

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

Jarduera fisiko programa baten aurrean eta ondorengo atsedendiko eta esfortzuko tentsio arterialaren balorazioa eskizofrenia duten pertsonetan: CORTEX-SP ikasketa

EGILEA: Alaitz Ruiz Espinal

ZUZENDARIA: Sara Maldonado-Martin

Data, 2020ko maiatzaren 15a

Aurkibidea

0. Laburpena	3
1. Marko teorikoa	4
2. Helburua	8
3. Metodoa	8
3.1 Diseinua	8
3.2 Parte-hartzaileak	8
3.3 Neurketak	9
3.4 Interbentzioa	10
3.5 Analisi estatistikoa	11
4. Emaitzak	11
4.1 Hasierako datuak (Taula 1)	11
4.2 Hasierako eta bukaerako proben konparaketa (Taula 2)	12
5. Eztabaida	14
6. Ondorioak	16
7. Erreferentziak	17

0. Laburpena

Sarrera: Eskizofrenia duten pertsonetan hilkortasun-tasa handiak bizi estilo ez-osasuntsu eta tratamendu farmakologikoaren bigarren eskuko efektuei lotzen dira. Hortaz, arrisku kardiobaskular eta metabolikoek eragin handia dute haien bizitzan, haien artean tentsio arteriala (TA) altua eta inaktibitate fisikoa.

Helburua: Lan honen helburu nagusia eskizofrenia zuten pertsonetan atsedendiko, submaximoko eta esfortzuko TA analizatzea izan zen, jarduera fisiko programa baten aurrean eta ondoren.

Metodoak: Eskizofrenia pairatzen zuten 58 parte-hartzaile (45 gizon eta 13 emakume) baloratu ziren, 20 asteko interbentzioaren aurrean eta ondoren hurrengo neurketen bitartez: gorputzeko konposizioa, bizikleta ergometrikoaren bitarteko esfortzu proba bat gaitasun fisikoa eta TA (submaximoa eta piko) baloratzeko eta atsedendiko TA 24 orduz presio arterialeko monitore ambulatorioaren bitartez. Interbentziorako lagina bi talde ezberdinetan banatu ziren: kontrol taldeak (KT) tratamendu normala jarraitu zuen eta jarduera fisiko taldeak (JFT) astean hirutan jarduera fisiko gainbegiratu egin zuen.

Emaitzak: Interbentzio aurretiko datuetan parte-hartzaileek gainpisua zutela ($29,4 \pm 5,6$ kg/m²) eta TA-ren aldetik normalizat jotzen ziren balioen barruan zeudela ikusi zen (TAS= $119,9 \pm 14,6$ mmHg eta TAD= $71,4 \pm 8,6$ mmHg). Interbentzioaren ondoren: 1) gorputzeko masan KT-an gorakada esanguratsua eman zen ($p=0,036$) eta JFT-an jaitsi zen nahiz eta esanguratsua ez izan ($p>0,05$). Ondorioz, taldeen arteko ezberdintasuna agertu zen ($p=0,016$); 2) TA-ean ezberdintasun esanguratsurik ($p>0,05$) ez ziren agertu KT-n eta JFT-n. Hala ere, nahiz eta esanguratsuak ez izan, TA sistolikoaren batz besteko balioetan jaitsiera aurkeztu zuten bi taldeek interbentzioa ondoren (KT= $121,2 \pm 15,8$ vs. $118,4 \pm 14,6$ mmHg) eta (JFT= $114,9 \pm 8,3$ vs. $112,9 \pm 7,7$ mmHg). Bestetik, KT-n jaitsiera esanguratsuak erakutsi zen ($p=0,006$) TA sistolikoan esfortzu pikoan ($185,7 \pm 31,7$ vs. $168,4 \pm 37,6$ mmHg).

Ondorioak: Eskizofrenia duten pertsonetan atsedendiko eta esfortzuko TA baloreak normaltasunaren barruan kokatzen dira. Baliteke medikazioak haien bizi estiloan duen garrantziak paper garrantzitsu bat jokatzea nerbio sistema sinpatiko zein parasinpatikoaren funtzionamenduan. Bestalde, JF individualizatua arrisku faktoreak gutxitzeko erraminta oso baliagarria izan liteke.

Hitz gakoak: eskizofrenia, tentsio arteriala, jarduera fisikoa.

Jarduera fisiko programa baten aurrean eta ondorengo atsedendiko eta esfortzuko tentsio arterialaren balorazioa eskizofrenia duten pertsonetan: CORTEX-SP ikasketa

1. Marko teorikoa

Eskizofrenia munduan 24 milioi pertsonari eragiten dion gaixotasun kroniko bat da (Abi-Dargham, 2014). Eskizofrenia bezalako trastorno psikotikoek populazioaren %2-4 pertsonari eragiten diote eta munduan desgaitasuna eragiten duen kausa nagusienetariko bat da (Yung & Firth, 2017).

Adinaren aldetik nahiko goiz hasten den gaixotasun bat da, 15 eta 24 urte bitartean zehazki, eta kasu gehienetan bide kroniko bat jarraitzen du. Gaixotasun honetan sintoma ezberdinak agertzen dira: alde batetik, sintoma positiboak (delirioak eta liluramenduak, gehienetan entzumenezkoak), bestetik sintoma negatiboak (motibazio falta eta energia gutxi) eta azkenik zailtasun kognitiboak (memoria txarra edo atentzio falta) (Yung & Firth, 2017). Sintoma hauek sei hilabete edo gehiago irauten dutenean eskizofrenia diagnostikatzen da (Lieberman & First, 2018).

Eskizofrenia faktore genetiko eta inguru faktoreek eragindako gaixotasun bat da. Faktore genetikoak analizatuz, eskizofrenia heredagarria dela ez dago zalantzarik. Izan ere, paziente eskizofrenikoen familiarrek izugarri handitzen dituzte gaixotasun hau pairatzeko aukeren portzentaiak, hau da, gero eta handiagoa izan eskizofreniko batekiko asoziazio familiarra, orduan eta handiagoa izango da gaixotasun hori garatzeko aukera (Saiz Ruiz, de la Vega Sánchez, Diego, & Sánchez Páez, 2010).

Dena den, gaixotasun honen garapenean inguru faktoreek duten garrantzia aipatzekoa ere bada (Saiz Ruiz et al., 2010). Kalamuaren kontsumoak, esaterako, erlazio handia du eskizofrenia agertzeko aukerarekin (Kelly et al., 2010). Jaio aurreko zailtasunek ere faktore garrantzitsu bat suposatzen dute (haurdunaldian, erditzean edota umekiaren garapenean) (Hultman, Sparen, Takei, Murray, & Cnattingius, 1999). Jaiotzeko urtaroak ere garrantzia omen du (Brown, 2006). Autore honen ustez, neguan jaiotako indibiduoek arrisku handiagoa dute eskizofrenia pairatzeko udan jaiotakoek baino. Honetaz gain, infekzioek ere garrantzi handia dute, izan ere, nerbio sistema zentralaren garapenean eragina izan dezakete bai haurdunaldian eta baita bizitzako lehenengo urteetan ere (Perez Nevot, 2007). Gainera, gurasoen adinak ere garrantzia omen du, izan ere, ikerketa ezberdinek erlazio handia aurkitu dute gurasoen adin aurreratua eta eskizofreniaren artean (Zammit et al., 2003). Ez hori bakarrik, hiri-inguruneetan jaio edo hazten diren pertsonak ere eskizofrenia pairatzeko arrisku handiagoa daukate (kontaminazioa, toxikoen kontsumoa edo eskklusio soziala) (Os, Krabbendam, Myin-Germeys, & Delespaul, 2005). Amaitzeko, etnia, immigrazioa eta estres psikosoziala ere kontuan hartu behar da (Eaton & Harrison, 2000), izan

ere, autore hauek ikertu bezala, etorkin afrikarrek eta karibetarrek eskizofrenia pairatzeko 10 aldiz arrisku handiagoa zutela ikertu zuten.

Honen ondorioz, ez da harrigarria populazio honen hilkortasun-tasa eta morbiditate handia, hau da, eskizofrenia duten pazienteek bi edo hiru aldiz handiagoa den hilkortasun-tasa pairatzen dute eta 13 eta 30 urte bitarteko bizi esperantza laburragoa daukate (Tumiel, Wichniak, Jarema, & Lew-Starowicz, 2019). Eskizofrenikoen artean heriotza gehienak gaixotasun kardiobaskular (GKB) eta metabolikoen ondorioz ematen dira (Vancampfort et al., 2011). Azken urteetan, eskizofrenia duten pertsonen artean gaixotasun metaboliko eta GKB-ek gora egin dute (Vancampfort et al., 2011). Pertsona eskizofrenikoen heriotzen %60a gaitz horien konplikazioengatik ematen da (Tumiel et al., 2019). Honekin batera, populazio honetan GKB eta metabolikoen arrisku faktoreak aipatu behar dira: arrisku kardiobaskular aldakorren artean, inaktibitate fisikoa, nutrizio ez-egokia (Yusuf et al., 2004), tabakismoa, gainpisua edo obesitatea eta hipertentsioa (Levenson, Skerrett, & Gaziano, 2002). Arrisku metabolikoen artean, Diabetesaren Federazio Internazionalak definitzen dituen bost parametroak aipatu behar ditugu: obesitate zentrala, triglizerido altuak, dentsitate altuko lipoproteina (HDL) kolesterolaren maila baxua, tentsio arterial (TA) altua eta baraualdiko plasma glukosa altua (Alberti, K. G. M. M, Zimmet, & Shaw, 2006).

Tentsio arteriala aztertuz gero, bibliografiak esaten duen moduan, arazo kardiobaskular eta metabolikoen ondorioz, eskizofrenikoek TA altua izango dute (Tumiel et al., 2019). Tentsio arteriala tentsio sistolikoaz eta tentsio diastolikoaz osatzen da. Bihotzeko bentrikulua uzkuratzen denean eta odola arterietara ponpatzen duenean, tentsio arterial sistolikoa (TAS) deritzo. Uzkurdura eman eta gero, bihotza lasai dagoenean, aldiz, tentsio arterial diastolikoa (TAD) deritzo. Tentsio arterial sistoliko eta TAD sailkapena populazio orokorrean adin nagusietan adierazten da (Taula 1):

Taula 1. Tentsio arterialaren (TA) kategoriak adin nagusietan (Whelton et al., 2018).

TA Kategoria	TAS (mmHg)	TAD (mmHg)
Normala	<120	<80
Pre-hipertentsioa	120–129	<80
Hipertentsio maila 1	130–139	80–89
Hipertentsio maila 2	≥140	≥90

Faktore hauetaz gain, beste arrisku mota batzuk ere ageri dira, eskizofrenikoen bizi esperantza laburtzen dutenak: desberdintasun ekonomikoak, osasun portaera negatiboak eta tratamendu medikoak lortzeko zailtasunak (Olfson, Gerhard, Huang, Crystal, & Stroup, 2015). Hortaz, ondorioztatu dezakegu eskizofrenikoak inguru toxiko batean mugitzen direla (Saiz Ruiz et al., 2010).

Eskizofreniari aurre egiteko, tratamendu farmakologikoa eta ez farmakologikoa ageri zaizkigu. Farmakologikoa aztertuz gero, konturatzen gara medikazio antipsikotikoek bigarren eskuko efektuak eragiten dituztela, prozesu neurologikoetan arazoak eraginez. Medikazio antipsikotikoa bitan banatzen da: alde batetik, antipsikotiko tipikoak edo lehen generaziokoak, motrizitatean eragina dutenak (urduritasun sentrazioa, balantzeoa, distonia eta pseudoparkinsonismoa) (Miyamoto, Miyake, Jarskog, Fleischhacker, & Lieberman, 2012) eta bestetik antipsikotiko atipikoak edo bigarren generaziokoak, glukosaren eta lipidoen metabolismoan eragina dutenak eta gorputz-masa igorarazten dutenak (Maayan, Vakhrusheva, & Correll, 2010).

Ez farmakologikoaren barruan, beste gaixotasunetan bezala, azken urteetan jarduera fisikoa (JF) barne hartzen duen tratamendu multidiziplinarra da indarra hartzen ari dena (Pratt et al., 2016).

Eskizofrenikoentzako JF-aren gomendioak ez dira populazio orokorrarentzako gomendioen ezberdinak, hau da, astean 150 minututik 300 minutura bitarte JF intentsitate moderatuan edota 75 minututik 150 minutura bitarte intentsitate altuan gomendatzen da. Hala ere, bien arteko konbinaketak emaitza hobekiak erakutsi ditu. Era berean, indar lana astean bi egun gutxienez gomendatzen da (Piercy et al., 2018). Zientziak esaten digun moduan, populazio eskizofrenikoa populazio orokorra baino inaktiboagoa da, izan ere, astean denbora gutxiago pasatzen dute ariketa nekagarria egiten eta denbora librean gehiengoak ez du kirol jarduerarik praktikitzen (Roick et al., 2007). Soilik eskizofrenikoen %30a sailka dezakegu egunerokotasunean aktibo moduan, populazio orokorraren %62arekin konparatuz (Lindamer et al., 2008). Dena den, populazio honetan azkenaldian JF-arekiko interesa igotzen ari da (Richardson et al., 2005).

Eskizofreniko populazioaren artean interesgarria izango litzateke JF praktikatzea, izan ere, JF-k osasunean duen garrantzia ezinbestekoa da. Gainera, JF bizi estilo osasuntsu baten oinarri izatea gomendatzen da (Després, 2015). Jarduera fisikoak organismoan dituen hobekuntzak ugari dira: alde batetik, gaitasun kardiorrespiratorioa (GKR) hobetzen da, hau da, zirkulazio sisteman eta arnas sisteman adaptazioak ematen dira giharrak oxigenoz hornitzeko (Ross et al., 2016). Horrekin lotuta, populazio orokorrean demostratu izan da GKR-aren hobekuntza hilkortasun arriskuaren beherakada batekin lotuta dagoela (Vancampfort et al., 2015). Ez hori bakarrik, azkenengo ikerketek demostratu dute intentsitate altuko interbal entrenamenduaren bitartez (HIIT), osasun fisikoan zein mentalean hobekuntzak ematen direla. Horretaz gain, parametro

metabolikoetan (intulinarekiko sentikortasuna, esaterako) eta gaitasun muskular oxidatiboan hobekuntzak ematen dira (Chalfoun, Karelis, Stip, & Abdel-Baki, 2016). Funtzio kognitiboan ere hobekuntzak ematen dira, izan ere, gainbegiratutako entrenamendu batean hobekuntza handiagoak ikusi dira gainbegiratu gabeko entrenamendu batekin alderatuta, batez ere memorian, atentzioan eta erlazio sozialetan (Firth et al., 2017). Bestalde, obesitatean ere hobekuntzak ematen dira gantz masaren beherakadaren ondorioz (Vancampfort et al., 2015). Indarraren entrenamenduari dagokionez, astean 50 minutuko hiru saio eginez 12 astetan zehar hobekuntza esanguratsua ikusi dira funtzionamendu mailan populazio eskizofrenikoan, funtzionamendu globalaren ebaluaziorako eskalaren bitartez aztertuak, alterazio psikologikoa neurtzen duen eskala, alegia (Maurus et al., 2020).

Populazio orokorrarekin gertatzen den bezala, populazio eskizofrenikoan ere JF egiten den bitartean erantzun akutuak gertatzen dira. Hauen artean garrantzitsuenetariko bat bihotz gastuaren igoera (*i.e.*, bihotzak minutu batean bidaltzen duen odol bolumena) izango da. Hau gertatzean, giharrak arteriak uzkuartzen ditu eta odol-fluxua murrizten da. Odol-fluxu murrizketa horri aurre egiteko, bihotzak taupada gehiago ematen ditu eta miokardioa uzkuartzen da. Hortaz, JF-arekin TAS igoko da eta TAD mantenduko da (López Chicharro & López Mojares, 2008).

Jarduera fisikoaren ondorioz bi efektu ezberdin bereizten dira TA-n: alde batetik, efektu akutuak (*i.e.*, momentuan bertan gertatzen direnak), non JF egiten den bitartean TA igotzen da eta bukatu bezain laster TAS-n 10-20 mmHg-ko beherakada ematen den. Bestetik, efektu kronikoak, JF-aren ohiko praktikaren ondorioz ematen direnak, non TAS-n 5-7 mmHg-ko beherakada ematen den (Webborn, 1997).

Jarduera fisikoa egiterakoan nerbio sistema sinpatikoak TA-n aldaketak eragiten ditu. Aldaketa horiek miokardioaren uzkuertasun handiagoa eragiten dute, bihotz maiztasuna (BM) igoz. Horrekin batera, TA ere igo egingo da. Modu berean, JF egiteari uztean, nerbio sistema parasinpatikoak miokardioaren uzkurkortasuna murriztuko du BM jaitsiz eta TA murriztuz (López Chicharro & López Mojares, 2008). Horretaz gain, kontuan hartu behar da erantzun hipertentsiboa, JF egiten denean TAS 250 mmHg-ra heltzean ematen dena. Odolak arterien aurka egiten duen tentsioa oso handia dela esan nahiko luke, eta hortaz, bihotzeko bat emateko arriskua handituko litzateke (López Chicharro & López Mojares, 2008).

Bestetik, JF-aren eragina TA-ean epe luzean aztertuz, bibliografiak esaten du JF-aren ondorioz TA jaisten dela. Izan ere, arteria eta zainen luzera eta diametroa handitzen da, baso berriak sortzeaz gain. Entrenamendu fisiko erregularra egiten duten pertsonen, esaterako, zainen diametroa handiagoa daukate entrenamendurik egiten ez duten pertsonen baino. Entrenamenduaren beste moldaketa bat nerbio sistema parasinpatikoaren hobekuntza izango da

(Webborn, 1997). Guk dakigunaren arabera, populazio eskizofrenikoan ez du inork ikertu zer gertatzen den atsedendiko eta esfortzuko TA-arekin JF egiten dutenean eta zer-nolako aldaketak gerta liratekeen JF programa burutu ondoren.

2. Helburua

Atsedendiko eta esfortzuko TA analizatzea eskizofrenia duten pertsonetan JF programa baten aurrean eta ondoren.

3. Metodoa

3.1 Diseinua

CORTEX ikasketa Arabako Vitoria-Gasteiz-en aurrera eramaten ari da. Hasiera 2018. urtean izan zuen eta oraindik parte-hartzaile berrien bila dabil. Ikerkuntza honek Helsinkiko deklarazioaren (2008) gomendioak jarraitzen ditu. CEIm-E (PI20170440) eta Clinical Trials-gov (NCT03509597)-en onarpenak jaso zituen. Horretarako, praktika kliniko egoki baten arauak behatuak izango direla adierazten da, Ordena SCO 256/2007, BOE 13-II-2007. Ikasketaren terminoen eta parte-hartzaile bakoitzaren baimen idatzia beharrezkoa izango da, baldin eta ezindua den edo ez, parte-hartzaile bakoitzak edo bere tutore legalak sinatuko du. Era berean, ikasketan parte hartzea erabaki duten indibiduen pribatutasuna eta intimitatearen eskubidea bermatu nahian, 15/1999 Lege Organikoa, abenduaren 13koa, Datu Pertsonalak Babestekoa kontuan hartuko da.

3.2 Parte-hartzaileak

Lan honek eskizofrenia pairatzen duten 58 parte-hartzaile barne hartzen ditu, Arabako Ospitale Psikiatrikotik eta Arabako Osasun Mentaleko Saretik etorriak. Komunitatean bizi diren pertsonen lagin bat da, nahiz eta paziente ospitalizatuen kasuak ere barne hartu diren, psikopatologikoki egonkortuak eta berehalako alta jasotzeko aurreikusiak daudenak.

Talde honetarako inklusio-irizpideak:

- 18 eta 55 urte bitarteko pazienteak, eskizofreniaz diagnostikatuak (DSM-V F20.9).
- Gaixotasunaren eboluzioaren denbora bi urtetik gorakoa.
- Narriadura kognitibo egonkorra eta gutxienez moderatua MATRICS-eko puntuaketetan (puntuaketa $T < 40$, zazpi eremu kognitiboetako batean, gutxienez).
- Baimen idatzia.

Probak egun ezberdinetan burutu ziren eta eskusio-irizpideak hurrengoak izan ziren:

- Klinikoki paziente ez-egonkorak (puntuaketa totala sindrome positiborako eskalan eta negatiboa eskizofrenia-positiboan >19).
- Bigarren mailako narriadura kognitiboa beste gaixotasun batetara (dementzia, atzerapen mentala).
- Ikasketa burutzen den momentuan substantzia toxikoen kontsumoagatik diagnostikatutako gaitza.
- Aurreko hiru hilabeteetan tratamendu farmakologikoan aldaketa nabarmenak jaso dituzten pazienteak.
- Gaitz afektibo larria duten pazienteak.
- Bigarren mailako hipertentsioa.
- Ezkerreko bentrikuluaren hipertrofia (ezkerreko bentrikulu-masa 103 g/m^2 -ren gainetik gizonezkoentzat eta 89 g/m^2 -ren gainetik gora emakumezkoentzat).
- Gaitz kardiobaskularren arrisku-faktore larri edo kontrola-ezin baten presentzia, edo 10 urte baino gehiago dirauen diabetes mellitusa edo organopatia bati lotuta dagoena.
- Giltzurrunetako gaitz kronikoa bost estadioa aurre-dialisi edo dialisi fasean eta sindrome nefrotiko gogorra edema orokortuekin JF burutzea ekiditen duena.
- Beste gaitz mediku nabarmenak: arnas-gaixotasunak, gastrointestinalak, neuromuskularrak; arazo muskulu-eskeletikoak JF ekiditen dutenak; gaixotasun baskular auto immuneak edo kolagenoak; VIH test positiboa; anemia, odol alterazioak, tronbo alterazio kronikoak edo gehiegizko koagulazio egoerak; tumore kaltegarriak azkeneko bost urteetan, terapeutikoki kontrolatutako larruazaleko minbizia izan ezik; alterazio metabolikoak edo endokrinoak diabetes mota I barne hartuz; beste edozein gaixotasun JF-ren bitartez larritu daitekeena.
- Haurdun egotea edo esnealdi periodoan egotea.

3.3 Neurketak

Neurketa guztiak parte hartzaileei interbentzio-periodoaren aurrean (T0) eta ondoren (T1) garatu zitzairen.

Alde batetik, antropometria eta gorputz konposizioaren neurketa egin zen. Horretarako, “International Society for the Avancement of Kinanthropometry” erabili zen. Honekin, gorputz masa totala, gorputz-masa indizea (GMI) eta gerri eta aldaka perimetroak neurtu ziren. Gainera, gantzaz libreko masa, gorputzaren ur totala eta gantz masa inpedantzia bioelektrikoaren analisi baten bitartez neurtu ziren.

Horretaz gain, gaitasun fisikoa neurtzeko, “Symptom-limited cardiopulmonary test” edo CPET erabili zen. Proba hau bizikleta ergometrikoan egin zuten eta 40W-ko intentsitatearekin hasiera ematen zitzaion, minutuero 10W-ko igoera inkrementala emanaz. Parte-hartzaileei 70 rpm-ko

abiadura eramatea eskatzen zitzaien (gutxienez). Proban zehar elektrokardiograma monitorizazio bidezko neurketa ematen zen. Gainera, amasketa bakoitzeko gas elkartrukearen bitartez, minutuero batezbestekoa lortu zen. Borg eskala ere proban zehar pasatu zen eta bi minutuero TA neurtzen zen. Bukatzerakoan, bost minutuko atsedena egin zen, minutu bakoitzean BM hartuz eta bi minutuero TA neurtuz, errekupeazioa ikusteko helburuarekin.

Behin proba amaituta, parte hartzaile bakoitzari era indibidualizatuan JF-rako intentsitateak diseinatu zitzaizkion. Horretarako, aireztapen atalaseak (VT1 eta VT2) eta BM pikoa erabili ziren, eta baita atsedeneko BM ere. Modu honetan BM-ak rango (R) ezberdinetan sailkatu ziren: R1 edo intentsitate leuna atsedeneko BM-tik VT1 bitartera ezarri zen; R2 edo intentsitate moderatua bi atalaseen (VT1 eta VT2) artean; eta R3 edo intentsitate altua VT2 eta BM pikoaren artean (Gorostegi-Anduaga et al., 2018).

Amaitzeko, TA egun oso batean zehar neurtu zitzaien, “Monitoreo Ambulatorio de Presión Arterial” (MAPA) delakoaren bitartez. Honen bitartez hartutako aldagaiak hurrengoak dira: TAS eta TAD datuek MAPA-ren bitartez hartutako datuen batez bestekoa ematen digute, gauekoa zein egunekoa kontuan hartuta. Honetaz gain, TAS_{egun} eta TAD_{egun} eguneko TAS eta TAD-ren batez bestekoa ematen digute. Era berean, TAS_{gau} eta TAD_{gau} datuek gaueko batez besteko TA ematen digute. Amaitzeko, $TAS_{submax4}$ eta $TAD_{submax4}$ datuak bizikletako testean (4. minutuan) hartuak izan dira, eta TAS_{pikoa} eta TAD_{pikoa} datuak bizikletako testaren bukaeran.

3.4 Interbentzioa

Parte hartzaile bakoitza ausaz interbentzio taldeetako bakoitzean sartu zitzaien:

- Kontrol taldea (KT): Parte hartzaileei eguneroko bizitza normala egiteko esan zitzaien interbentzioak irauten zuen bitartean. Aurretik eta ondoren egin ziren probak, bitarteko periodo horretan jarraipenik egin gabe.
- Jarduera Fisiko taldea (JFT): Gainbegiratutako JF egin zuten. Jarduera fisiko hau bi ekintza nagusietan bereizten zen. Alde batetik, bizikletaz egindako jarduera aerobikoa era interbalikoan, hau da, txandakatzen intentsitate altuko (R3) eta intentsitate moderatuko (R2) zamak, protokolo zehatz bat jarraitzen. Modu labur batean azaltzen, hasierako eta lasaitze aldi R2 intentsitatean garatu ziren, eta erdian interbaloak garatzen ziren (*i.e.*, interbalo bat= 30 seg R3 intentsitatean + minutu bat R2 intentsitatean). Lau interbalorekin hasi ziren lehenengo astean eta progresibo eran bederatzi arte heldu ziren. Bolumen totala beti ere 20 minutukoa izan zen. Etengabe BM eta Borg eskalaz (6tik 20rako eskala) kontrolatuak egon ziren.

Bestetik, indar-erresistentzia zirkuitu bat egiten zen, bederatzi postako zirkuitua, hain zuzen ere. Bertan, goiko eta beheko gorputz adarreko giharren indar lana tartekatzen zen. Posta bakoitzak minutu bateko iraupena zeukan eta atseden tartea beste minutu batekoa zen.

Proiektuaren planifikazioari dagokionez 20 asteko plangintza bat proposatu zen, aste bakoitzean hiru saio eginez (astelehen, asteazken eta ostegun). Saio bakoitzaren hasieran eta bukaeran TA neurtzen zitzairen. Era berean, saioaren bitartean JF-ren intentsitatea modu objektibo batean neurtzeko BM pultsometroen bidez neurtzen zen.

Saio bakoitzean lau zati ezberdintzen dira. Hasieran, 10 minutuko beroketa orokorra, non mugimendu artikularrak egiten ziren. Gero, jarduera interbalikoa bizikletan egiten zen 20 minututan zehar. Ondoren, indar ariketak posten bitartez lantzen ziren (beste 20 minututan zehar), amaieran lasaitze aldiko luzaketak burutuz.

3.5 Analisi estatistikoa

Analisi deskriptiboaren bidez aldagai guztien T0 baloreak atera ziren. Hauek talde ezberdinen artean alderatu ziren, hasierako datuetan ezberdintasunik zegoen ikusteko. Horretarako, lagin independenteko T de Student erabili zen.

Hasierako baloreen (T0) eta amaierako baloreen (T1) ezberdintasunak aztertu ziren. Talde bakoitzak aldagai bakoitzean jasan zuen aldaketa ikertzeko erlazionatutako laginentzako T de Student erabili zen. Aldagai bakoitzaren izan zen aldaketa taldeen artean konparatzeko kobariantza analisisa (ANCOVA) erabili zen.

Efektuaren tamainak interpretatzeko Cohen-en indikatzaile erreferentziak erabili ziren, efektuak txikia ($d= 0,2$), ertaina ($d= 0,5$) eta handia ($d= 0,8$) baloreetan sailkatuz.

Emaitzak aztertuz, batez besteko \pm desbideratze estandarra bezala adierazten dira. $P<0,05$ zenean ezberdintasunak esanguratsuak bezala kontsideratu ziren. Analisi estatistikoa SPSS programaren 21.0 bertsioaren bidez burutu zen.

4. Emaitzak

4.1 Hasierako datuak (Taula 1)

Proiektu honetan 58 pertsona daude, 41 KT-n eta 17 JFT-n. Sexuari dagokionez, KT-n 31 gizon eta 10 emakume daude (%24,4 emakumezkoak). Jarduera fisiko taldean, aldiz, 14 gizon eta hiru emakume daude (%17,6 emakumezkoak). Datuak aztertzerako orduan, guztiak batera kontuan hartuko dira. Parte-hartzaile guztien bataz besteko adina 43.2 ± 10.2 urtekoa da. Haien GMI

aztertuz, gainpisua dutela esan daiteke, eta obesitate aurreko balioetan koka ditzakegu (29.4±5.6 kg/m²).

Atsedendiko TA-ri begiratuta, TAS 119,9±14,6 mmHg eta TAD 71,4±8,6 mmHg daukate. Gidek ematen dituzten balore estandarizatuekin konparatuz, normaltzat jotzen diren balioen barruan egongo lirateke (TAS 120 mmHg baino gutxiago eta TAD 80 mmHg baino gutxiago) (U. S. Department of Health and Human Services, 2015).

Amaitzeko, bi taldeen artean (KT eta JFT) ez da ezberdintasun esanguratsurik ($P > 0,05$) ikusi aztertutako aldagaietan.

Taula 1. Parte hartzaileen ezaugarriak interbentzioa aurretik.

	GB (n=58)	KT (n=41)	JFT (n=17)	<i>P</i> <i>KT vs. JFT</i>	<i>d de Cohen</i>
Adina (urteak)	43,2±10,2	43,5±10,6	42,4±9,2	0,739	0,11
Gorputz masa (kg)	84,7±16,9	82,2±16,7	90,6±16,6	0,088	0,50
GMI (kg/m²)	29,4±5,6	28,7±5,4	31,2±6,0	0,125	0,44
TAS (mmHg)	119,9±14,6	120,9±15,2	117,9±13,1	0,484	0,21
TAD (mmHg)	71,4±8,6	71,9±8,8	70,5±8,4	0,583	0,16
TAS_{egun} (mmHg)	123,3±14,3	123,9±15,3	121,7±12,2	0,597	0,16
TAD_{egun} (mmHg)	74,7±8,6	75,0±8,6	73,9±8,6	0,651	0,13
TAS_{gau} (mmHg)	112,2±16,8	113,2±16,9	109,9±16,8	0,516	0,20
TAD_{gau} (mmHg)	63,9±10,0	64,5±10,1	62,4±10,0	0,481	0,21
TAS_{submax4} (mmHg)	158,6±28,2	155,1±29,5	166,4±24,3	0,188	0,42
TAD_{submax4} (mmHg)	82,2±17,7	80,2±17,5	86,7±17,7	0,220	0,37
TAS_{pikoa} (mmHg)	186,4±29,7	184,2±30,6	191,1±27,9	0,431	0,24
TAD_{pikoa} (mmHg)	84,8±14,9	85,5±14,5	83,2±16,2	0,595	0,15

Bataz besteko balioak±DS. GB= Guztiak batera; KT= Kontrol taldea; JFT= Jarduera fisiko taldea; GMI= Gorputzeko masa indizea; TAS= Tentsio arterial sistolikoa; TAD= Tentsio arterial diastolikoa; TAS_{egun}= Eguneko tentsio arterial sistolikoa; TAD_{egun}= Eguneko tentsio arterial diastolikoa; TAS_{gau}= Gaueko tentsio arterial sistolikoa; TAD_{gau}= Gaueko tentsio arterial diastolikoa; TAS_{submax4}= Tentsio arterial sistoliko submaximoa (esfortzuko 4. minutuan); TAD_{submax4}= Tentsio arterial diastoliko submaximoa (esfortzuko 4. minutuan); TAS_{pikoa}= Tentsio arterial sistoliko pikoa (esfortzu pikoan); TAD_{pikoa}= Tentsio arterial diastoliko pikoa (esfortzu pikoan).

4.2 Hasierako eta bukaerako proben konparaketa (Taula 2)

Kontrol taldea eta JFT taldeen datuak banatuta eta interbentzio ondorengo aldaketaren delta aztertzerakoan, GMI-n aldaketa esanguratsua aurkitu ziren, balore altuagoetan KT-n ($\Delta = \%2,4$; $p=0,036$). Nahiz eta esanguratsua ez izan (seguraski lagina txikiagoa baita), JFT-ak gorputzeko masa jaitsi zuen. Horren ondorioz, taldeen arteko ezberdintasuna agertzen da ($p=0,016$).

Tentsio arterialean ezberdintasun esanguratsurik ($p > 0,05$) agertu ez zirela esan beharra dago. Dena den, nahiz eta estatistikoki esanguratsua ez izan, TAS (KT, $\Delta = \% -2,3$, $p=0,286$; JFT, $\Delta = \% -1,7$; $p=0,237$) balioek jaitsiera aurkeztu zuten bi taldetan interbentzioa ondoren. Era berean,

TAS_{egun} (KT, $\Delta = \%-2,2$; $p=0,323$; JFT, $\Delta = \%-2,5$; $p=0,120$) eta TAD_{egun} (KT, $\Delta = \%-1$; $p=0,639$; JFT, $\Delta = \%-0,7$; $p=0,841$) balioek jaitsierak ez esanguratsuak aurkeztu zituzten bi taldetan interbentzioa ondoren.

Amaitzeko, TAS_{pikoa} kasuan, bakarrik KT parte hartzaileek jaitsiera esanguratsua erakutsi zuten ($\Delta = \%-9,3$, $p=0,006$); TAD_{pikoa} balioan, aldiz, bi taldetan ez ziren aldaketa esanguratsurik egon ($p>0,05$).

Taula 2. Jarduera fisiko aerobiko-programa baten aurrean eta osteko esfortzuarekiko tentsio arterialaren erantzun akutuan.

	KT (n=41)			JFT (n=17)			P	
	Media (DS)	Δ (DS)	P_{T0-T1}	Media (DS)	Δ (DS)	P_{T0-T1}		
Gorputz masa (kg)								
T0	81,9 \pm 17,5	2,0 \pm 5,2	0,038	90,6 \pm 17,1	-2,5 \pm 7,3	0,179	0,016	
T1	83,9 \pm 19,2			88,0 \pm 15,8				
GMI (kg/m²)								
T0	28,5 \pm 5,5	0,7 \pm 1,9	0,036	31,3 \pm 6,1	-0,9 \pm 2,6	0,208	0,020	
T1	29,2 \pm 6,4			30,4 \pm 5,8				
TAS (mmHg)								
T0	121,2 \pm 15,8	-2,8 \pm 13,8	0,286	114,9 \pm 8,3	-2,1 \pm 6,3	0,237	0,815	
T1	118,4 \pm 14,6			112,9 \pm 7,7				
TAD (mmHg)								
T0	71,0 \pm 9,2	-0,3 \pm 8,6	0,830	69,9 \pm 7,7	0,6 \pm 7,5	0,753	0,715	
T1	70,7 \pm 10,7			70,5 \pm 4,9				
TAS_{egun} (mmHg)								
T0	124,2 \pm 15,8	-2,7 \pm 14,4	0,323	119,1 \pm 7,4	-3,0 \pm 6,7	0,120	0,924	
T1	121,5 \pm 15,1			116,1 \pm 7,3				
TAD_{egun} (mmHg)								
T0	74,2 \pm 9,2	-0,9 \pm 9,8	0,639	73,6 \pm 7,8	-0,4 \pm 7,8	0,841	0,886	
T1	73,4 \pm 11,4			73,1 \pm 4,6				
TAS_{gau} (mmHg)								
T0	113,6 \pm 17,5	-3,8 \pm 15,3	0,189	106,6 \pm 10,1	0,6 \pm 9,8	0,831	0,334	
T1	109,8 \pm 14,0			107,1 \pm 9,1				
TAD_{gau} (mmHg)								
T0	63,8 \pm 10,2	0,7 \pm 9,1	0,671	61,3 \pm 9,1	4,3 \pm 12,6	0,224	0,295	
T1	64,5 \pm 11,3			65,6 \pm 8,7				
TAS_{submax4} (mmHg)								
T0	150,7 \pm 24,7	3,1 \pm 25,3	0,559	161,2 \pm 19,1	4,9 \pm 22,6	0,510	0,850	
T1	153,0 \pm 33,0			166,1 \pm 20,7				
TAD_{submax4} (mmHg)								
T0	76,0 \pm 17,5	7,5 \pm 20,1	0,089	83,1 \pm 20,8	-5,1 \pm 24,6	0,529	0,133	
T1	83,5 \pm 15,1			78,0 \pm 10,2				
TAS_{pikoa} (mmHg)								
T0	185,7 \pm 31,7	-17,3 \pm 31,7	0,006	188,9 \pm 26,8	-6,6 \pm 33,7	0,460	0,304	
T1	168,4 \pm 37,6			182,3 \pm 34,8				
TAD_{pikoa} (mmHg)								
T0	84,8 \pm 14,2	-2,5 \pm 14,2	0,355	82,4 \pm 16,9	-2,6 \pm 19,4	0,612	0,982	
T1	82,3 \pm 15,2			79,8 \pm 13,6				

Bataz besteko balioak \pm DS. KT= Kontrol taldea; JFT= Jarduera fisiko taldea; T0=aurreko interbentzioa; T1=osteko interbentzioa; GMI= Gorputzeko masa indizea; TAS= Tentsio arterial sistolikoa; TAD= Tentsio arterial diastolikoa; TAS_{egun}= Eguneko tentsio arterial sistolikoa; TAD_{egun}= Eguneko tentsio arterial diastolikoa; TAS_{gau}= Gaueko tentsio arterial sistolikoa; TAD_{gau}= Gaueko tentsio arterial diastolikoa; TAS_{submax4}= Tentsio arterial sistoliko submaximoa (esfortzuko 4. minutuan); TAD_{submax4}= Tentsio arterial diastoliko submaximoa (esfortzuko 4. minutuan); TAS_{pikoa}= Tentsio arterial sistoliko pikoa (esfortzu pikoan); TAD_{pikoa}= Tentsio arterial diastoliko pikoa (esfortzu pikoan).

5. Eztabaida

Lan honen bitartez, atsedenaldiriko eta esfortzuko TA eskizofrenia duten pertsonetan analizatu nahi izan da JF programa baten aurretik eta ondoren. Horrekin batera, bi taldeen artean (KT eta JFT) ezberdintasun nabariak dauden edo aldageta esanguratsuak eman diren aztertu nahi izan da.

Hasieran aipatu bezala, eskizofrenia pairatzen duten pertsonen bizi-estilo ez-osasuntsuak eramaten dituzte, faktore ekonomiko eta sozialengatik. Gainera, tabakismoaren ohitura eta arrisku faktore kardiobaskular eta metabolikoek eragin handia dute haien bizitzan (Correll et al., 2014). Honen ondorioz, populazio honek gainpisu eta obesitate baloreak erakusten ditu, batik bat dieta ez-osasuntsua eramateagatik eta inaktibitate fisikoarengatik (Yusuf et al., 2004), baina baita tratamendu farmakologikoarengatik. Tratamendu farmakologikoa antipsikotiko tipiko edo atipikoa izan daiteke. Eskizofrenia pairatzen duten pertsonen gehiengoak antipsikotiko atipiko edo bigarren generaziokoak hartzen ditu (*i.e.*, clozapina, olanzapina eta quetiapina). Antipsikotiko hauek bigarren eskuko efektuak eragiten dituzte, haien artean metabolismo glukolitiko eta lipolitikoan alterazioak, gorputz masaren igoera eragiten dutenak (Maayan, Vakhrusheva, & Correll, 2010).

Lan honetako parte hartzaileen hasierako datuak aztertuz, GMI datuak kontuan hartzen baditugu, gainpisu balioetan daude ($29,4 \pm 5,6 \text{ kg/m}^2$) (U. S. Department of Health and Human Services, 2015). Hogei asteko interbentzioaren ondoren, KT-k gorputzeko masa esanguratsuki igo zuela ikusten da ($p=0,038$), JF faltagatik eta medikazioaren eraginagatik baieztatu liteke. Horrela, ezin da ahaztu antipsikotiko atipikoen bigarren eskuko efektuak eragiten dituztela, haien artean aurretik aipatutako metabolismo glukolitiko zein lipolitikoan alterazioak, gorputzeko masa igoarazten dutenak (Maayan et al., 2010). Aldiz, JFT-k, gorputzeko masa mantendu zuen (jaisteko tendentziarekin), interbentzio gainbegiratuari esker, eguneko gastu kaloriko gehiago lortu zelako. Ondorioz, taldeen arteko aldagetaren deltarekiko ezberdintasuna agertzen da ($p=0,016$). Honekin lotuta, ikerketa ezberdinek demostratu dute JF interbentzio gisa erabiltzea efikazia erakusten duela gorputzeko masaren galera terminoetan (Tumiel et al., 2019). Hortaz, populazio honetan JF erregular eta indibidualizatua (elikadura egoki batez lagunduta) arrisku kardiobaskularrak murrizteko aukera oso egokia izan daiteke (Levenson et al., 2002).

Dagoeneko HIIT-ari buruzko ikerketa batzuk egin dira populazio honetan, osasun fisiko zein mentalean hobekuntzak ikusiz (Chalfoun et al., 2016). Metodo honekin gaitasun oxidatibo muskularra eta parametro metabolikoak hobetzen dira (intsulinarekiko sentsibilitatea eta HDL kolesterola, esaterako) (Chalfoun et al., 2016). Indar entrenamenduaren inguruko ikerketak ere egin dira populazio honekin, indar maximoaren programa baten bitartez ibilaldiaren efizientzia mekanikoaren garapena ikusiz (Heggelund, Morken, Helgerud, Nilsberg, & Hoff, 2012).

Beste ikerketa batzuetan, indar entrenamendua jarduera aerobiko moderatuarekin konbinatu da, efektu positiboak ikusiz garuneko faktore ezberdinetan, gorputz konposizioan eta GKR-n (Kim et al., 2014).

Tentsio arterialari erreparatuz, bibliografiak esaten duen moduan, arazo kardiobaskular eta metabolikoen ondorioz, eskizofrenikoek TA altua izango dute (Tumiel et al., 2019). Tentsio arterialaren balioak gure lanean aztertuz, guztiz normalak direla esan daiteke, TAS $119,9 \pm 14,6$ mmHg eta TAD $71,4 \pm 8,6$ mmHg izanik. Horretaz gain, eguneko zein gaueko TA balioak ere normaltasunaren barruan kokatzen dira (TASegun $123,3 \pm 14,3$ mmHg, TADegun $74,7 \pm 8,6$; TASgau $112,2 \pm 16,8$ mmHg, TADgau $63,9 \pm 10,0$ mmHg) (Whelton et al., 2018). Jarduera fisikoarekiko TA-ri erreparatuz, TAspikoa $186,4 \pm 29,7$ mmHg izan da, eta hau ere normaltasunaren barruan kokatzen da, kontuan izanda ≥ 210 mmHg balioak gizonezkoentzat eta ≥ 190 mmHg balioak emakumezkoentzat JF-rekiko hipertentsioa bezala ezagutzen dela (Mancia et al., 2013). Hortaz, eta aurreko guztia kontuan hartuta, ikerketa honetako populazioaren ezaugarriek bibliografiak esaten duenaren kontrakoa adierazten dute, hau da, populazio eskizofrenikoak ez du hipertentsioa pairatzen, antza. Populazio hau, orokorrean hartuta edota gure lagina kontuan hartuta, TA-ren aldetik normaltasunaren barruan egotea medikazioaren efektuagatik ere izan liteke, izan ere, clozapina edo antipsikotiko atipiko honek TAS-a esanguratsuki jaisten duela demostratu zen medikazio antipsikotikoa hartzen hasi eta hurrengo egunetan, eta hipotentsioarekin erlazionatu zen erregresio linealaren analisisian (Parks, Parks, Yost, Bennett, & Onwuameze, 2018). Gainera, kontuan hartu beharra dago gure laginaren %43,1ak clozapina hartzen zuela. Horretaz gain, ikerketa batean arratoietan olanzapinaren administrazioa eta TA eta BM-ren beherakadaren artean erlazio bat demostratu zen (Romo-Nava et al., 2017). Hortaz, erlazioa egon liteke olanzapinaren administrazioa eta nerbio sistema parasinpatikoaren aktibazioaren artean (TA eta BM-ren jaitsiera). Gainera, beste ikerketa batean olanzapina eta gizakien hipotentsio posturala erlazionatu zen (Choure, Gosavi, & Nanotkar, 2014).

Horretaz gain, tratamendu farmakologikoaren funtzio nagusia dopaminaren aktibitatea D2 familiaren hartzaillean blokeatzea da. Hauen funtzioa prozesu neurologiko ezberdinei lotuta dago, haien artean motibazioa, memoria edota ikaskuntza. Hortaz, prozesu neurologiko horietan bigarren eskuko efektuak sor ditzake (Miyamoto et al., 2012). Baliteke prozesu neurologiko horien alterazioak interbentzioan eragina izatea (esaterako, motibazio faltak JF intentsitaterik gabe egitea) eta hortaz TA-n aldaketa esanguratsurik ez egotearen arrazoia izatea.

Lan honen hasieran, populazio eskizofrenikoa hipertentsioa eta obesoa dela aipatu da, bibliografiak esaten duenaren arabera (Tumiel et al., 2019). Lan honen bitartez, alde batetik hipertentsioak direnaren mitoa apurtzen dela baieztatu liteke, beti ere emaitzak errepikatzen badira lagin handiago batekin, eta bestalde, JF-rekiko erantzunak normalak dituztela bai atsedendaldian

eta baita esfortzuan zehar. Dena den, nahiz eta hipertentsoak ez izan, argi dago JF erregularrak populazio honetan duen garrantzia, arrisku kardiobaskularrak gutxituz eta prebentzioan lagunduz. Ez hori bakarrik, JF indibidual eta programatu batek, GMI-ren gutxitzeaz gain, gaitasun kardiobaskularrean hobekuntzak erakutsi ditu (Després, 2015; Ross et al., 2016).

Amaitzeko, eskizofrenia duten pertsonen artean medikazioak duen paper garrantzitsua argi geratzen da, bai eta honek ekartzen dituen bigarren eskuko efektuak, haien eguneroko bizitzan eragin handia dutenak. Gainera, JF hori entrenamendu gainbegiratu bati lotuta baldin badago, funtzio kognitiboan hobekuntza ugari emango dira, hala nola memorian, atentzioan edo erlazio sozialetan (Firth et al., 2017).

Lan honek bere ahultasunak izan ditu. Alde batetik, bi taldeen arteko lagin ezberdintasuna nahiko handia da, eta TA-n balore esanguratsuak lortu ez izanaren arrazoia izan daiteke. Horretaz gain, sexu ezberdintasuna ere nabaria da, bai KT-n eta baita JFT-n ere gizonezkoen kopurua %75a baino handiagoa baita. Horrek gorputz masaren eta GMI-ren emaitzetan eragina izan dezake, izan ere, emakumezkoek obesitate larria eta morbidoa ($GMI \geq 35$ eta 40 kg/m^2) izateko joera gizonezkoen bikoitza da (Asarian & Geary, 2013).

6. Ondorioak

Eskizofrenia duten pertsonetan atsedendiko eta esfortzuko TA baloreak normaltasunaren barruan kokatzen dira, eta baliteke medikazioak haien bizi estiloan duen garrantziak paper garrantzitsu bat jokatzea nerbio sistema sinpatiko zein parasinpatikoaren funtzionamenduan. Bestalde, JF programa indibidualizatu bat TAS balioen jaitsieran lagungarria izan liteke, eta baita gorputz masaren mantentzean, arrisku kardiobaskularrak gutxituz.

7. Erreferentziak

References

- Abi-Dargham, A. (2014). Schizophrenia: Overview and dopamine dysfunction. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 75(11), e31. doi:10.4088/JCP.13078tx2c
- Alberti, K. G. M. M, Zimmet, P., & Shaw, J. (2006). Metabolic syndrome—a new world-wide definition. A consensus statement from the international diabetes federation. *Diabetic Medicine*, 23(5), 469-480. doi:10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x
- Asarian, L., & Geary, N. (2013). Sex differences in the physiology of eating. *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 305(11), R1215-R1267. doi:10.1152/ajpregu.00446.2012
- Brown, A. S. (2006). Prenatal infection as a risk factor for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 32(2), 200-202. doi:10.1093/schbul/sbj052
- Chalfoun, C., Karelis, A. D., Stip, E., & Abdel-Baki, A. (2016). Running for your life: A review of physical activity and cardiovascular disease risk reduction in individuals with schizophrenia. *Journal of Sports Sciences*, 34(16), 1500-1515. doi:10.1080/02640414.2015.1119875
- Choure, B. K., Gosavi, D., & Nanotkar, S. (2014). Comparative cardiovascular safety of risperidone and olanzapine, based on electrocardiographic parameters and blood pressure: A prospective open label observational study. *Indian Journal of Pharmacology*, 46(5), 493-497. doi:10.4103/0253-7613.140579
- Correll, C. U., Robinson, D. G., Schooler, N. R., Brunette, M. F., Mueser, K. T., Rosenheck, R. A., . . . Kane, J. M. (2014). Cardiometabolic risk in patients with first-episode schizophrenia spectrum disorders: Baseline results from the RAISE-ETP study. *JAMA Psychiatry*, 71(12), 1350-1363. doi:10.1001/jamapsychiatry.2014.1314

- Després, J. (2015). Exercise and energy balance: Going to extremes to show that body weight is not the best outcome. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *102*(6), 1303-1304.
doi:10.3945/ajcn.115.124560
- Eaton, W., & Harrison, G. (2000). Ethnic disadvantage and schizophrenia. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *102*(s407), 38-43. doi:10.1034/j.1600-0447.2000.00007.x
- Firth, J., Stubbs, B., Rosenbaum, S., Vancampfort, D., Malchow, B., Schuch, F., . . . Yung, A. R. (2017). Aerobic exercise improves cognitive functioning in people with schizophrenia: A systematic review and meta-analysis. *Schizophrenia Bulletin*, *43*(3), 546-556.
doi:10.1093/schbul/sbw115
- Gorostegi-Anduaga, I., Corres, P., MartinezAguirre-Betolaza, A., Pérez-Asenjo, J., Aispuru, G. R., Fryer, S. M., & Maldonado-Martín, S. (2018). Effects of different aerobic exercise programmes with nutritional intervention in sedentary adults with overweight/obesity and hypertension: EXERDIET-HTA study. *European Journal of Preventive Cardiology*, *25*(4), 343-353. doi:10.1177/2047487317749956
- Heggelund, J., Morken, G., Helgerud, J., Nilsberg, G. E., & Hoff, J. (2012). Therapeutic effects of maximal strength training on walking efficiency in patients with schizophrenia - a pilot study. *BMC Research Notes*, *5*, 344. doi:10.1186/1756-0500-5-344
- Kelly, B. D., O'Callaghan, E., Waddington, J. L., Feeney, L., Browne, S., Scully, P. J., . . . Larkin, C. (2010). Schizophrenia and the city: A review of literature and prospective study of psychosis and urbanicity in Ireland. *Schizophrenia Research*, *116*(1), 75-89.
doi:10.1016/j.schres.2009.10.015
- Kim, H., Song, B., So, B., Lee, O., Song, W., & Kim, Y. (2014). Increase of circulating BDNF levels and its relation to improvement of physical fitness following 12 weeks of combined

- exercise in chronic patients with schizophrenia: A pilot study. *Psychiatry Research*, 220(3), 792-796. doi:10.1016/j.psychres.2014.09.020
- Levenson, J. W., Skerrett, P. J., & Gaziano, J. M. (2002). Reducing the global burden of cardiovascular disease: The role of risk factors. *Preventive Cardiology*, 5(4), 188-199. doi:10.1111/j.1520-037x.2002.00564.x
- Lieberman, J. A., & First, M. B. (2018). Psychotic disorders. *The New England Journal of Medicine*, 379(3), 270-280. doi:10.1056/NEJMra1801490
- Lindamer, L. A., McKibbin, C., Norman, G. J., Jordan, L., Harrison, K., Abeyesinhe, S., & Patrick, K. (2008). Assessment of physical activity in middle-aged and older adults with schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 104(1-3), 294-301. doi:10.1016/j.schres.2008.04.040
- López Chicharro, J., & López Mojares, L. M. (2008). *Fisiología clínica del ejercicio*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Maayan, L., Vakhrusheva, J., & Correll, C. U. (2010). Effectiveness of medications used to attenuate antipsychotic-related weight gain and metabolic abnormalities: A systematic review and meta-analysis. *Neuropsychopharmacology*, 35(7), 1520-1530. doi:10.1038/npp.2010.21
- Mancia, G., Fagard, R., Narkiewicz, K., Redán, J., Zanchetti, A., Böhm, M., . . . Zannad, F. (2013). 2013 practice guidelines for the management of arterial hypertension of the european society of hypertension (ESH) and the european society of cardiology (ESC): ESH/ESC task force for the management of arterial hypertension. *Journal of Hypertension*, 31(10), 1925-1938. doi:10.1097/HJH.0b013e328364ca4c

- Maurus, I., Mantel, C., Keller-Varady, K., Schmitt, A., Lembeck, M., Röh, A., . . . Malchow, B. (2020). Resistance training in patients with schizophrenia: Concept and proof of principle trial. *Journal of Psychiatric Research*, *120*, 72-82. doi:10.1016/j.jpsychires.2019.09.015
- Miyamoto, S., Miyake, N., Jarskog, L. F., Fleischhacker, W. W., & Lieberman, J. A. (2012). Pharmacological treatment of schizophrenia: A critical review of the pharmacology and clinical effects of current and future therapeutic agents. *Molecular Psychiatry*, *17*(12), 1206-1227. doi:10.1038/mp.2012.47
- Olfson, M., Gerhard, T., Huang, C., Crystal, S., & Stroup, T. S. (2015). Premature mortality among adults with schizophrenia in the united states. *JAMA Psychiatry*, *72*(12), 1172-1181. doi:10.1001/jamapsychiatry.2015.1737
- Os, J. v., Krabbendam, L., Myin-Germeys, I., & Delespaul, P. (2005). The schizophrenia envirome. *Current Opinion in Psychiatry*, *18*(2), 141. Retrieved from https://journals.lww.com/co-psychiatry/fulltext/2005/03000/the_schizophrenia_envirome.6.aspx
- Parks, K. A., Parks, C. G., Yost, J. P., Bennett, J. I., & Onwuameze, O. E. (2018). Acute blood pressure changes associated with antipsychotic administration to psychiatric inpatients. *The Primary Care Companion for CNS Disorders*, *20*(4) doi:10.4088/PCC.18m02299
- Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., . . . Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for americans. *Jama*, *320*(19), 2020-2028. doi:10.1001/jama.2018.14854
- Pratt, S., Jerome, G., Schneider, K., Craft, L., Buman, M., Stoutenberg, M., . . . Goodrich, D. (2016). Increasing US health plan coverage for exercise programming in community mental health settings for people with serious mental illness: A position statement from the

society of behavior medicine and the american college of sports medicine. *Translational Behavioral Medicine*, 6(3), 478-481. doi:10.1007/s13142-016-0407-7

Richardson, C. R., Faulkner, G., McDevitt, J., Skrinar, G. S., Hutchinson, D. S., & Piette, J. D. (2005). Integrating physical activity into mental health services for persons with serious mental illness. *Psychiatric Services (Washington, D.C.)*, 56(3), 324-331. doi:10.1176/appi.ps.56.3.324

Roick, C., Fritz-Wieacker, A., Matschinger, H., Heider, D., Schindler, J., Riedel-Heller, S., & Angermeyer, M. C. (2007). Health habits of patients with schizophrenia. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 42(4), 268-276. doi:10.1007/s00127-007-0164-5

Romo-Nava, F., Buijs, F. N., Valdés-Tovar, M., Benítez-King, G., Basualdo, M., Perusquía, M., . . . Buijs, R. M. (2017). Olanzapine-induced early cardiovascular effects are mediated by the biological clock and prevented by melatonin. *Journal of Pineal Research*, 62(4), e12402. doi:10.1111/jpi.12402

Ross, R., Blair, S. N., Arena, R., Church, T. S., Després, J., Franklin, B. A., . . . Wisløff, U. (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:10.1161/CIR.0000000000000461

Saiz Ruiz, J., de la Vega Sánchez, Diego, & Sánchez Páez, P. (2010). Bases neurobiológicas de la esquizofrenia. *Clínica Y Salud*, 21(3), 235-254. Retrieved from http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1130-52742010000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Tumiel, E., Wichniak, A., Jarema, M., & Lew-Starowicz, M. (2019). Nonpharmacological interventions for the treatment of cardiometabolic risk factors in people with

schizophrenia-A systematic review. *Frontiers in Psychiatry*, 10, 566.

doi:10.3389/fpsy.2019.00566

U. S. Department of Health and Human Services. (2015). HHS.gov. Retrieved from

<https://www.hhs.gov/>

Vancampfort, D., Guelinckx, H., Probst, M., Stubbs, B., Rosenbaum, S., Ward, P. B., & De

Hert, M. (2015). Health-related quality of life and aerobic fitness in people with

schizophrenia. *International Journal of Mental Health Nursing*, 24(5), 394-402.

doi:10.1111/inm.12145

Vancampfort, D., Sweers, K., Probst, M., Mitchell, A. J., Knapen, J., & De Hert, M. (2011).

Quality assessment of physical activity recommendations within clinical practice

guidelines for the prevention and treatment of cardio-metabolic risk factors in people with

schizophrenia. *Community Mental Health Journal*, 47(6), 703-710. doi:10.1007/s10597-

011-9431-8

Webborn, A. D. J. (1997). ACSM's exercise management for persons with chronic diseases and

disabilities. *British Journal of Sports Medicine*, 31(4), 354. doi:10.1136/bjism.31.4.354-b

Whelton, P., Carey, R., Aronow, W., Casey, D., Collins, K., Dennison Himmelfarb, C., . . .

Wright, J. (2018). 2017

ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the

prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults:

Executive summary: A report of the american college of cardiology/american heart

association task force on clinical practice guidelines. *Hypertension*, 71(6), 1269-1324.

doi:10.1161/HYP.000000000000066

- Yung, A. R., & Firth, J. (2017). How should physical exercise be used in schizophrenia treatment? *Expert Review of Neurotherapeutics*, 17(3), 213-214.
doi:10.1080/14737175.2017.1275571
- Yusuf, S., Hawken, S., Ounpuu, S., Dans, T., Avezum, A., Lanas, F., . . . Lisheng, L. (2004). Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): Case-control study. *Lancet (London, England)*, 364(9438), 937-952. doi:10.1016/S0140-6736(04)17018-9
- Zammit, S., Allebeck, P., Dalman, C., Lundberg, I., Hemmingson, T., Owen, M. J., & Lewis, G. (2003). Paternal age and risk for schizophrenia. *The British Journal of Psychiatry*, 183(5), 405-408. doi:10.1192/bjp.183.5.405