

HEZKUNTZA ETA KIROL FAKULTATEA
Jarduera Fisikoaren eta Kirolaren Zientzietako Gradua
IKASTURTEA: 2019-2020

**Gorputzeko konposizioa eta gaitasun
kardiorrespiratorioa ariketa fisiko konkurrentearen
aurrean eta ondoren eskizofrenia duten pertsonetan:
CORTEX-SP ikasketa**

EGILEA: Leoz Garciandia, Izaskun

ZUZENDARIA: Maldonado Martin, Sara

DEIALDIA: Ohikoa

Aurkibidea

Laburpena	2
1. Marko teorikoa	3
1.1. Gaixotasun mentala eta eskizofrenia	3
1.2. Eskizofrenia daukaten pertsonen bizi-estiloa: Sedentarismoa eta inaktibitatea eta bere ondorioak (fisikoak zein osasun-ondorioak)	4
1.3. Jarduera Fisikoaren bitarteko tratamendua eta honen onurak	7
1.4. Gorputz konposizioa eta gaitasun kardiorrespiratorioa (bere garrantzia osasunean)	8
1.5. Jarduera Fisiko motak eta AF konkurrentea	9
1.6. Justifikazioa	11
2. Helburua	11
3. Metodoa	11
3.1. Ikasketaren diseinua	11
3.2. Parte-hartzaileak eta hautapen irizpideak	12
3.3. Neurketak	13
3.4. Interbentzioa	14
3.5. Analisi estatistikoa	15
4. Emaitzak	15
5. Eztabaida	18
6. Ikerketaren abantaila eta desabantailak	20
7. Konklusioa	20
8. Erreferentzia bibliografikoak	21

Laburpena

Helburua: Gorputzeko konposizioa eta gaitasun kardiorrespiratorioa aztertzea ariketa fisiko (AF) konkurrente programa baten aurretik eta ondoren, eskizofrenia duten pertsonetan. **Metodoa:** Eskizofrenia duten pertsonak (n=59) kontrol talde batean (KT, n=49) eta ariketa fisiko talde (AFT, n=11) batean banatuak izan ziren. Interbentzioaren aurretik eta 20 asteko interbentzioaren ondoren entrenamendu konkurrente batean oinarrituta (bizikletan 20 minutuko intentsitate altuko interbal entrenamendua eta beste 20 minutuko indar-erresistentzia entrenamendua), bi taldeei gorputz konposizioko [gorputzeko masa, gorputzeko masa indizea (GMI), gantz-masa (GM), gantz gabeko masa (GGM) eta gerri-perimetroa] eta gaitasun kardiorrespiratorioko [oxigeno kontsumo pikoa (VO_{2pikoa}) eta indize metabolikoaren pikoa (MET_{pikoa})] balorazio bat egin zitzaizen bioinpedantzia eta ergoespirometria proba-baten bitartez hurrenez hurren. **Emaitzak:** interbentzioaren ondoren AFT-k ez zuen aldaketa esanguratsurik ($p>0,05$) izan gorputz konposizioko aldagaietan, eta KT-k ordea, gorputzeko masan ($\Delta=\%2,44$), GMI-n ($\Delta=\%2,82$) eta gerri-perimetroan ($\Delta=\%3,03$) balioak gehitu zituen ($p<0,05$). Gaitasun kardiorrespiratorioan, AFT-k VO_{2pikoa} -balioak gehitu zituen ($p<0,001$) bai balio absolututan ($\Delta=\%20$), bai erlatiboetan ($\Delta=\%20,5$) eta MET_{pikoa} ($\Delta=\%19,7$); KT-k, berriz, VO_{2pikoa} balio erlatiboetan jaitsi ($p>0,05$) egin zuen ($\Delta=-\%6,64$). **Konklusioa:** Eskizofrenia pairatzen duten pertsonetan AF-aren konkurrenteko programa batek gorputz konposizioko balioak mantentzen laguntzen du, eta bestetik, gaitasun kardiorrespiratorioan hobekuntzak eragiten ditu.

Hitz gakoak: ariketa fisikoa, indarra, intentsitate altuko entrenamendua

1. Marko teorikoa

1.1. Gaixotasun mentala eta eskizofrenia

Azken urteetan, gaixotasun mentalak medikuarengana joateko arrazoi nagusi eta ohikoenetako bat bihurtu dira. Urte batean zehar ematen diren gaixotasun hauen lehentasunean, %14,4 antsietate arazoak dira, %5,5 depresio arazoak, %1,8 bipolaritate arazoak eta %0,45 arazo psikotikoak (eskizofrenia ohikoena izanik) (Manger, 2019). Interbentzio psikoterapeutikoak eta medikamentuak izan dira beti gaixotasun hauen tratamendurako oinarria. Sintomak, bizikalitatea eta funtzionalitate emaitzak hobetzeko eraginkorrak izan daitezkeen arren, 2015eko Royal Australian and New Zealand College of Psychiatrists' (RANZCP's) elkarteak proba klinikoko gidak zabaldu zituen, frogatuta dagoela bizi-ohituren interbentzioei ere garrantzi maila berdina eman behar zaiela gaixotasun hauek tratatzerako orduan (Manger, 2019).

Gaixotasun mental larria duten pertsonen, 10-20 urte gutxiagoko bizi-esperantza dutela gainerako biztanleriarekin alderatuz ikusi egin da. Hau, gaixotasun fisiko kroniko, kardiobaskular zein arnasketa gaixotasun batek eraginda dago. Izan ere, populazio honetan, arnasketa gaixotasuna, gaixotasun kardiobaskularra, diabetesa eta osteoporosia izateko aukerak, 2-3 aldiz handiagoak dira. Gaixotasun hauek oso loturik daude elikadura txarra eta inaktibitatea bezalako arrisku faktore aldagarriekin (Manger, 2019).

Ikerketek adierazi dutenaren arabera, gaixotasun mental bat duten pertsonen, lo egiteko arazoak izateko %40 probabilitatea daukate, insomnioa, lotarako apnea eta hanka urduriaren sindromea izanik arazorik ohikoenak. Eskizofrenia daukaten gaixoen %30-%80 batek, lo egiteko arazo bat dauka (Manger, 2019).

Bestetik, populazio honetan, erretzen duen pertsona kopurua handiagoa dela, eta zenbat eta larriagoa izan gaixotasun mentala, orduan eta erretzeko probabilitateak handiagoak direla ere ikusi egin da. Datuen arabera, gaixotasun mentala duten gizonen %70ak eta emakumeen %60ak ere egiten du (Manger, 2019).

Eskizofrenia, gaixotasun mental larri bereizituen artean aurkitzen da, besteak beste, azken hamarkadetan arreta handia eskaini zaien gabezia kognitibo batzuk izateagatik. Gaixotasun honetan ematen den egoeraren inguruko limite argien absentsian eta inplikaturak dauden mekanismo patofisiologiko zein faktore etiologiko multipleetan oinarrituz, eskizofrenia, arazo askoren pilaketa bat bezala kontsidera daiteke. Eskizofrenia daukaten gaixoen aurkezten duten berezko sintomatologian, sintoma positiboak (haluzinazioak, delirioak, pentsamenduaren trastornoa eta mugimenduaren trastornoa) eta sintoma negatiboak (abstinentzia soziala, emozioak plazaratzeko zailtasunak, jariakortasun zein pentsamendu murrizketa eta zorientasuna sentitzeko zailtasuna) desberdindu daitezke (Tandon et al., 2013).

DSM-IV (Diagnostic and Statistical Manual)-k adierazten du, eskizofrenia, gutxienez sei hilabete irauten duen alterazio bat dela eta sei horietatik hilabete bat behintzat, sintomen fase aktiboa izanik. Autore batzuentzako, begi-mugimendu desoreka, tratamendu farmakologikoarekiko independentea denez, eskizofreniaren ezaugarri indikatzaileetako bat kontsideratzen da. Ikerketa batzuk izaera immunologikoko hipotesietan zentratzen dira; agertzen den eskizobirosis (eskizofreniaren birusa) hori, birus neurotoxiko batek edo gaitz autoimmune batek eraginda egon daitekeelako posibilitatea aztertuz. Beste ikerketa batzuk berriz, neuroendokrinologian barneratzen dira; eskizofrenia, erregulazio hormonalekin harremanetan egoteko posibilitatea. Izan ere, gaixotasun honen agerpena batez ere, aldaketa hormonal asko ematen diren bizitzako etapetan ematen da, bereziki nerabezaroan (Tandon et al., 2013).

Egin diren ikerketa guztietatik, adierazgarrienak faktore genetikoetara jotzen dute: heredabilitate osagarri bat suposatzen dute. Izan ere, biki monozigotiko adoptatuekin egindako azterketen emaitzek, hazkuntza ingurunearekiko independenteak diren antzeko morbiditate proportzioak adierazten dituzte (Tandon et al., 2013).

Egia da, gaixotasun honetan ez direla sendatze kliniko totalak lortzen, baina askotan, sendatze sozial bat lortzen denean, eskizofreniaren mugaketa, klinikoa izaten jarraitzen du. Horregatik, oso beharrezkoa da, eskizofrenia hitzari ematen zaion garrantzia argi eta zehatz azaltzea (Diéguez, 2006).

1.2. Eskizofrenia daukaten pertsonen bizi-estiloa: Sedentarismoa eta inaktibitatea eta bere ondorioak (fisikoak zein osasun-ondorioak)

Orain arte egin diren ikerketa desberdin guztietan aztertu da, eskizofrenia daukaten pertsonen bizi-ohituretan, sedentarismoa eta inaktibitatearen balioak askoz altuagoak direla, biztanleria orokorrean ematen direnekin alderatuz (Arocha Rodulfo, 2019).

Sedentarismoa, eserita edo etzanda egotea suposatzen duen eta oso gastu energetiko baxua (1,5 MET edo gutxiago) duen banakako jardura multzo batekin bat dator. Portaera sedentario hau lanean, eskolan, etxean...ematen da eta normalean erretzea edo gehiegizko ahorakin kalorikoa bezalako beste ohitura kaltegarri batzuekin batera doa. Azken urteetan sedentarismoa arazo larri batean bihurtzen joan da, batez ere asmakari teknologiko berrien etorrerarekin eta pertsonen bizitza errazteko (patinete elektrikoa adibidez) helburuarekin (Arocha Rodulfo, 2019).

Arazoaren dimentsioa ikusita eta sedentarismoa XXI.mendeko gaixotasuna dela jakinik, Osasunaren Mundu Erakundeak (OME) bere 2010ko urteko dokumentuan, sedentarismoa hilkortasun faktoreen artean laugarrena bezala sailkatu zuen. Sedentarismoaren ondorio klinikoak anitzak dira organismoko sistema desberdinetan, baina batez ere lau multzotan banatzen dira:

- **Metabolikoak:** Obesitatea, sindrome metabolikoa, dislipidemia...

- **Gaixotasun kardiobaskularrak:** Iktusa, miokardioko infartua, gutxiegitasun kardiakoa, aterosklerosia, hipertentsio arteriala...
- **Gihar-eskeletikoan:** Artritis, osteoporosia, sarkopenia, ahultasun fisikoa eta psikologikoa, narriadura kognitiboa...
- **Beste batzuk:** Neoplasiak, bizitza-itxaropen baxuagoa...

Askotan inaktibitatean eta sedentarismoa kontzeptu berdina bezala aztertzen dira, baina garrantzitsua da bereiztea, izan ere, lehen esan bezala; sedentarismoa, gastu energetiko baxuko (< 1,5 MET) jarduerak denbora luzez egiten egotea den bitartean, inaktibitatea, Jarduera fisikoaren (JF) ia guztizko gabezia da. Inaktibitatearen kasuan aztertu da, inaktibitatearen %10-25 bat murriztuz, urtero saihestuko liratekeen heriotza kopurua, >533.000 eta 1.300.000 izango zirela hurrenez hurren. Eta guztiz deuseztatuko balitz, munduko biztanleriaren bizi-itxaropena 0,68 igoko litzateke (Arocha Rodulfo, 2019).

Osasunaren Mundu Erakundeak, inaktibitatea, hilkortasun kausen artean bost garrantzitsuenen artean identifikatu izan du. Inaktibitatea oso loturik dago hipertentsioa, hipergluzemia eta obesitatea bezalako beste arrisku faktoreetara. Gainera, diabetesa eta bihotz gaixotasuna bezalako gaitz-kardiometabolikoak pairatzeko arriskua handitzen du inaktibitateak (Firth et al., 2018).

Sedentarismoa gizakiak ikasitako jokabide bat izan arren, oraindik ez dira ezagutzen zehazki hau bultzatzen duten arrisku faktoreak edo eragileak. Hala ere, ikerketa gehienek jarrera edo faktore hauek seinalatzen dituzte, biztanleria gaztean batez ere ardaztuz (Arocha Rodulfo, 2019):

- **Faktore demografikoak:** Hemen sexua, adina eta etnia sartzen dira. Normalean, gizonak emakumeak baino aktiboagoak dira, umeak helduak baino aktiboagoak.
- **Faktore pertsonalak:** Zenbait aspektu pertsonalek, asma bezalako gaixotasunak edo urritasun bat izatea adibidez, sedentarismora bultzatzen dute, kasu horietan umearen joera gastu energetiko baxuko jarduerak egitea edo ez mobilizatzea delako.
- **Faktore familiarrak:** Garrantzitsuenetako bat da, gurasoen lehentasun edo ohiturak, umeak JF gehiago edo gutxiago egiteko jasoko duen estimuluaren adierazle izango direlako.
- **Sozio-ingurugiro faktoreak:** Kirol-instalazio eta espazio berdeetara sartzeko ezintasuna edo gabezia.

Azken 30 urteetan gaixotasun mental bat duen biztanlerian, gainpisua eta obesitatea azkarrago areagotu da biztanleria orokorrarekin alderatuz. Azkenaldian egindako ikerketek frogatu dute, obesitatea 2-3 aldiz ohikoagoa dela gaixotasun mentala duten pertsonen artean. Gorputzeko masaren igoera nabarmen (>%7) eta azkarra, batez ere tratamendu antipsikotikoa hasi eta 6-8

asteetara ematen da. Gorputzeko masaren igoera tratamenduaren hasieran ematen den arren, egindako denbora luzeko behaketetan ikusi da, nahiz eta indize motelago batean eman, gainpisu horrek gutxienez, hurrengo lau urteetan zehar jarraitzen duela. Eskizofrenia gaixoeek daukaten inaktibitate eta kaleko esperientzia gabezia horiek, obesitate indize horiek areagotzea ekar dezakete besteak beste (Whicher et al., 2019).

Hau guztia azalduta, eta sedentarismoa eta inaktibitatea eskizofrenia daukaten pertsonetan zentratuz, garrantzitsua da biztanleria honetan arazo honekin dagoen egoera aztertzea. Izan ere, duela gutxi egindako meta-analisiak erakusten dute, aurretik esan bezala, eskizofrenia daukaten pertsonak denbora gutxiago eskaintzen diotela JF egiteari, jokabide sedentarioko maila altua dutela bere egunerokoan eta gaitasun kardiobaskular maila baxua. Horrez gain, meta-analisi desberdinek frogatu dute, psikosia pairatzen duten pertsonak, egunean zehar 11 ordu igarotzen dituztela sedentarioak izaten (Whicher et al., 2019).

Jarduera fisikoa aztertzeko, autoebaluazioa erabili duten ikerketek balio mugatua izan dute, ez delako desberdintasun nabarmenik aurkitu biztanleria orokorrak eta eskizofrenia pazienteek egiten duten JFren artean. Azelerometriaren bidez ordea, ikusi egin da desberdintasun horiek badaudela eta nabarmenak direla (Scheewe et al., 2019). 2018.urtean, eskizofrenia pazienteekin eta kontrol talde batekin beste ikerketa bat egin zen, objektiboki neurtutako JF aztertzean (azelerometria datuen bitartez), eskizofrenia gaixoeek astean zehar jarduera fisikoa egiteko konpromiso gutxiago zeukatela ikusi zen (Firth et al., 2018).

Eskizofrenia gaixoentzat, JF ohitura konplexua da gaixotasunarekin loturiko faktoreengatik, hala nola, gaixotasunaren iraupena, medikamentu antipsikotikoak eta sintoma extrapiramidalak (Vancampfort et al., 2016). 2019.urtean egindako ikerketan, gaixotasun faktore eta JFren arteko lotura hau azertu zuten, eta asoziazio negatiboa aurkitu zen, 24 orduko jarduera adierazgarri eta sintoma positibo zein psikopatologia orokorraren artean (Wichniak et al., 2011). Sintoma negatiboek ordea, asoziazio negatiboa erakusten zuten autoebaluatutako JF-rekin (Nyboe, Moeller, Vestergaard, Lund, & Videbeck, 2016). Beraz, ondorioztatu zen, populazio honetan gaixoeek jarduera sedentarioak egiten igarotzen duten denbora hori, oso lotuta dagoela bizitzen dituzten sintoma negatibo zein depresibo, gabezia kognitibo esanguratsu eta sintoma extrapiramidalekin (Vancampfort, Probst, Knapen, Carraro, & De Hert, 2012). Eskizofrenia daukaten gaixoetan beti pentsatu da, sintoma positiboak JF egiteko muga bat suposatzen zutela, distrakzio efektuak izan ahal zituztelako eta eguneroko atazetan oztopo bat bihurtu. Gainera, paranoia bezalako sintomak, JF egiteko probabilitatea txikitzen du, beldur-eragile bat izan daitekeelako pentsaera badago. (Leutwyler, Hubbard, Slater, & Jeste, 2014). Hala ere, badaude artikulu batzuk baieztatzen dutenak, sintoma positiboak JF egiteko lagungarriak izan daitezkeela. Ikerketa kualitatibo batean aurkitu zen, hainbat pazienteek JF erabiltzen zutela estutasun sintoma positiboak maneiatzeko estrategia moduan (Leutwyler et al., 2014). Sintoma

negatiboek inaktibaterekin (batez ere, JF hori beste pertsona batzuekin egin behar izaten duten kasuetan) eta portaera sedentarioaren agerpenarekin lotura handia dutela ikusi den moduan, sintoma positiboak ere, JF egiterako orduan baliagarriak izan daitezkeela ikusi da (Abdul Rashid, Nurjono, & Lee, 2019).

1.3. Jarduera Fisikoaren bitarteko tratamendua eta honen onurak

Jarduera Fisikoko interbentzioen bitartez, erantzun kardio-metabolikoak eta gaixotasun mentalen (eskizofrenia daukaten pertsonetan) sintomak hobetu daitezkeela frogatu da. Nahiz eta agian gorputzeko masan aldaketa nabari edo esanguratsurik ez eman, JF-aren bitartez, hobekuntzak emango dira gaitasun kardiorrespiratorioan (Schmitt, Reich-Erkelenz, Hasan, & Falkai, 2019), eta hau hilkortasun adierazle hobea da. Gaixotasun kardiometabolikoak izateko arriskua txikitzeaz eta gaitasun kardiorrespiratorioa hobetzeaz gain, gaixotasun honen sintoma negatiboak arintzen ditu (Lee, Kim, Kim, & Ryu, 2018).

Jarduera fisikoaren bitartez, paziente hauetan kognizioan hobekuntza bat eman daitekeela ikusi da baita ere (Stubbs et al., 2016). Gabezia kognitiboak, eskizofrenia gaixoen ezaugarri bereizleetako bat kontsideratzen dira eta erantzun funtzionaletan inpaktu bat eragiten dutela ikusi da (Best et al., 2019). Ikerketa askok JF entrenamendu kognitiboarekin konbinatzean, kognizioan lortzen den inpaktua oraindik onuragarriagoa dela aztertu dute (Choi et al., 2019).

Eskizofrenia gaixoetan, ariketa aerobikoa funtzionamendu psikosozialaren korrelatibo bat da eta horregatik, paziente hauen tratamendu programetan egon beharko litzateke erregulariki. Ariketa aerobikoa, garunetik eratorritako eta intulina faktorearen antzekoa den faktore neurotrofikoaren (neurogenesis, angiogenesis eta neuroplastizitatearekin lotuak) areagotzearekin korrelazionatu da (González, Gómez, Ortiz, & Ibarra, 2018).

2012.urtean egindako ikerketa batzuek yogak, jarduera aerobikoen eta indar-jardueren, antsietatea eta larritasun psikologikoa bezalako sintomak murrizten dituztela eta bizi-kalitatea hobetzen dutela baieztatzen dute. Era berean jarduera aerobikoak, epe motzeko memoria hobetzen du eta gihar erlaxazio progresiboak berriz, antsietatea eta gaitz psikologikoen (Romero-Arenas, Martinez-Pascual, & Alcaraz, 2013).

Osagai anitzeko JFko programa bat, gainbegiratu eta iraupen motzekoa (5 astekoa eta astean bi aldiz), estimulu nahikoa izan daiteke osasun mentaleko aldagaietan efektu positibo eta estatistikoki esanguratsuak (sindrome positiboan %9,7, sindrome negatiboan %6,6, psikopatologia orokorrean %8,9, larritasun klinikoan %3,6 eta norberak hautemandako bizi-kalitatean) eragiteko eskizofrenia daukaten pertsonetan. Scheewe et al. (2013) egindako ikerketan behatu zen, JFak hobekuntza estatistikoki esanguratsuak eragiten zituela gihar-indar maximoan (%6-9), flexibilitatean (%12-30) eta erresistentzia kardiorrespiratorioan (oxigeno kontsumo maximoa, VO_{2max} : %3,3).

Beraz, ikerketa askok frogatu duten bezala, JFren papera oso garrantzitsua da eskizofreniaren tratamenduan terapia osagarri bezala. Ez bakarrik psikopatologian eragiten dituen hobekuntzengatik, baita ere, bizi-kalitatean, gaitasun fisikoan eta gorputzeko masaren mantenuan dituen efektu positiboengatik. Azken bi aspektu hauek gainera, gaixotasun koronarioa, diabetes mota II eta hipertentsioa bezalako osasun arazoak (gaixo hauetan oso ohikoak direnak) izateko arriskua murriztu lezakete (Serrano, Rodríguez, Rodríguez, Wesolek, Vaquero, Valencian, & Romero, 2018).

1.4. Gorputz konposizioa eta gaitasun kardiorrespiratorioa (bere garrantzia osasunean)

Gorputz konposizioa, egoera nutrizionala ebaluatzeko adierazle bat da eta gorputzeko egiturazko osagai nagusiak kuantifikatzeko balio du: hezur, gantz eta gihar-ehuna, gihar-masa eta gantz-masaren arteko erlazio bat ezarriz (Schüler & Sola, 2011).

Obesitatea mundu mailako epidemia bat bihurtzen ari denez, gorputz konposizioaren inguruko ikerketetan, interesa maila nazional zein internazionalen areagotzen ari da gaur egun (Andreoli, Garaci, Cafarelli, & Guglielmi, 2016).

Gorputz konposizioaren inguruan egindako lehenengo ikerketek, gorputz masa totala lau konpartimentu desberdinetan banatzen zuten; eskeletoa, azala gehi larruzalpeko ehuna, ehun gihar-eskeletikoa eta “gainerakoa” bezala izendatua izan zena. Gaur egun, konpartimentu bikoitzeko eredu batez hitz egiten da, gantza ez den masaz (gihar masa, hezur masa eta organoetako masa) eta gantz masaz osaturik dagoena.

Gorputz konposizioak eragina du modu zehatz batean, gorputzeko prozesu fisiologiko eta mekanismo patologikoetan. Zehazki, gorputzeko ehun-adiposo kantitateak, lotura estua du arrisku kardio-metabolikoarekin. Larruzalpeko gantza korrelazio askoz txikiagoa dauka arrisku kardio-metaboliko mailan, erraietan metatzen den gantzarekin alderatuz. Organismoko konpartimentu desberdinetan ematen den ehun adiposo kantitatearen banaketan denborazko aldaketak daude, eta aldaketa hauek kontutan hartzeko aldagai garrantzitsua dira gorputz konposizioaren ebaluazioa egiterako orduan. Batez ere, kontrol serioa eskatzen duten egoeratan (Mazzocchi, 2016).

Gaitasun kardiorrespiratorioa, gorputzak JFan zehar giharrak oxigenoz hornitu ahal izateko eta giharrek oxigeno hori erabiltzeko gaitasuna bezala definitzen da. Gainera, osasunarekin erlazonatutako gaitasun fisikoaren osagai nagusietako bat da. Esan bezala, gaitasun fisiko osasuntsu baten seinale da eta maila baxuetan, hilkortasuna, gaixotasun kardiobaskular, diabetes, sindrome metabolikoa, depresioa eta eskizofreniarekin korrelazionaturik dago (Stoutenberg, Rethorst, Vidot, Greer, & Trivedi, 2017).

VO_{2max} edo VO_{2pikoa} (organismoak, denbora tarte zehatz batean hartu, garraiatu eta kontsumitu dezakeen oxigeno kantitate maximoa edo pikoa) gaitasun kardiorrespiratorioaren osagai nagusien artean aurkitzen da (Kaminsky, Myers, & Arena, 2019). Lan fisiko intentsua egiteko gaitasuna VO_{2max} -rekin erlazionatuta dago, hau da, sistema kardiorrespiratorioak oxigenoa hartu, garraiatu eta gorputzeko ehunetara oxigenoa eramateko duen gaitasuna. Parametro hau, sistema kardiorrespiratorioak oxigenoa garraiatzeko duen ahalmena neurtzeko baliozko indize bat da. VO_{2max} edo VO_{2pikoa} neurtzeko ($L \cdot \text{min}^{-1}$) edo ($\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) erabiltzen da. Faktore batzuen menpe dago: genetika, sexua, adina, gorputz konposizioa, osasun egoera edo pertsonaren entrenamendu maila besteak beste (Kaminsky et al., 2019).

Beraz, esan daiteke, gaitasun kardiorrespiratorioa gorputzeko sistema askoren funtzionamendu integratuarekin zuzenki erlazionatuta dagoela eta horregatik, gorputz osoko osasun adierazle bezala kontsideratuta dagoela (Scheewe, Takken, Kahn, Cahn, & Backx, 2012)..

Ikerketa askotan frogatu da, gaitasun kardiorrespiratorioa hilkortasun arriskuaren indikatzaile indartsuagoa dela, hipertentsioa, obesitatea, erretzea, hiperlipidemia eta T2DM bezalako tradiziozko faktoreekin alderatuz (Ross et al., 2016).

Ikerlan askok bildutako informazioan gaitasun kardiorrespiratorioak, gaixotasunerako mekanismo biologikoetan eragin positiboa daukala ikusi da. Gaitasun kardiorrespiratorio maila altuak, erraietako adipositate txikiagoarekin, intsulinarekiko sentsibilitate handiagoarekin, inflamazio maila txikiagoekin, lipoproteina lipido profil mesedegarriagoekin eta odol-presio baxuagoekin erlazionatuta daude (Ross et al., 2016).

1.5. Jarduera Fisiko motak eta AF konkurrentea

Jarduera Fisikoak dituen onurak kontuan izanda, garrantzitsua da eskizofrenia duten pertsonentzat, entrenamendu metodologia on bat bilatzea. Pertsona hauek, biztanleria orokorrak jarraitzen dituen gomendio berdinak jarraitu behar ditu. Gomendio hauek OME-k sortutakoak dira eta sailkapena adinaren arabera egiten da. Sailkapen horretan hiru adin-tarte bereizten dira eta JF-ren intentsitateaz gain, indarra eta oreka bezalako beste bi faktore oso garrantzitsu agertzen dira (Taula 1). Biztanleriak gomendio hauek jarraitu behar ditu atxikimendua lortzeko helburuarekin, horretarako ariketak norberaren lehentasun eta beharretara egokituz. Eskizofrenia daukaten pertsonak gomendio hauek jarraitu behar dituzte daramaten bizitza-estilo sedentarioari aurre egiteko eta JF-ak dakartzan onurak lortzeko (Burnet, Kelsch, Zieff, Moore, & Stoner, 2019).

Taula 1: Jarduera fisikoa egiteko gomendioak adinaren arabera (OME, 2010)

5-17 urte	18-64 urte	65 urte edo gehiago
<u>Lan aerobikoa (egunero)</u> 60min. Intentsitate moderatua / 60min. Intentsitate altua / Konbinazioa	<u>Lan aerobikoa (astero)</u> 150min. Intentsitate moderatua / 75min. Intentsitate altua / Konbinazioa	<u>Lan aerobikoa (astero)</u> 150min. Intentsitate moderatua / 75min. Intentsitate altua / Konbinazioa
Ez dago gomendiorik oreka eta erorketen prebentziorako	Ez dago gomendiorik oreka eta erorketen prebentziorako	Oreka eta erorketen prebentziorako ariketak (astean 3 aldiz)
Jarduera kementsuak hezurak eta giharrak sendotzeko (Astean hiru egun edo gehiago)	Giharrak sendotzeko indar ariketak (Astean bitan edo gehiago)	Giharrak sendotzeko indar ariketak (Astean bitan edo gehiago)
Onura osagarriak <u>Lan aerobikoa</u> Egunero 60 minutu baino gehiago	Onura osagarriak <u>Lan aerobikoa</u> 300min. Intentsitate moderatua / 150min. Intentsitate altua / Konbinazioa	Onura osagarriak <u>Lan aerobikoa</u> 300min. Intentsitate moderatua / 150min. Intentsitate altua / Konbinazioa

Inaktibitatea areagotzearen arrazoia, AF diseinatzeko moduarekin erlazionaturik egon daiteke, eta ez ordea AF-ren diseinu ezagupenarekin. Gaur egun, the American College of Sports Medicine delako elkarteak (ACSM), argi definitzen ditu AFren diseinurako gomendiozko jarraibideak, zeinak FITT printzipioan oinarrituta dauden: Frequency (frekuentzia), Intensity (intentsitatea), Time (denbora) eta Type (mota). FITT printzipioak egitura argia eskaintzen du JFren ildoei jarraitzeko (Burnet, Kelsch, Zieff, Moore, & Stoner, 2019).

High-intensity interval training (HIIT), lan-denboran eta errekupeazio-denboran zentratzen den entrenamendu mota bat da. Lan-denboran intentsitate altu bat bilatzen da eta errekupeazio-denboran berriz, lan-denboran ezarritako intentsitatara iritsi ahal izateko errekupeazio egoki bat lortzea (Ito, Mizoguchi, & Saeki, 2016). Frogatu da, entrenamendu mota honekin errendimendu fisikoaren eta bihotz maiztasunaren (BM) hobekuntza bat ematen dela, eta antsietatea zein estres-maila murriztu egiten dela. Eskizofrenia zeukaten pertsonekin egindako ikerketa batean (Ito, 2019) ikusi zen, HIIT entrenamenduaren bitartez, gerriko perimetroa eta BM murrizteaz gain, erreserbako BM eta VO_{2max} handitu egiten zirela.

Aurretik aipatutako HIIT entrenamendua lan-tresna egokia da baina beharrezkoa da indar-entrenamenduarekin konbinatzea (entrenamendu konkurrentea deritzona). Indar-entrenamenduak hobekuntzak eragiten ditu eskizofrenia daukaten pertsonetan, hala nola,

lortutako potentzia maximoan eta xurgatutako oxigeno kantitate maximoan (Kessler, Sisson, & Short, 2012). Azken urteetan, HIIT entrenamendua emaitza oso onak ematen dituen entrenamendu mota dela frogatu den arren, indar-entrenamenduarekin bateratzea garrantzitsua dela ikusi da, lortutako emaitzak hobeak izateko (Orssatto et al., 2018).

Indar-erresistentzia lana bateratzen dituen metodoari, metodo konkurrentea deritzo. Obesitatea daukaten pertsonen gantz-portzentaia murriztu dezaten, metodorik egokiena da, eta eskizofrenia daukaten pertsonen portzentai altu batek obesitatea daukala jakinda, AF konkurrentea oso eraginkorra izan daiteke biztanleria honentzat (Moniz, Islam, & Hazell, 2019). Entrenamendu mota honekin, gastu kalorikoaren bitartez gantz-portzentaia murrizteaz gain, gaitasun kardiorrespiratorio eta neuromuskularraren hobekuntza bat lortu daiteke (Marques, Neiva, Fail, Gil, & Marques, 2019).

Eskizofrenia daukaten pertsonen JF-rekiko motibazio falta handia daukatela kontutan hartuz, gomendagarria da gainbegiraturako egongo den AF-ko programa bat egitea. Duela gutxi eskizofrenia zeukaten pertsonekin egindako ikerketa batean, frogatu zen zer nolako garrantzia zuen entrenamendu bat kirol-hezitzaile adituez gainbegiraturako egotea. Ikerketa honetan adituek kontrol taldearekin eta eskizofrenia zeukaten pertsonekin lan egin ondoren, ondorioztatu zuten entrenamendua eramangarria eta eraginkorra izateko, beharrezkoa zela adituak saioetan bertan egotea (Schmitt, Reich-Erkelenz, Hasan, & Falkai, 2019).

1.6. Justifikazioa

Aurretik aipatutako ikerketek nabarmentzen dute, HIIT eta indar entrenamendua bezalako metodologia entrenamenduen erabilera, onuragarria dela eskizofrenia daukaten pertsonetan gorputz konposizioa zein gaitasun kardiorrespiratorioa hobetzeko. Gainera, ikerketa batzuk bat egiten dute, beharrezkoa dela eskizofrenia daukaten pertsonentzat, eraginkorra eta egingarria den gainbegiraturako entrenamendu bat. Horregatik, lan honetan eskizofrenia duten pertsonen gorputz konposizioa eta gaitasun kardiorrespiratorioa aztertuko da, AF konkurrente programa bat egin aurretik eta ondoren, HIIT eta indar entrenamendua bateratuz. Ariketa fisiko programa hau kirol-hezitzaile adituez gainbegiraturako egongo da.

2. Helburua

Gorputzeko konposizioa eta gaitasun kardiorrespiratorioa aztertzea AF konkurrente programa baten aurretik eta ondoren, eskizofrenia duten pertsonetan.

3. Metodoa

3.1. Ikasketaren diseinua

CORTEX ikerketa 2018ko urtarrilean hasi zen, Vitoria-Gasteizen (Araba/Álava) burutzen da, eta gaur egun oraindik, parte-hartzaileen errekrutatze eta interbentzio prozesuan aurkitzen da.

Ikerketa honek Helsinki (2008) adierazpenaren gomendioak jarraitzen ditu. CEIm-E (PI2017044) eta Clinical Trials-gov (NCT03509597)-ren onspena jaso zuen. Horretarako, praktika klinika oneko arauak behatuak izango direla adierazten da, Orden SCO 256/2007, BOE 13-II-2007.

Ikerketaren terminoen inguruan informatu eta parte-hartzaile bakoitzaren onspena idatziz jaso beharko da (ezgaitua den edo ez, kontutan hartuz, parte-hartzaileak berak edo bere tutore legalak sinatuko du). Ikerketak 20 asteko iraupena izango du eta denbora horretan zehar parte-hartzaileek jarraipen bat izango dute. Era berean, ikerketan parte hartzea erabakitzen duten banakoen pribatutasun eta intimitatea errespetatzeko, Izaera Pertsonaleko datuen babesaren Lege Organikoak (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, BOE 1999; 298,-14-XII-:43088-99) erregulatzen duena behatuko da.

3.2. Parte-hartzaileak eta hautapen irizpideak

Lan honek, eskizofrenia pairatzen duten eta Arabako ospitale psikiatrikoan (Hospital de Psiquiátrico de Álava y la Red de Salud Mental de Araba) errekrutatuak dauden 59 parte-hartzaile barne hartzen ditu. Komunitatean bizi diren pertsonen lagin bat da, nahiz eta ospitalizatuak (psikopatologikoki egonkortuak eta ingurune komunitatera berrezartzeko alta emateko data hurbiletan) zeuden paziente batzuen kasuak ere gehitu ziren.

Talde honentzako inklusio irizpideak:

- 18 eta 55 urte bitarteko pazienteak, eskizofrenia (DSM-V F20.9) diagnostikoarekin.
- Gaixotasunaren eboluzioaren denbora bi urte baino gehiagokoa
- Deterioro kognitibo egonkorra eta gutxienez moderatua MATRICS-eko puntuazioetan. (T puntuazioa < 40, zazpi domeinu kognitiboetako batean gutxienez).
- Idatziz informatutako baimena.

Probak egun desberdinetan burutu ziren eta esklusio irizpideak hurrengoak izan ziren:

- Pazienteak klinikoki ezegonkorak (eskizofreniaren sindrome positibo eta negatiboarentzako eskalan puntuazio totala-Positiboa >19).
- Bigarren mailako narriadura kognitiboa beste gaixotasun batekiko (dementia, atzerapen mentala).
- Gaitzaren diagnostiko nagusia sustantzien kontsumoagatik edo ikerketaren momentuan, toxiko aktiboen kontsumo bat agertzea.
- Aurretiko 3 hilabeteetan, tratamendu farmakologiko antipsikotikoan aldaketa esanguratsuak izan dituzten pazienteak.

- Gaitz afektibo handia aktiboa duten pazienteak.
- Bigarren mailako hipertentsioa.
- Ezkerreko hipertrofia benterikularra (ezarritako masa ezker benterikularra, 103g/m² baino altuagoa gizonetan eta 89g/m² baino altuagoa emakumeetan).
- Arrisku faktore kardiobaskular larri edo inkontrolatu baten agerpena, edo diabetes mellitus izatea 10 urte baino gehiagoz diagnostikoa egin zenetik edo organopatia bati loturik.
- Giltzurrunetako gaixotasun kronikoa 5 estadioan predialisi edo dialisi fasean, eta sindrome nefrotiko latza, Jarduera Fisikoa egitea eragozten duten edema hedatuekin.
- Beste gaitz mediku esanguratsuak: barne hartuz arnasketa gaixotasunak, gastrointestinalak, edo neuromuskularrak; jarduera fisikoan eragina duten arazo gihar-eskeletikoak; gaixotasun baskular autoinmune edo kolagenoak; gaixotasun immunoeskasiak edo VIH test positiboak; anemia, odol-alterazioak, alterazio tronbotiko kronikoak edo egoera hiperkoagulanteak; azken bost urteetan tumore malignoak, terapeutikoki kontrolatutako azaleko minbiziaren salbuespenarekin; asaldura metabolikoak eta endokrinoak, diabetes mota I barne hartuz; Jarduera fisikoarengatik okerrera egin dezakeen beste edozein gaixotasun.
- Haurdun edo edoskitzaro aldian egotea.

3.3. Neurketak

Egindako neurketa guztiak, 20 asteko interbentzioaren aurretik eta ondoren egin zitzaizkien parte-hartzaile guztiei.

Osasun fisikoaren ebaluazioa egiteko, aldagai nagusia gaitasun kardiorrespiratorioa izan zen, VO_{2pikoa}-ren bitartez neurtuta. Aurretik, parte-hartzaileak proba hauen inguruko alde aurretiko gomendioen inguruan informatuak izan ziren. Sasoi fisikoa, izendatutako zelai proba eta proba kardiopulmonar objektibo (CPET) baten bitartez baloratu zen.

Proba kardiopulmonar objektiboa, ergometro bizikleta Lode Excalibur (Groningen, The Netherlands) batean burutu zen. Protokoloa 40W-rekin hasi zen. Minutu bakoitzeko 10W-ko areagotze gradualak egin ziren ahitzera arte eta elektrokardiograma jarraiarekin. Proba, gas analizatzailearekin (Ergo CardMedi-soft S.S, Belgium Ref. USM001 V1.0) burutu zen, eta proba bakoitzaren aurretik kalibratu egiten zen.

VO_{2pikoa} proba amaieran lortutako VO₂ baliorik altuena bezala definitu zen. Esfortzu pikoa kontsideratu zen, jarraian agertzen diren irizpideetatik behintzat bi edo gehiago bete zirenean:

- Parte-hartzailearen nekea (>18 BORG eskalan).
- Arnasketa trukea $\geq 1,1$.

- Aurre ikusitako bihotz maiztasun maximoaren %85-ren lorpena.
- Lan kargaren areagotzearekin VO_2 eta/edo bihotz maiztasuna (BM) ez areagotzea (Mezzani et al., 2013).

Bigarren mailako aldagai fisikoei erreparatuz, gorputz konposizioa izan zen aztertu zen aldagaia. Gorputz konposizioaren balorazioa bioinpedantzia elektriko segmentalaren (Tanita, BF 350, Arlington Heights, IL, USA) bitartez burutu zen, gorputz masa indizea (GMI) eta gantz zein gihar portzentajea baloratu. Horrez gain, zinta metrikoaren bidez gerriaren perimetroa neurtu zen.

Aurretik aipaturiko proba guztiak egun desberdinetan zehar burutu ziren Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV/ EHU), Hezkuntza eta Kirol fakultateko (Jarduera Fisikoaren eta Kirolaren Zientzietako Atala) laborategian. Lehenengo egunean pisatu egin zitzairen eta bigarren egunean CPET esfortzu proba burutu zitzairen.

3.4. Interbentzioa

Behin interbentzio aurreko proba guztiak eginda, parte-hartzaileak ausaz bi interbentzio taldeetan banatuak izan ziren.

- Kontrol taldea (KT): Talde honetako parte-hartzaileek ez zuten inolako tratamendurik jarraitu eta haien ohiturekin eta bizitza-estiloarekin jarraitu zuten ikerketak iraun zituen 20 asteetan.
- Ariketa Fisiko taldea (AFT): Talde honetako parte-hartzaileen tratamendua gainbegiratutako JF-an oinarritu zen.

Proiektuaren planifikazioari dagokionez, 20 astez jardun ziren, aste bakoitzean 3 saio (astelehen, asteazken eta ostegunetan) burutuz. Saio bakoitzaren hasieran eta bukaeran presio arterialaren neurketa egin zitzairen. Era berean, jarduera fisikoaren intentsitatea modu objektiboan kontrolatzeko, BM-eko pulstometro bat erabili zen eta Borg eskalaren bitartez (6-20) ordea, modu subjektiboan kontrolatu zitzairen esfortzua. Saio bakoitza hiru zatitan banatzen da: beroketa, atal nagusia eta lasaitze fasea (luzapenen bitartez). Atal nagusian jarduera aerobikoa (bizikletaren bitartez) eta indar ariketak burutuko dira. Jarduera aerobikoak 20 minutuko iraupena izango du eta bizikletan burutuko dute era progresiboan intentsitatea handituz, interbaloen bitartez. Erabilitako protokoloa interbalotarako hurrengoa izan zen: 30 segundoko tarteak intentsitate altuan eta minutu bateko tarteak intentsitate moderatuan. Indar atala zirkuitu baten bidez eraman zen aurrera indar ariketa desberdinekin, eta asteko egun bakoitzeko indar-zirkuituak ariketa desberdinak izanik. Zirkuituan, indar ariketa bakoitza egiten minutu bat igarotzen zuten eta ariketa bitarteko atsedeen tarteak 30 segundukoak izan ziren.

3.5. Analisi estatistikoa

Aldagai guztien hasierako baloreak (T0) baloreak atera ziren analisi deskriptiboaren bidez eta hauek alderatu ziren talde ezberdinen artean, hasierako datuetan ezberdintasunik aurkitzen ziren ikusteko, lagin independenteko T de Student-aren bitartez egin zen.

Hasierako baloreen eta amaierako baloreen (T1) ezberdintasunak aztertu ziren. Aldagai bakoitzean, talde bakoitzak izan zuen aldaketa aztertzeko erlazionatutako laginentzako T de Student-aren bitartez egin zen. Aldagai bakoitzean izan zen aldaketa taldeen artean konparatzeko kobariantza analisisia (ANCOVA) erabili zen.

Emaitzak bataz bestekoa \pm desbiderapen estandarra bezala adierazten dira. Ezberdintasunak estatistikoki esanguratsuak kontsideratu ziren $P < 0,05$ zenean. Analisi estatistikoa SPSS programaren 21.0 bertsioaren bidez burutu zen.

4. Emaitzak

4.1. HASIERAKO DATUAK (Taula 2)

Proiektu honetan 59 parte-hartzaile daude, non 41 pertsona KT diren eta 18 pertsona AFT.

Talde guztiak batera (GB) hartuta, batezbesteko adina $42,8 \pm 10,0$ urte dela ikusi zen eta batezbesteko gorputzeko masa $84,6 \pm 16,9$ kg. Gorputz konposizioa aztertuz, GMI-ri dagokionez, ($29,4 \pm 5,6$ kg/m²) balioak lortu ziren eta balio estandarretan oinarrituz, gainpisua daukatela eta obesitatea izateko mugan (30 kg/m²) daudela esan dezakegu. Gerri perimetroa aztertuz, ($97,8 \pm 14,1$ cm) balioak atera ziren eta balio estandarrekin (> 95 cm) alderatuz, arrisku balioetan aurkitzen direla esan daiteke.

Gaitasun kardiorrespiratorioko aldagaiak aztertzean berriz, VO_{2pikoa} ($22,6 \pm 7,5$ mL·kg⁻¹·min⁻¹) balioak lortu zituzten eta balio estandarrekin alderatuz (< 23 mL·kg⁻¹·min⁻¹), gaitasun kardiorrespiratorio baxua daukatela esan daiteke.

Behin datuak analizatuta, bi taldeen artean (KT vs. AFT) ez dagoela ezberdintasun esanguratsurik ($P > 0,005$) esan daiteke, aztertutako aldagaietan (Taula 2).

Taula 2. Parte hartzaileen ezaugarriak programa aurretik. Balioak badira batez bestekoa \pm desbiderapen estandarra

	GB (N=59)	KT (N=41)	AFT (N=18)	P	D de Cohen
Adina (urteak)	42,8 \pm 10,0	42,9 \pm 10,5	42,6 \pm 9,0	0,905	0,03
Gorputz-masa (kg)	84,6 \pm 16,9	82,0 \pm 16,7	90,7 \pm 16,1	0,067	0,53
GMI (kg/m²)	29,4 \pm 5,6	28,5 \pm 5,4	31,3 \pm 5,8	0,081	0,50
Gerri perimetroa (cm)	97,8 \pm 14,1	95,8 \pm 14,3	102,5 \pm 12,7	0,091	0,50
GGM (%)	71,1 \pm 9,1	72,2 \pm 8,9	68,7 \pm 9,4	0,177	0,38
GM (%)	28,9 \pm 9,1	27,8 \pm 8,9	31,3 \pm 9,4	0,177	0,38
VO_{2pikoa} (L·min⁻¹)	1,9 \pm 0,5	1,8 \pm 0,5	2,0 \pm 0,6	0,327	0,36
VO_{2pikoa} (mL·kg⁻¹·min⁻¹)	22,6 \pm 7,5	22,7 \pm 7,3	22,4 \pm 8,2	0,893	0,04
MET_{pikoa}	6,4 \pm 2,2	6,4 \pm 2,1	6,4 \pm 2,3	0,922	0

KT= Kontrol taldea; AFT= Ariketa fisiko taldea; GMI= Gorputzeko masa indizea; GGM= Gantz gabeko masa; GM= Gantz masa; VO_{2pikoa}= oxigeno kontsumo pikoa. MET= Indize metabolikoaren unitatea

4.2. HASIERA ETA BUKAERAKO PROBEN KONPARAKETA (Taula 3)

KT eta AFT taldeen datuak banatuta, interbentzio ondoko aldaketaren delta aztertzerakoan, eta taldeen arteko konparazioa egin zenean (Taula 3), bai gorputzeko masan baita gerri perimetroan aldaketa esanguratsuak ($p < 0,05$) egon dira, eta baita, VO_{2pikoa} eta MET_{pikoa} aldagaietan ($p < 0,001$).

KT-ri erreparatuz, aldaketa esanguratsuak ($p < 0,05$) egon ziren gorputzeko masan balioak gehitzen ($\Delta = \%2,44$), GMI-n ($\Delta = \%2,82$), gerri-perimetroan ($\Delta = \%3,03$) eta ordea, VO_{2pikoa} balio erlatiboetan jaisten ($\Delta = -\%6,64$).

AFT-a erreparatuz berriz, igoera esanguratsuak ($p < 0,001$) gaitasun kardiorrespiratorio-aldagaietan eman ziren: VO_{2pikoa} balio absolututan ($\Delta = \%20$), VO_{2pikoa} balio erlatiboetan ($\Delta = \%20,5$) eta MET_{pikoa} ($\Delta = \%19,7$). Gorputzeko-konposizioaren aldagaietan, ordea, aldaketa esanguratsuak ez ziren agertu. Interbentzio ondorengo aldaketak aztertzean bi taldeen artean aldaketa esanguratsuak ($p < 0,05$) ikusi ziren gorputzeko masan ($p = 0,019$) eta gerri perimetroan ($p = 0,013$). Gaitasun kardiorrespiratorioa aztertzerakoan ere, ezberdintasunak ikusi ziren interbentzioaren ondoren bi taldeen artean, bai VO_{2pikoa} ($p < 0,001$) zein MET_{pikoa} ($p < 0,001$).

Taula 3. Jarduera fisiko aerobiko-programa baten osteko efektuak ariketarekiko. Balioak badira batez bestekoa \pm desbiderapen estandarra (BB \pm DS)

	KT (N=33)			AFT (N=16)			P
	BB \pm DS	$\Delta\pm$ DS	P_{T0-T1}	BB \pm DS	$\Delta\pm$ DS	P_{T0-T1}	
Gorputz-masa (kg)							
T0	81,9 \pm 17,4	2,0 \pm 5,6	0,047	90,6 \pm 17,1	2,6 \pm 7,3	0,179	0,019
T1	83,9 \pm 18,9			88,0 \pm 15,8			
GMI (kg/m²)							
T0	28,4 \pm 5,5	0,7 \pm 2,0	0,041	31,4 \pm 6,0	2,7 \pm 8,2	0,185	0,101
T1	29,2 \pm 6,3			28,7 \pm 9,3			
Gerri perimetroa (cm)							
T0	95,6 \pm 14,9	2,9 \pm 6,2	0,013	103,2 \pm 13,0	2,5 \pm 7,4	0,221	0,013
T1	98,5 \pm 16,8			100,8 \pm 12,6			
GGM (%)							
T0	72,2 \pm 9,0	0,6 \pm 4,5	0,457	68,9 \pm 9,8	1,1 \pm 4,0	0,295	0,196
T1	71,6 \pm 8,6			70,0 \pm 10,3			
GM (%)							
T0	27,8 \pm 9,0	0,6 \pm 4,5	0,457	31,1 \pm 9,8	1,1 \pm 4,0	0,295	0,196
T1	28,4 \pm 8,6			30,0 \pm 10,3			
VO_{2pikoa} (L·min⁻¹)							
T0	1,8 \pm 0,5	0,1 \pm 0,3	0,146	2,0 \pm 0,6	0,3 \pm 0,3	<0,001	<0,001
T1	1,7 \pm 0,5			2,4 \pm 0,7			
VO_{2pikoa} (mL·kg⁻¹·min⁻¹)							
T0	22,6 \pm 7,6	1,5 \pm 4,0	0,047	22,9 \pm 8,5	4,6 \pm 3,4	<0,001	<0,001
T1	21,1 \pm 7,5			27,6 \pm 10,3			
Met_{pikoa}							
T0	6,3 \pm 2,2	0,2 \pm 1,4	0,334	6,6 \pm 2,4	1,3 \pm 1,0	<0,001	<0,001
T1	6,1 \pm 2,1			7,9 \pm 2,9			

KT= Kontrol taldea; AFT= Ariketa fisiko taldea; GMI= Gorputzeko masa indizea; GGM= Gantz gabeko masa; GM= Gantz masa; VO_{2pikoa}= Oxigeno kontsumo pikoa. MET= MET= Indize metabolikoaren unitatea

5. Eztabaida

Ikerketa hau, eskizofrenia daukaten pertsonen gorputz konposizioan eta gaitasun kardiorrespiratorioan ematen diren efektuak aztertzen dituen lehenengo ikerketa da, AF konkurrenteko (HIIT eta indar entrenamendua bateratuz) interbentzio baten ondoren. Ikerketa honen bidez ateratako ebidentzia nagusiak bi dira:

- Alde batetik, AF-ko interbentzio gainbegiratu bat burutzen ez duen KT bere gorputz konposizioa (gorputzeko masa zein gerri perimetroa batez ere) okertzen duela, eta aldiz, AFT hasierako balioak mantentzen ditu, nahiz eta jaisteko tendentzia bat adierazi (gorputzeko masan zein gerri perimetroan batez ere), litekeena da aldaketa esanguratsua ez izatea lagina txikia delako.
- Bestetik, KT-aren gaitasun kardiorrespiratorioa okerrera egiten du, eta AFT taldearenak berriz hohera egiten du, VO_{2pikoa} (balio absolutu zein erlatiboetan) eta MET_{pikoa} balio handiagoak lortuz.

Gorputz konposizioa

Ikerketa honetan lortutako emaitzek erakusten dute AFT, hasierako balioetan (gorputzeko masa, GMI, GM, GGM eta gerri perimetroa) mantendu dela eta KT-ak ordea, hasierako balio horietan gora egin du bere gorputz konposizioa okertuz. Aurretik eskizofrenia daukaten pertsonekin egindako ikerketak kontutan hartuz, pentsa daiteke, hau medikamentuek sortzen dituzten efektuengatik gertatzen dela. Medikamentu antipsikotikoek (Clozapina adibidez), nahasmen metabolikoak areagotzen dituzte eskizofrenia daukaten pertsonetan, eta beraz, haien gorputzeko masa handitu egiten da (Schmitt et al., 2018). Ikusi da, eskizofrenia pairatu eta medikamentu antipsikotikoak hartzen dituzten pertsonen %40 eta %60-ren artean, gorputzeko masak gora egiten duela. Beraz, obesitatea eta morbilitatea handitzen dira eta biztanleria honetan, gaixotasun kardiobaskularrak izateko arriskua areagotu egiten da. Estres oxidatiboa obesitatearekin eta gantz metaketarekin erlazionaturik dago, eta medikamentu hauek stres oxidatiboa eragiten dute organismoan (Le Lay, Simard, Martinez & Andriantsitohaina, 2014).

Gorputzeko masaren igoera energia-orekarekin (ahoratutako kaloria kantitatearen eta gastu kalorikoaren arteko erlazioa) lotuta dago besteak beste. Energia-oreka hau ahoratutako elikagai kopuruarengatik eta egunean zehar izandako gastu kalorikoagatik baldintzaturik dago. Gastu kalorikoarekin batera oinarrizko metabolismoa deritzon terminoa aurkitzen da, zeina gorputzaren oinarrizko funtzio fisiologikoak mantentzeko ezinbestekoa den energia-gastu minimoari dagokion. Ariketa fisikoaren bitartez oinarrizko-metabolismoak gora egiten du eta gainera AF egitean, gorputzak ATP erabiltzen du erregai-energetiko bezala. Ariketa fisikoaren intentsitatearen arabera erregai hori bide oxidatibo edo glukolitikoetatik lortuko da; substratu bezala gluzidoak, gantzak edo proteinak erabiliz (Firman, 2000). Gainera, gorputzeko masak,

GMI, GM, GGM eta gerri perimetroak, oso lotura estua daukate bizi-estilo osasuntsu bat (eta beraz AF egitearekin) eramatearekin. Horregatik, OME-k bizi-estilo aktibo bat eramatea gomendatzen du, indarra landuz eta sedentarismoa saihestuz (1 Taula).

Aurretik esandakoa kontutan hartuz, KT bizi-estilo sedentario bat eramanez eta medikamentu antipsikotikoak hartuz, gorputz konposizioko balioetan gora egin du eta horrekin batera gaixotasun kardiobaskularrak izateko arriskua. Ariketa fisiko taldeak aldiz, medikazio antipsikotikoak hartzen jarraitu du, baina AF-an oinarritutako interbentzio baten bitartez, gorputzeko konposizioa egonkor mantentzea lortu du.

Gaitasun kardiotorrespiratorioa

Interbentzioaren ondoren hobekuntza bat egon da AFT-ren gaitasun kardiotorrespiratorioan, VO_{2pikoa} (balio absolutu zein erlatiboetan) eta MET_{pikoa} balio handiagoak lortuz. Kontrol taldearen gaitasun kardiotorrespiratorioak ordea, okerrera egin du, horregatik interbentzioaren bukaeran bi taldeen arteko konparaketa ikustean, aldaketak oso esanguratsuak izan dira. Eraitza hauek baieztatu dezakete, AF-ko interbentzioak, gaitasun kardiotorrespiratorioa hobetzen duela eskizofrenia daukaten pertsonetan.

Eskizofrenia daukaten pertsonen ezaugarri bereizgarrietako bat, daramaten bizi-estilo sedentarioa da. 2017.urtean bizi-estilo sedentarioa zeukaten pertsonekin egin zen ikerketa batean frogatu zen, parte-hartzaile gehienek gaitasun kardiotorrespiratorio oso baxua zeukatela, eta gaitasun hau maila baxuetan, hilkortasuna, depresioa eta eskizofreniarekin korrelazionaturik dago besteak beste (Stoutenberg, Rethorst, Vidot, Greer, & Trivedi, 2017).

Bestetik gaitasun kardiotorrespiratorioiko bi aldagaietan [VO_{2pikoa} (balio absolutu zein erlatiboetan) eta MET_{pikoa}] zentratuz, azken urteetan egindako zenbait ikerketek frogatu dute, AF erregularren bitartez bi aldagaietan balioak handitzea lortzen dela. 2019.urtean egindako ikerketa batean, parte-hartzaileek 10 astetan zehar AF-ko programa bat egin zuten, eta bukaeran bere VO_{2pikoa} eta MET_{pikoa} balioak altuagoak ziren hasierakoekin alderatuz (Kaminsky et al., 2019).

2018.urtean eskizofrenia zuten pertsonekin egindako ikerketa batean (Schmitt et al., 2018), frogatu zen 14 asteko HIIT programa bat garatu ondoren, eskizofrenia zuten pertsonen VO_{2pikoa} %38 handitu egin zela. Hobekuntza hauek gaitasun kardiotorrespiratorioan eta zehazki VO_{2pikoa} , FICK ekuazioan ($VO_2 = BG * D(a-v)O_2$) oinarrituz ulertu daitezke. Izan ere, alde batetik, entrenamenduaren bitartez, pertsona batek bihotz-gastua (GK) handiagoa dauka bere bihotzeko ezkerreko bentrikularen hipertrofiaren eraginez, bolumen sistolikoa areagotu egiten delako. Bestetik, O_2 diferentzia arteriobenosoaren ($D(a-v)O_2$) areagotzeak jatorri desberdinak ditu: oxigenoaren erraztasun handiagoa hemoglobinatik askatzeko, dentsitate kapilar handiagoa (odol eta giharraren arteko elkartruke azalera handiagoa), egokitzapen mitokondrialak (mekanismo

oxidatiboen areagotzea) eta mioglobinarean kontzentrazioaren handiagotzea (Fernández & López, 2006).

6. Ikerketaren abantaila eta desabantailak

Ikerketa honek zenbait abantaila dituela esan dezakegu. Alde batetik, ikerketa hau diziplina anitzekoa da eta beraz, horrek espezializazio eremu desberdinetatik informazioa eta datuak jasotzea baimentzen digu, burututako lanaren bitartez. Bestetik, ikerketa hau aitzindarietako bat da eskizofrenia duten pertsonekin burutzen direnen artean, lanean indar-erresistentzia eta HIIT entrenamendua bateratuz. Horregatik jasotako datuak berritzaileak dira arlo horretan.

Hala ere, esan behar da, eskizofrenia duten pertsonekin 20 asteko interbentzio hau aurrera eramatean zenbait zailtasun aurkitu direla. Hasteko, interbentzioan parte hartu duen pertsona kopuru txikiak, eragin negatiboa izan dezake datu bilketan. Izan ere, parte-hartzaileen lagina zenbat eta handiagoa izan, orduan eta baliotasun zein fidagarritasun handiagoa izango du ikerketak estatistikoki. Ikerketa honen beste desabantaila, eskizofrenia duten pertsonen hartzen duten medikazioa izango litzateke. Izan ere, horrek JF-ren praktikan eragina du, ikusi dugun bezala, medikazioak dituen bigarren mailako efektuen ondorioek, parte-hartzaileak askotan saioetara gogorik gabe etortzea suposatzen du, eta horrek planifikatutako amaierako helburuaren (osotara programatutako saio kopuruan zein ezarritako AF intentsitateetan) lorpenean eragina izan dezake.

Etorkizunera begira, interesgarria izango litzateke ikerketako interbentzio denbora luzatzea, ikusteko ea biztanleria honetan, pertsonen JF-rekiko benetako atxikimendua lortzen duten eta haien bizi-estiloan aldaketak ematen diren.

7. Konklusioa

Beraz, eskizofrenia pairatzen duten pertsonetan JF-ak (zehazki AF konkurrenteko programa baten ondoren) gorputz konposizioko balioak mantentzen laguntzen duela, eta bestetik, gaitasun kardiorrespiratorioan hobekuntzak eragiten dituela. Horregatik garrantzitsua da biztanleria honek bizi-estilo osasuntsu bat eramatea, JF modu erregular eta konstante batez burutuz.

8. Erreferentzia bibliografikoak

- Abdul Rashid, N. A., Nurjono, M., & Lee, J. (2019). Clinical determinants of physical activity and sedentary behaviour in individuals with schizophrenia. *Asian Journal of Psychiatry*, 46, 62-67. doi:S1876-2018(19)30556-8 [pii]
- Andreoli, A., Garaci, F., Cafarelli, F. P., & Guglielmi, G. (2016). Body composition in clinical practice. *European Journal of Radiology*, 85(8), 1461-1468. doi:10.1016/j.ejrad.2016.02.005 [doi]
- Arocha Rodulfo, J. I. (2019). Sedentary lifestyle a disease from xxi century. [Sedentarismo, la enfermedad del siglo xxi] *Clinica E Investigacion En Arteriosclerosis : Publicacion Oficial De La Sociedad Espanola De Arteriosclerosis*, 31(5), 233-240. doi:S0214-9168(19)30054-3 [pii]
- Best, M. W., Milanovic, M., Tran, T., Leung, P., Jackowich, R., Gauvin, S., . . . Bowie, C. R. (2019). Motivation and engagement during cognitive training for schizophrenia spectrum disorders. *Schizophrenia Research.Cognition*, 19, 100151. doi:10.1016/j.scog.2019.100151 [doi]
- Biddle, S. J. H., Bennie, J. A., De Cocker, K., Dunstan, D., Gardiner, P. A., Healy, G. N., . . . Vincent, G. E. (2019). Controversies in the science of sedentary behaviour and health: Insights, perspectives and future directions from the 2018 queensland sedentary behaviour think tank. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(23), 10.3390/ijerph16234762. doi:E4762 [pii]
- Bueno-Antequera, J., Oviedo-Caro, M. A., & Munguia-Izquierdo, D. (2018). Relationship between objectively measured sedentary behavior and health outcomes in schizophrenia patients: The PsychiActive project. *Schizophrenia Research*, 197, 87-92. doi:S0920-9964(17)30719-3 [pii]
- Burnet, K., Kelsch, E., Zieff, G., Moore, J. B., & Stoner, L. (2019). How fitting is F.I.T.T.?: A perspective on a transition from the sole use of frequency, intensity, time, and type in exercise prescription. *Physiology & Behavior*, 199, 33-34. doi:S0031-9384(18)30767-4 [pii]
- Choi, J., Taylor, B., Fiszdon, J. M., Kurtz, M. M., Tek, C., Dewberry, M. J., . . . Pearlson, G. D. (2019). The synergistic benefits of physical and cognitive exercise in schizophrenia: Promoting motivation to enhance community effectiveness. *Schizophrenia Research.Cognition*, 19, 100147. doi:10.1016/j.scog.2019.100147 [doi]
- Diéguez, M. (2006). *Creación artística y enfermedad mental* Available from Google académico. Retrieved from <https://core.ac.uk/reader/19711110#page=33>

- Fernández, A., & López, J. (2006). *Fisiología del ejercicio* (3rd ed.). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Firman, G. (2000). Fisiología del ejercicio físico. *Corrientes, Argentina: Facultad De Medicina De La UNNE*
- Firth, J., Stubbs, B., Vancampfort, D., Schuch, F. B., Rosenbaum, S., Ward, P. B., . . . Yung, A. R. (2018). The validity and value of self-reported physical activity and accelerometry in people with schizophrenia: A population-scale study of the UK biobank. *Schizophrenia Bulletin*, *44*(6), 1293-1300. doi:10.1093/schbul/sbx149 [doi]
- González, I., Gómez, N., Ortiz, R., & Ibarra, V. (2018). Ejercicio físico como tratamiento adyuvante de los trastornos mentales. *51*(3) doi:[http://dx.doi.org/10.18004/anales/2018.051\(03\)27-032](http://dx.doi.org/10.18004/anales/2018.051(03)27-032)
- Ito, S. (2019). High-intensity interval training for health benefits and care of cardiac diseases - the key to an efficient exercise protocol. *World Journal of Cardiology*, *11*(7), 171-188. doi:10.4330/wjc.v11.i7.171 [doi]
- Ito, S., Mizoguchi, T., & Saeki, T. (2016). Review of high-intensity interval training in cardiac rehabilitation. *Internal Medicine (Tokyo, Japan)*, *55*(17), 2329-2336. doi:10.2169/internalmedicine.55.6068 [doi]
- Kaminsky, L. A., Myers, J., & Arena, R. (2019). Determining cardiorespiratory fitness with precision: Compendium of findings from the FRIEND registry. *Progress in Cardiovascular Diseases*, *62*(1), 76-82. doi:S0033-0620(18)30215-9 [pii]
- Kessler, H. S., Sisson, S. B., & Short, K. R. (2012). The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, *42*(6), 489-509. doi:10.2165/11630910-000000000-00000 [doi]
- Lee, S. H., Kim, G., Kim, C. E., & Ryu, S. (2018). Physical activity of patients with chronic schizophrenia and related clinical factors. *Psychiatry Investigation*, *15*(8), 811-817. doi:10.30773/pi.2018.04.15.1 [doi]
- Le Lay, S., Simard, G., Martinez, M. C., & Andriantsitohaina, R. (2014). Oxidative stress and metabolic pathologies: From an adipocentric point of view. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, *2014* doi:10.1155/2014/908539 [doi]
- Leutwyler, H., Hubbard, E. M., Slater, M., & Jeste, D. V. (2014). "It's good for me": Physical activity in older adults with schizophrenia. *Community Mental Health Journal*, *50*(1), 75-80. doi:10.1007/s10597-013-9613-7 [doi]

- Manger, S. (2019). Lifestyle interventions for mental health. *Australian Journal of General Practice*, 48(10), 670-673. doi:10.31128/AJGP-06-19-4964 [doi]
- Marques, D. L., Neiva, H. P., Fail, L. B., Gil, M. H., & Marques, M. C. (2019). Acute effects of low and high-volume resistance training on hemodynamic, metabolic and neuromuscular parameters in older adults. *Experimental Gerontology*, 125, 110685. doi:S0531-5565(19)30472-3 [pii]
- Mazzocoli, G. (2016). Body composition: Where and when. *European Journal of Radiology*, 85(8), 1456-1460. doi:10.1016/j.ejrad.2015.10.020 [doi]
- Moniz, S. C., Islam, H., & Hazell, T. J. (2019). Mechanistic and methodological perspectives on the impact of intense interval training on post-exercise metabolism. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, doi:10.1111/sms.13610 [doi]
- Nyboe, L., Moeller, M. K., Vestergaard, C. H., Lund, H., & Videbech, P. (2016). Physical activity and anomalous bodily experiences in patients with first-episode schizophrenia. *Nordic Journal of Psychiatry*, 70(7), 514-520. doi:10.1080/08039488.2016.1176250 [doi]
- Orssatto, L. B. R., Moura, B. M., Bezerra, E. S., Andersen, L. L., Oliveira, S. N., & Diefenthaler, F. (2018). Influence of strength training intensity on subsequent recovery in elderly. *Experimental Gerontology*, 106, 232-239. doi:S0531-5565(17)30908-7 [pii]
- Romero-Arenas, S., Martinez-Pascual, M., & Alcaraz, P. E. (2013). Impact of resistance circuit training on neuromuscular, cardiorespiratory and body composition adaptations in the elderly. *Aging and Disease*, 4(5), 256-263. doi:10.14336/AD.2013.0400256 [doi]
- Ross, R., Blair, S. N., Arena, R., Church, T. S., Despres, J. P., Franklin, B. A., . . . Stroke Council. (2016). Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: A case for fitness as a clinical vital sign: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 134(24), e653-e699. doi:CIR.0000000000000461 [pii]
- Scheewe, T. W., Jorg, F., Takken, T., Deenik, J., Vancampfort, D., Backx, F. J. G., & Cahn, W. (2019). Low physical activity and cardiorespiratory fitness in people with schizophrenia: A comparison with matched healthy controls and associations with mental and physical health. *Frontiers in Psychiatry*, 10, 87. doi:10.3389/fpsy.2019.00087 [doi]
- Scheewe, T. W., Takken, T., Kahn, R. S., Cahn, W., & Backx, F. J. (2012). Effects of exercise therapy on cardiorespiratory fitness in patients with schizophrenia. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(10), 1834-1842. doi:10.1249/MSS.0b013e318258e120 [doi]
- Schmitt, A., Maurus, I., Rossner, M. J., Röh, A., Lembeck, M., von Wilmsdorff, M., . . . Falkai, P. (2018). Effects of aerobic exercise on metabolic syndrome, cardiorespiratory fitness, and

symptoms in schizophrenia include decreased mortality. *Frontiers in Psychiatry*, 9
doi:10.3389/fpsyt.2018.00690 [doi]

- Schmitt, A., Reich-Erkelenz, D., Hasan, A., & Falkai, P. (2019). Aerobic exercise in mental disorders: From basic mechanisms to treatment recommendations. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 269(5), 483-484. doi:10.1007/s00406-019-01037-6 [doi]
- Schüler, C., & Sola, M. (2011). *Composición corporal y capacidad cardiorrespiratoria en estudiantes de kinesiología de la universidad de chile*
- Serrano, M. R., Rodríguez, F. A., Rodríguez, E. J. L., Wesolek, I., Vaquero, M. P. G., Valenciano, A. L., & Romero, E. I. S. (2018). Efectos de un programa de ejercicio físico sobre marcadores de salud mental, calidad de vida y condición física en pacientes con esquizofrenia. *Actividad Física Y Deporte: Ciencia Y Profesión*, 28
- Stoutenberg, M., Rethorst, C. D., Vidot, D. C., Greer, T. L., & Trivedi, M. H. (2017). Cardiorespiratory fitness and body composition of stimulant users: A baseline analysis of the STRIDE cohort. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 78, 74-79. doi:S0740-5472(17)30035-1 [pii]
- Stubbs, B., Firth, J., Berry, A., Schuch, F. B., Rosenbaum, S., Gaughran, F., . . . Vancampfort, D. (2016). How much physical activity do people with schizophrenia engage in? A systematic review, comparative meta-analysis and meta-regression. *Schizophrenia Research*, 176(2-3), 431-440. doi:S0920-9964(16)30241-9 [pii]
- Tandon, R., Gaebel, W., Barch, D. M., Bustillo, J., Gur, R. E., Heckers, S., . . . Carpenter, W. (2013). Definition and description of schizophrenia in the DSM-5. *Schizophrenia Research*, 150(1), 3-10. doi:10.1016/j.schres.2013.05.028 [doi]
- Uddin, R., Burton, N. W., & Khan, A. (2019). Combined effects of physical inactivity and sedentary behaviour on psychological distress among university-based young adults: A one-year prospective study. *The Psychiatric Quarterly*, doi:10.1007/s11126-019-09697-2 [doi]
- Vancampfort, D., Probst, M., Daenen, A., Damme, T. V., De Hert, M., Rosenbaum, S., & Bruyininckx, D. (2016). Impact of antipsychotic medication on physical activity and physical fitness in adolescents: An exploratory study. *Psychiatry Research*, 242, 192-197. doi:S0165-1781(16)30238-4 [pii]

- Vancampfort, D., Probst, M., Knapen, J., Carraro, A., & De Hert, M. (2012). Associations between sedentary behaviour and metabolic parameters in patients with schizophrenia. *Psychiatry Research*, *200*(2-3), 73-78. doi:10.1016/j.psychres.2012.03.046 [doi]
- Volaklis, K. A., Halle, M., & Meisinger, C. (2015). Muscular strength as a strong predictor of mortality: A narrative review. *European Journal of Internal Medicine*, *26*(5), 303-310. doi:10.1016/j.ejim.2015.04.013 [doi]
- Whicher, C. A., Price, H. C., Phiri, P., Rathod, S., Barnard-Kelly, K., Reidy, C., . . . Holt, R. I. G. (2019). Liraglutide and the management of overweight and obesity in people with schizophrenia, schizoaffective disorder and first-episode psychosis: Protocol for a pilot trial. *Trials*, *20*(1), 633-019-3689-5. doi:10.1186/s13063-019-3689-5 [doi]
- Wichniak, A., Skowerska, A., Chojnacka-Wojtowicz, J., Taflinski, T., Wierzbicka, A., Jernajczyk, W., & Jarema, M. (2011). Actigraphic monitoring of activity and rest in schizophrenic patients treated with olanzapine or risperidone. *Journal of Psychiatric Research*, *45*(10), 1381-1386. doi:10.1016/j.jpsychires.2011.05.009 [doi]