</p> 																								
																										
																										
<p>Kuadrizepsa</p> 	<p>Iskioa</p> 	<p>Bikia</p> 																								
<p>Psoas-a</p> 	<p>Bizkarra</p> 	<p>Besaurrea</p> 																								
<p>Trizepsa</p> 	<p>Deltoidea</p> 	<p>Zerbikalak</p> 																								
<p><b>2. Taldekatzea:</b> gimnasioan zehar ibiltzen dauden bitartean entrenatzaileak zenbaki bat esango du eta zenbaki horretako taldeetan elkartu beharko dira. Ondoren, ibiltzen jarraituko dute hurrengo zenbakia entzun arte.</p>	<p><b>2. Erresistentzia aerobikoa (15'):</b> LIIT bizikleta estatikoan</p> <p>5' R1</p> <p>4 x (30'' R2 + 1' R1)</p> <p>4' R1</p>																									

## 6.ASTEKO SAIOA

BEROKETA (15')	ZATI NAGUSIA (35')	LASAITASUNERA ITZULERA (10')						
<p><b>1. Mugimendu artikularrak.</b> Ariketa bakoitzean 12 errepikapen</p>	<p><b>1. Indar lana (15'):</b> 2x12 errepikapen ariketa bakoitzeko. Ariketen artean 45".</p> <p>RM-ren % 65. (RPE 13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sentadillak</li> <li>-Press banka</li> <li>-Oinkadak</li> <li>-Dominadak gomaren laguntzaz</li> <li>-Swing kettlebell</li> </ul>	<p><b>Luzaketa estatikoak.</b> Posizio bakoitzean 25" mantenduz.</p>						
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="47 435 309 699"> <p>Orkatilen zirkundukzioak.</p>  </td> <td data-bbox="320 435 573 699"> <p>Belaunak aurrera eta atzera</p>  </td> <td data-bbox="584 435 853 699"> <p>Aldaka alde batera eta bestera</p>  </td> </tr> </table>	<p>Orkatilen zirkundukzioak.</p> 	<p>Belaunak aurrera eta atzera</p> 	<p>Aldaka alde batera eta bestera</p> 	<p>RM-ren % 65. (RPE 13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sentadillak</li> <li>-Press banka</li> <li>-Oinkadak</li> <li>-Dominadak gomaren laguntzaz</li> <li>-Swing kettlebell</li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1585 467 1776 786"> <p>Kuadrizepsa</p>  </td> <td data-bbox="1787 467 1977 786"> <p>Iskioa</p>  </td> <td data-bbox="1989 467 2179 786"> <p>Bikia</p>  </td> </tr> </table>	<p>Kuadrizepsa</p> 	<p>Iskioa</p> 	<p>Bikia</p> 
<p>Orkatilen zirkundukzioak.</p> 	<p>Belaunak aurrera eta atzera</p> 	<p>Aldaka alde batera eta bestera</p> 						
<p>Kuadrizepsa</p> 	<p>Iskioa</p> 	<p>Bikia</p> 						
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="47 707 309 970"> <p>Eskumuturren zirkundukzioak</p>  </td> <td data-bbox="320 707 573 970"> <p>Ukondoen zirkundukzioak</p>  </td> <td data-bbox="584 707 853 970"> <p>Besoen biraketak</p>  </td> </tr> </table>	<p>Eskumuturren zirkundukzioak</p> 	<p>Ukondoen zirkundukzioak</p> 	<p>Besoen biraketak</p> 		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1585 794 1776 1050"> <p>Psoas-a</p>  </td> <td data-bbox="1787 794 1977 1050"> <p>Bizkarra</p>  </td> <td data-bbox="1989 794 2179 1050"> <p>Besaurrea</p>  </td> </tr> </table>	<p>Psoas-a</p> 	<p>Bizkarra</p> 	<p>Besaurrea</p> 
<p>Eskumuturren zirkundukzioak</p> 	<p>Ukondoen zirkundukzioak</p> 	<p>Besoen biraketak</p> 						
<p>Psoas-a</p> 	<p>Bizkarra</p> 	<p>Besaurrea</p> 						
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="47 978 309 1201"> <p>Sorbalden zirkundukzioak</p>  </td> <td data-bbox="320 978 573 1201"> <p>Lepoaren alboko flexioa</p>  </td> <td data-bbox="584 978 853 1201"> <p>Lepoaren flexioa eta extentsioa</p>  </td> </tr> </table>	<p>Sorbalden zirkundukzioak</p> 	<p>Lepoaren alboko flexioa</p> 	<p>Lepoaren flexioa eta extentsioa</p> 	<p><b>2. Erresistentzia aerobikoa (18'):</b> HIIT bizikleta estatikoan</p> <p>5' R2</p> <p>6 x (30" R3 + 1' R2)</p> <p>4' R2</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1585 1058 1776 1313"> <p>Trizepsa</p>  </td> <td data-bbox="1787 1058 1977 1313"> <p>Deltoidesa</p>  </td> <td data-bbox="1989 1058 2179 1313"> <p>Zerbikalak</p>  </td> </tr> </table>	<p>Trizepsa</p> 	<p>Deltoidesa</p> 	<p>Zerbikalak</p> 
<p>Sorbalden zirkundukzioak</p> 	<p>Lepoaren alboko flexioa</p> 	<p>Lepoaren flexioa eta extentsioa</p> 						
<p>Trizepsa</p> 	<p>Deltoidesa</p> 	<p>Zerbikalak</p> 						
<p><b>2. Koloreen jolasa:</b> gimnasioan zehar ibiltzen jardungo dira eta entrenatzaileak kolore bat esaten duenean kolore horretako zerbait ikutu beharko dute ahalik eta azkarren.</p>								

## 12.ASTEKO SAIOA

BEROKETA (15')	ZATI NAGUSIA (35')	LASAITASUNERA ITZULERA (10')																		
<p><b>1. Mugimendu artikularrak.</b> Ariketa bakoitzean 12 errepikapen</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="47 435 309 691"> <p>Orkatilen zirkundukzioak.</p>  </td> <td data-bbox="320 435 577 691"> <p>Belaunak aurrera eta atzera</p>  </td> <td data-bbox="589 435 857 691"> <p>Aldaka alde batera eta bestera</p>  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="47 699 309 962"> <p>Eskumuturren zirkundukzioak</p>  </td> <td data-bbox="320 699 577 962"> <p>Ukondoen zirkundukzioak</p>  </td> <td data-bbox="589 699 857 962"> <p>Besoen biraketak</p>  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="47 970 309 1181"> <p>Sorbalden zirkundukzioak</p>  </td> <td data-bbox="320 970 577 1181"> <p>Lepoaren alboko flexioa</p>  </td> <td data-bbox="589 970 857 1181"> <p>Lepoaren flexioa eta extentsioa</p>  </td> </tr> </table>	<p>Orkatilen zirkundukzioak.</p> 	<p>Belaunak aurrera eta atzera</p> 	<p>Aldaka alde batera eta bestera</p> 	<p>Eskumuturren zirkundukzioak</p> 	<p>Ukondoen zirkundukzioak</p> 	<p>Besoen biraketak</p> 	<p>Sorbalden zirkundukzioak</p> 	<p>Lepoaren alboko flexioa</p> 	<p>Lepoaren flexioa eta extentsioa</p> 	<p><b>1. Indar lana (20'):</b> zirkuitu eran. 5 ariketako 3 serie, ariketa bakoitzeko 8 errepikapen. Serie artean 1'. RM-ren % 80. (RPE 16)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sentadillak</li> <li>-Press banka</li> <li>-Oinkadak</li> <li>-Dominadak gomaren laguntzaz</li> <li>-Swing kettlebell</li> </ul>  <p><b>2. Erresistentzia aerobikoa (20'):</b> HIIT bizikleta estatikoan</p> <p>5' R2  1x (30" R3 + 1' R2)  2 x (1' R3 + 1' R2)  1x (30" R3 + 1' R2)  2 x (1' R3 + 1' R2)  4' R2</p>	<p><b>Luzaketa estatikoak.</b> Posizio bakoitzean 25" mantenduz.</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="1592 475 1783 770"> <p>Kuadrizepsa</p>  </td> <td data-bbox="1794 475 1984 770"> <p>Iskioa</p>  </td> <td data-bbox="1995 475 2186 770"> <p>Bikia</p>  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1592 778 1783 1026"> <p>Psoas-a</p>  </td> <td data-bbox="1794 778 1984 1026"> <p>Bizkarra</p>  </td> <td data-bbox="1995 778 2186 1026"> <p>Besaurrea</p>  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1592 1034 1783 1297"> <p>Trizepsa</p>  </td> <td data-bbox="1794 1034 1984 1297"> <p>Deltoidesa</p>  </td> <td data-bbox="1995 1034 2186 1297"> <p>Zerbikalak</p>  </td> </tr> </table>	<p>Kuadrizepsa</p> 	<p>Iskioa</p> 	<p>Bikia</p> 	<p>Psoas-a</p> 	<p>Bizkarra</p> 	<p>Besaurrea</p> 	<p>Trizepsa</p> 	<p>Deltoidesa</p> 	<p>Zerbikalak</p> 
<p>Orkatilen zirkundukzioak.</p> 	<p>Belaunak aurrera eta atzera</p> 	<p>Aldaka alde batera eta bestera</p> 																		
<p>Eskumuturren zirkundukzioak</p> 	<p>Ukondoen zirkundukzioak</p> 	<p>Besoen biraketak</p> 																		
<p>Sorbalden zirkundukzioak</p> 	<p>Lepoaren alboko flexioa</p> 	<p>Lepoaren flexioa eta extentsioa</p> 																		
<p>Kuadrizepsa</p> 	<p>Iskioa</p> 	<p>Bikia</p> 																		
<p>Psoas-a</p> 	<p>Bizkarra</p> 	<p>Besaurrea</p> 																		
<p>Trizepsa</p> 	<p>Deltoidesa</p> 	<p>Zerbikalak</p> 																		
<p><b>2. Erreflexuen jolasa:</b> binaka kokatzen dira bata bestearen aurrean eta bien artean zapi bat dago lurrian. Seinalea entzuterakoan ahalik eta azkarren zapia hartu beharko dute. Aldaera bezala, beraien elkarri bizkarra emanez kokatzea, begiak itxita...</p>																				

## 5. ONDORIOAK

II motako diabetesaren intzidentzia tasa gorantz doa eta tratamendu farmakologikoak ez dira nahikoa. Gaixotasun honen arrisku-faktoreak asko diren arren, faktore aldagarrietan zentratu beharra daukagu (jarduera fisiko eza eta elikadura desegokia batik bat). Jarduera fisikoa II motako diabetesaren tratamendu bezala gutxietsita badago ere, honen preskripzioak gaixotasunaren bilakaeran onura asko dakartzala ikusi da. Hala ere, jarduera fisikoaz gain elikadura egokia izatea ezinbestekoa da, obesitatea gaixotasun honen arrisku faktore nagusietako bat baita.

Programari dagokionez, elkaturiko entrenamendua gomendatzen da non erresistentzia aerobikoa entrenamendu interbalikoaren bitartez landuko den eta indar lana, berriz, artikulazio anitzeko ariketen bidez. Azpimarratu beharra dago, interbentzioak gutxienez 12 aste izan behar dituela onurak ikusteko eta helburua programan parte hartzen duten pertsonen bizi-estiloa aldatzea dela, jarduera fisikoa beren egunerokoan barneratuz.

Erresistentzia aerobikoko entrenamenduan zein indar entrenamenduan oso garrantzitsua da pertsona bakoitzaren intentsitateak aldeztetik zehaztea programaren helburuak bete daitezen. II motako diabetesa duten pertsonek egin beharreko ariketa fisikoa neurritzko intentsitatean eta intentsitate altuan izango da gehienbat. Bestetik, gainbegiraturiko entrenamendua gomendatzen da, hasieran batez ere, programaren helburuak bete eta lesioak ekidin daitezen.

Ondorioz, ondo estrukturaturiko ariketa fisiko programa bat oso eraginkorra izango da II motako diabetesaren tratamenduan, pertsonaren odoleko glukosa maila jaitsiz eta bizi kalitatea hobetuz.



## 6. ERREFERENTZIAK

- Achttien, R. J., Staal, J. B., van der Voort, S., Kemps, H. M. C., Koers, H., Jongert, M. W. A., & Hendriks, E. J. M. (2013). Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease: A practice guideline. *Netherlands Heart Journal*, 21(10), 429-438. <https://doi.org/10.1007/s12471-013-0467-y>
- ACSM. (2010). *ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Lippincott Williams & Wilkins.
- ADA. (2009). *Todo acerca de la resistencia a la insulina*. [https://professional.diabetes.org/sites/professional.diabetes.org/files/media/Todo\\_a\\_cerca\\_de\\_la\\_resistencia\\_a\\_la\\_insulina.pdf](https://professional.diabetes.org/sites/professional.diabetes.org/files/media/Todo_a_cerca_de_la_resistencia_a_la_insulina.pdf)
- American College of Sports Medicine. (2010). *ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Azadbakht, L., Surkan, P. J., Esmailzadeh, A., & Willett, W. C. (2011). The Dietary Approaches to Stop Hypertension eating plan affects C-reactive protein, coagulation abnormalities, and hepatic function tests among type 2 diabetic patients. *The Journal of Nutrition*, 141(6), 1083-1088. <https://doi.org/10.3945/jn.110.136739>
- Borg, G. (1985). *An introduction to Borg's RPE-scale*. Mouvement Publications.
- Brzycki, M. (1993). Strength Testing—Predicting a One-Rep Max from Reps-to-Fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64(1), 88-90. <https://doi.org/10.1080/07303084.1993.10606684>
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Fernhall, B., Regensteiner, J. G., Blissmer, B. J., Rubin, R. R., Chasan-Taber, L., Albright, A. L., & Braun, B. (2010). Exercise and Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 33(12), e147-e167. <https://doi.org/10.2337/dc10-9990>
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., Horton, E. S., Castorino, K., & Tate, D. F. (2016). Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065-2079. <https://doi.org/10.2337/dc16-1728>
- Dadgostar, H., Firouzinezhad, S., Ansari, M., Younespour, S., Mahmoudpour, A., & Khamseh, M. E. (2016). Supervised group-exercise therapy versus home-based exercise therapy: Their effects on Quality of Life and cardiovascular risk factors in women with type 2 diabetes. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 10(2), S30-S36. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2016.01.016>
- De Nardi, A. T., Tolves, T., Lenzi, T. L., Signori, L. U., & Vargas da Silva, A. M. (2018). High-intensity interval training versus continuous training on physiological and metabolic variables in prediabetes and type 2 diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 137, 149-159. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.12.017>
- Díaz, L., & Delgado, E. (2016). Diabetes mellitus. Criterios diagnósticos y clasificación. *Epidemiología. Etiopatogenia. Evaluación inicial del paciente con diabetes*. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 12(17), 935-946. <https://doi.org/10.1016/j.med.2016.09.001>
- Duclos, M., Virally, M.-L., & Dejager, S. (2011). Exercise in the Management of Type 2

- Diabetes Mellitus: What are the Benefits and how does it Work? *The Physician and Sportsmedicine*, 39(2), 98-106. <https://doi.org/10.3810/psm.2011.05.1899>
- Evert, A. B., Dennison, M., Gardner, C. D., Garvey, W. T., Lau, K. H. K., MacLeod, J., Mitri, J., Pereira, R. F., Rawlings, K., Robinson, S., Saslow, L., Uelmen, S., Urbanski, P. B., & Yancy, W. S. (2019). Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. *Diabetes Care*, 42(5), 731-754. <https://doi.org/10.2337/dci19-0014>
- IDF. (2020a, marzo 26). What is diabetes. <https://www.idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes.html>
- IDF. (2020b, octubre 16). Type 2 diabetes. <https://www.idf.org/aboutdiabetes/type-2-diabetes.html>
- Izquierdo, M., Ibañez, J., Anton, M., Cebollero, P., Cadore, E. L., Casas, A., López, J., Vicente, D., Vicente-Rodríguez, G., Gómez-Cabello, A., Casajús, J. A., Pérez, M., Herrero, F., Ferrer, A., & Zamorano, R. (2013). Ejercicio físico es salud: Prevención y tratamiento de enfermedades mediante la prescripción de ejercicio. *Exercycle BH Group*.
- Karstoft, K., Winding, K., Knudsen, S. H., Nielsen, J. S., Thomsen, C., Pedersen, B. K., & Solomon, T. P. J. (2013). The Effects of Free-Living Interval-Walking Training on Glycemic Control, Body Composition, and Physical Fitness in Type 2 Diabetic Patients. *Diabetes Care*, 36(2), 228-236. <https://doi.org/10.2337/dc12-0658>
- Kopelman, P. G. (2000). Obesity as a medical problem. *Nature*, 404(6778), 635-643. <https://doi.org/10.1038/35007508>
- Lacroix, A., Hortobágyi, T., Beurskens, R., & Granacher, U. (2017). Effects of Supervised vs. Unsupervised Training Programs on Balance and Muscle Strength in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 47(11), 2341-2361. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0747-6>
- Ley, S. H., Hamdy, O., Mohan, V., & Hu, F. B. (2014). Prevention and management of type 2 diabetes: Dietary components and nutritional strategies. *The Lancet*, 383(9933), 1999-2007. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60613-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60613-9)
- Liese, A. D., Weis, K. E., Schulz, M., & Toozé, J. A. (2009). Food intake patterns associated with incident type 2 diabetes: The Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Diabetes Care*, 32(2), 263-268. <https://doi.org/10.2337/dc08-1325>
- Márquez, J. J. (2011). Actualidad en ejercicio y diabetes tipo 2 (II). *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 18(143), 188-198.
- Mendes, R., Sousa, N., Almeida, A., Subtil, P., Guedes-Marques, F., Reis, V. M., & Themudo-Barata, J. L. (2016). Exercise prescription for patients with type 2 diabetes—a synthesis of international recommendations: Narrative review: Table 1. *British Journal of Sports Medicine*, 50(22), 1379-1381. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094895>
- Mezzani, A., Hamm, L. F., Jones, A. M., McBride, P. E., Moholdt, T., Stone, J. A., Urhausen, A., & Williams, M. A. (2013). Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation. *European Journal of Preventive Cardiology*, 20(3), 442-467. <https://doi.org/10.1177/2047487312460484>



- Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad. (2012). Estrategia en diabetes del SNS.  
[https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/cuidadospaliativos-diabetes/DIABETES/Estrategia\\_en\\_diabetes\\_del\\_SNS\\_Accesible.pdf](https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/cuidadospaliativos-diabetes/DIABETES/Estrategia_en_diabetes_del_SNS_Accesible.pdf)
- Mokdad, A. H., Ford, E. S., Bowman, B. A., Dietz, W. H., Vinicor, F., Bales, V. S., & Marks, J. S. (2003). Prevalence of Obesity, Diabetes, and Obesity-Related Health Risk Factors, 2001. *JAMA*, 289(1), 76. <https://doi.org/10.1001/jama.289.1.76>
- Piepoli, M. F., Conraads, V., Corrà, U., Dickstein, K., Francis, D. P., Jaarsma, T., McMurray, J., Pieske, B., Piotrowicz, E., Schmid, J.-P., Anker, S. D., Solal, A. C., Filippatos, G. S., Hoes, A. W., Gielen, S., Giannuzzi, P., & Ponikowski, P. P. (2011). Exercise training in heart failure: From theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Heart Failure*, 13(4), 347-357. <https://doi.org/10.1093/eurjhf/hfr017>
- RedGDPS, 2016. Guía de actualización en diabetes.  
[http://redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/Guia\\_Actualizacion\\_2016.pdf](http://redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/Guia_Actualizacion_2016.pdf)
- Reig, M., & Quílez, P. (2015). CONTROL GLUCÉMICO A TRAVÉS DEL EJERCICIO FÍSICO EN PACIENTES CON. *NUTRICION HOSPITALARIA*, 4, 1465-1472. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.7907>
- Reyes, J. A. O., & Plancarte, A. A. (2008). Bases moleculares de las acciones de la insulina. *Revista de educación bioquímica*, 27(1), 9-18.
- Ries, A. L. (2009). Minimally Clinically Important Difference for the UCSD Shortness of Breath Questionnaire, Borg Scale, and Visual Analog Scale. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1081/COPD-200050655?scroll=top&needAccess=true>
- Röhling, M., Herder, C., Roden, M., Stemper, T., & Müssig, K. (2016). Effects of Long-Term Exercise Interventions on Glycaemic Control in Type 1 and Type 2 Diabetes: A Systematic Review. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, 124(08), 487-494. <https://doi.org/10.1055/s-0042-106293>
- Rosales, W., Cofré, C., Alejandra, C., Bertona, C., Vizcaya, A., González, J., Bajuk, J., & Rodríguez, M. (2016). Validación de la escala de Borg en personas con diabetes mellitus tipo 2. *Revista médica de Chile*, 144(9), 1159-1163. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872016000900009>
- Silva Junior, O. T. da S., Nascimento, G. M. do, Nishioka, G. H. da S., Batista, A. P., Curiacos, J. A., & Dos Santos, J. W. dos. (2021). Acute effect of different orders of concurrent training on glycemia. *Bioscience Journal*, 37, e37015-e37015. <https://doi.org/10.14393/BJ-v37n0a2021-49851>
- Umpierre, D. (2011). Physical Activity Advice Only or Structured Exercise Training and Association With HbA 1c Levels in Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*, 305(17), 1790. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.576>
- Varo, J. J., Martínez, J. A., & Martínez-González, M. Á. (2003). Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Medicina Clínica*, 121(17), 665-672. [https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(03\)74054-8](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(03)74054-8)

- WHO. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/343753>
- WHO. (2021, junio 9). Obesidad y sobrepeso. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Williamson, D. A., Rejeski, J., Lang, W., Van Dorsten, B., Fabricatore, A. N., & Toledo, K. (2009). Impact of a Weight Management Program on Health-related Quality of Life In Overweight Adults with Type 2 Diabetes. *Archives of internal medicine*, 169(2), 163-171. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2008.544>