

**HEZKUNTZA ETA KIROL FAKULTATEA**  
**Jarduera Fisiko eta Kirol Zientzien Gradua**  
Kurtso-akademikoa: 2020-2021

**OSAGAI ANITZEKO ARIKETA-PROGRAMEN ERAGINA**  
**ADINEKO PERTSONEN ERORKETA ARRISKUAN:**  
**BERRIKUSPEN SISTEMATIKOA**

**Egilea:**

Ibarrondo Garay, Danel

**Zuzendaria:**

Llodio Uribeetxebarria, Iñaki

Data, 2021eko Maiatzaren 19a

## AURKIBIDEA

LABURPENA .....	1
RESUMEN .....	2
ABSTRACT .....	3
LABURDUREN ZERRENDA .....	4
SARRERA .....	6
METODOA .....	11
EMAITZAK .....	14
Ikerketen ezaugarriak .....	14
Esku hartzeen eragina erorketa intzidentzian .....	21
Esku hartzeen eragina erorketa arriskuan .....	23
EZTABAIDA .....	26
Ikerketaren indar-guneak eta mugak .....	29
ONDORIOAK .....	30
Aplikazio praktikoa .....	31
ERREFERENTZIAK .....	32

## LABURPENA

**Testuingurua:** Adineko pertsonen erorikoak munduko osasun publikoko arazo bat dira. Ariketa fisikoa aukera terapeutiko erabilgarria eta potentzialki errentagarria da adinekoen erorketak saihesteko.

**Helburua:** Osagai anitzeko ariketa-programen eragina adineko pertsonen erorketa arriskuan aztertu zuten ikerketak modu sistematikoan berrikusi eta ondorioak ateratzea.

**Metodoa:** 2005. urtetik aurrera gaztelaniaz eta ingelesez argitaratutako ikerketen bilaketa sistematiko bat egin zen PubMed, Scopus, Cochrane Library eta Dialnet-eko datu base bilatzaileetan ondoren ikerketa horien berrikuspena egin eta ondorioak ateratzeko.

**Emaitzak:** Guztira 17 artikuluk osatu zuten berrikuspen sistematikoa, gehienak ausazko kontrol saiakuntzak izanik. Artikuluetako parte hartzaileen batz besteko adina 65.4 eta 83.4 urte bitartekoa zen. Osagai anitzeko ariketa-programa aurrera eraman zuten 17 artikuluetatik 14 artikuluren emaitzak positiboak izan ziren talde esperimentalean. Hau da, artikuluen %82an emaitzak onuragarriak izan ziren erorketak murriztuz edo erorketak eragiten zituzten arrisku faktoreak murriztuz. Bestalde, 2 artikulutan, hau da artikuluen %12an, emaitzak ez ziren positiboak izan edo ez zuten ezberdintasun esanguratsurik aurkitu eta artikuluko batek ez zituen emaitzak argitaratu. Asteko saio kopuru baxua eta programaren iraupen laburra uztartzeak ez zituen emaitza positiboak izan erorketa kopuruan eta erorketa arriskuan. Ikerketa batean ez zen ezberdintasun esanguratsurik egon kontrol taldearen eta talde esperimentalaren artean, azken honetan etxean la pertsonala egitea eskatu zenean.

**Ondorioak:** Orokorrean osagai anitzeko ariketen programak baliagarriak izan ziren adineko pertsonen erorketa arriskuak murrizteko. Hala ere, astean saio gutxi burutzea iraupen laburreko programa batean emaitza positiboak ez lortzearen arrazoia izan daiteke. Jarduera programa jarduera fisikoan aditua den pertsona batek gidatzea komenigarria da adineko pertsonen erorketa kopurua jaisteko edo erorketa arriskua gutxitzeko.

**Hitz gakoak:** Programa, Nagusia, Erorketa, Berrikuspen sistematikoa, Jarduera fisikoa.

## RESUMEN

**Antecedentes:** Las caídas en las personas mayores son un problema de salud pública mundial. El ejercicio físico es una opción terapéutica útil y potencialmente rentable para prevenir las caídas en las personas mayores.

**Objetivo:** Revisar y resumir de manera sistemática las investigaciones que estudiaron el impacto de los programas de ejercicios multicomponentes en el riesgo de caída en personas mayores.

**Métodos:** Se realizó una búsqueda sistemática informatizada de las investigaciones publicadas a partir de 2005, en castellano e inglés. En los buscadores de bases de datos de Pubmed, Scopus, Cochrane Library y Dialnet.

**Resultados:** Un total de 17 artículos conforman la revisión sistemática siendo la mayoría de ellos ensayos controlados aleatorios. El valor mínimo y máximo de la edad media de los participantes en los artículos fue 65.4 y 83.4 años. De los 17 artículos que se revisaron, 14 de ellos tuvieron resultados positivos en el grupo de intervención. Es decir, en el 82% de los artículos los resultados producidos por los programas de ejercicios multicomponentes fueron beneficiosos reduciendo las caídas o los factores de riesgo que las provocan. Por otro lado, en 2 artículos, es decir en el 12% de los artículos, los resultados no fueron positivos o no encontraron diferencias significativas y un artículo no publicó los resultados. La combinación del bajo número de sesiones semanales con la corta duración del programa no tuvo resultados positivos en el número de caídas y en el riesgo de caídas. En un estudio no hubo diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental, en este último se pidió a los participantes que trabajaran desde casa.

**Conclusiones:** En general, los programas de ejercicios multicomponentes fueron útiles para reducir el riesgo de caídas en los adultos mayores. Sin embargo, la escasez de sesiones semanales en un programa de corta duración puede que influya negativamente y por ello no obtener resultados positivos. Es conveniente que el programa de actividades sea conducido por una persona experta en actividad física para reducir el número de caídas en personas mayores o reducir el riesgo de caídas.

**Palabras claves:** Programa, Persona mayor, Caída, Revisión sistemática, Actividad física.

## ABSTRACT

**Context:** Falls in older people are considered to be a global public health issue. Physical exercise is a useful therapeutic option and potentially worthwhile in order to prevent these falls.

**Aim:** To systematically review and summarize the researches that studied the impact of multi-component physical exercise programs in old people's falls.

**Methods:** A computerized systematic search of researches published in English or Spanish after 2005 was conducted. Pubmed, Scopus, Cochrane Library and Dialnet databases were used.

**Results:** A total of 17 articles form the systematic research, being most of them randomized controlled trials. The minimum and the maximum values of the average age of the participants in the articles were 65.4 and 83.4. Fourteen out of the 17 articles that performed the multi-component physical exercise programs had positive results in the intervention groups; that is to say, the 82% of the articles' results were beneficial reducing falls or the risk factors that cause them. On the other side, 2 articles' results that is, the 12%, were not positive or no significant differences were found and one of the articles did not publish any result. The combination of the low number of weekly sessions with the short duration of the program did not have positive results on the number of falls and the risk of falls. In one study, there was no significant difference between the control group and the experimental group, the latter of which asked participants to work from home.

**Conclusions:** Overall, multi-component physical exercise programs has proven beneficial to reduce the risk of falls in old people. However, the shortage of weekly sessions in a program of short duration may have a negative influence and therefore not obtain positive results. It is advisable that the activity program be conducted by an expert in physical activity to reduce the number of falls in older people or to reduce the risk of falls.

**Key words:** Program, old people, fall, systematic revision, physical activity

## LABURDUREN ZERRENDA

**ABC:** jardueren eta orekaren konfiantza eskala.

**ADL:** eguneroko bizitzako jardueren eskala.

**BBS:** berg oreka eskala.

**BGA:** beheko gorputz adarra.

**CS-30:** 30-segundutan eseri eta zutitzearen testa; ingelesez "30-second chair stand" testa.

**EQ-VAS:** euroQol eskala bisual analogikoa.

**Eurocol-5D:** dimensioen galdetegia.

**FESI:** erorikoen eraginkortasun-eskala - nazioartekoa bertsioa.

**FES-S:** erorketen eraginkortasun-eskala-suediako bertsioa.

**FES:** erorketen eraginkortasun-eskala.

**FR:** irismen funtzionalaren testa.

**GDS:** depresio geriatrikoko eskala.

**GMI:** gorputzeko masa indizea.

**IADL:** eguneroko bizitzako jarduera instrumentalen eskala.

**JF:** jarduera fisikoa.

**MOE:** munduko osasun erakundea.

**MSC:** osasun mentaleko eskala.

**MTS:** alfonbra elastiko beltzaren testa.

**OGQ:** hutsune profesionalei buruzko galdetegia.

**PHS:** osasun fisikoko eskala.

**PPA:** profil fisiologikoaren ebaluazioa.

**SEBT-s:** oreka dinamikoa ebaluatzeko testa.

**SOT:** antolamendu sentsozialeko testa.

**SPPB:** errendimendu fisikoko bateria laburra.

**STS:** eseri eta zutitzearen testa; ingelesezko “sit to stand” testa.

**TMIG:** Tokioko gerontologiako institutu metropolitarraren indizean.

**TUG:** kronometratutako zutitu eta ibiltzearen testa; ingelesez “timed get up and go” testa.

**5CS:** aulkitik esku gabe altxatzeko testa.

**6MWT:** sei minutuko ibilaldia.

## SARRERA

Munduko Osasun Erakundeak (MOE) dioenaren arabera, 60 urtetik gorako munduko pertsonen portzentajea beste adinekoena baino arinago hazten ari da (MOE., 2002) eta honek 2050 urterako gizartea %17 handitzea ekar dezake (Pan et al., 2019). Bestalde adinekoen populazioa igotzen doan bezala, bizi esperantza ere handitzen doa eta askotan beraien azken urte hauen bizi kalitatea ez da ona (Casimiro Andújar et al., 2018). Espainiako kasuan egoera antzekoa da baita ere. Rangel-García et al.-ek (2020) adierazi bezala, gizarte piramidea aldatzen ari da eta 65 urtetik gorakoen kopurua zazpi bider hazi da 1981. urtetik 2000.era. Era honetan, Espainia 2050. urterako, pertsona nagusien portzentajerik handiena duen nazioa bilakatuko da.

Gaian gehiago sakondu aurretik, adineko pertsonak nortzuk kontsideratzen diren eta zahartzearen ondorioz hauek pairatzen dituzten aldaketak zeintzuk diren jakitea komeni da. Thomas et al.-ek (2019) pertsona bat adinekotzat jotzen duen adin kronologikoa 65 urte edo gehiagokoa dela diote, hala ere, ikerketa batzuetan adin gutxiagoko pertsonak ere adinekotzat kontsideratu dira (Sousa et al., 2017 eta Zhuang et al., 2014). Adin hauetako pertsonetan zahartze prozesuak gaitasun kognitibo eta fisikoen txikiagotze bat ekartzen du. Pixkanaka, gure gorputzak narriadura edo hondatze progresibo bat pairatzen du adinekoak hauskorrak bihurtuz (Chittrakul et al., 2020; Rangel-García et al., 2020 eta Zhuang et al., 2014). Hauskortasuna prozesu eta funtzio fisiologiko ugariaren adinarekin lotutako gainbehera gisa definitzen da, eta horrek eragin negatiboa du osasunerako kaltegarriak diren emaitza askotan, hala nola desgaitasunean, lesioetan, gaixotasun anizkoitzetan, ospitaleratzean, gaixotasunean, erorketetan eta hilkortasunean (Chittrakul et al., 2020). Definizio honi, Rangel-García et al. (2020) eta Iosimuta et al.-ek (2020) gehitzen diote hauskortasunaren sindromea adinari lotutako sindromea dela. Gainera, Iosimuta et al.-ek (2020) sailkapen bat ere ematen diote, hiru mailatan banatuz: ez hauskorra, aurre hauskorra eta hauskorra.

Erorketa arriskua eta hauskortasuna eskutik doaz, izan ere, erorketa arriskua handitu egiten da adineko pertsona hauskorretan (Fairhall et al., 2014; Iosimuta et al., 2020; Pan et al., 2019 eta Rangel-García et al., 2020). Gainera, orekan, gorputz jarreraren kontrolean, muskuluen indarrean eta martxan ematen diren errendimendu galerak eragina dute aurreko bi kontzeptuetan eta beraz, hauen arrisku faktoreak dira (Sousa et al., 2017). Era berean, Thomas et al.-en (2019) aburuz, zahartzea giza gorputzaren funtzio fisikoen eta kognitiboen



murrizketarekin lotzen da aurretik aipatu bezala, eta horrek adinarekin lotutako gaixotasunak agertzeko probabilitatea ere badakar. Muskuluen indarra murriztea, beheko gorputz-adarren koordinazioa, martxaren segurtasuna eta orekaren kontrola murriztearekin batera, adin aurreratuko gorputz baten narriadura fisikoaren emaitza dira. Funtzioen murrizketarekin batera narriadurek erortzeko arrisku handiagoa eragiten dute pertsonetan.

Istripuz erortzea pertsona bat nahigabe lurrera edo beheagoko maila batera erortzea da (Johansson et al., 2018). Erorketa hauek ekartzen dituzten ondorioak, fisikoak izateaz gain psikologikoak eta ekonomikoak ere badira (Zijlstra et al., 2007). Casimiro Andújar et al.-ek (2018) diotenaren arabera, erorketen kausak anitzak dira: biologikoak, besteak beste, adina, gaixotasun kronikoak eta nahaste fisiko kognitiboak; inguruneak, esaterako, diseinu arkitektonikoa, zoru irristakorra edo desnibela duena, argiztapen eskasa, lurzuaren kolore desagokiak, altzari ezegonkorak, komunean esertzeko zailtasunak eta dutxarako sarbide zaila; portaerazkoak, hala nola, farmako ugari hartzea, sedentarismoa eta alkoholaren gehiegizko kontsumoa; eta sozio-ekonomikoak, esaterako, pobrezia eta gizarte-integratze eza. MOE-k dio 646.000 pertsona inguru hiltzen direla urtean erorketen ondorioz eta 2017. urtean istripuen lesioen ondorioz hildako pertsonen artean erorketak bigarren kausa nagusienak izan zirela. Autore ezberdinek aipatzen dutenaren arabera, gutxi gora behera, 65 urtetik gorakoak %30-ak eroriko bat pairatzen du urtean<sup>1</sup> (*Oharra: irakurketa errazte aldera, bost lan baino gehiago dituzten aipuak orrialdearen behealdean idatzi dira*). Gainera erorikoak %6 inguruk haustura bat eragiten du (Pérula et al., 2012 eta Weerdesteyn et al., 2006) eta adinekoen erdiak gutxi gora behera beldurra dio erorikoari (Zijlstra et al., 2007). Espainian erorketa kopuruak ugariak dira baita ere; 65 urtetik gorako 1,2 milioi pertsonak sufritzen dute gutxienez erorikoren bat urtean (Andújar, 2019).

Erorketa berri baten esperientzia kausa ezaguna da erorikoak beldurra garatzeko, baina erorikoak beldurra ere ohikoa da erortzen ez diren pertsonengan, izan ere, zahartze-prozesuarekin lotutako faktoreek, hala nola ahultasun fisikoak, erorketen beldurra garatzea dakarte. Gainera, badirudi erorikoak beldur diren pertsonak ahultzen ari diren espiral batean sartzen direla: konfiantza galtzea, jarduera fisiko eta parte-hartze soziala murriztea, ahultasun fisikoak, erorketak eta independentzia galtzea (Chittrakul et al., 2020). Hau guztia kontuan izanda, erorikoak batek etorkizunean erortzeko arrisku handiagoak izate dakar (Bernocchi et al., 2019; Chittrakul et al., 2020 eta Pérula et al., 2012).

1 Cohen et al., 2015; Fairhall et al., 2014; Gill et al., 2016; Iosimuta et al., 2020; Johansson et al., 2018; Lee et al., 2013; Pérula et al., 2012; Thomas et al., 2019; Weerdesteyn et al., 2006 eta Zijlstra et al., 2007

Gainera, badirudi erorikoen beldur diren pertsonak ahultzen ari diren espiral batean sartzen direla: konfiantza galtzea, jarduera fisiko eta parte-hartze soziala murriztea, ahultasun fisikoa, erorketak eta independentzia galtzea (Chittrakul et al., 2020). Hau guztia kontuan izanda, eroriko batek etorkizunean erortzeko arrisku handiagoak izatea dakar (Bernocchi et al., 2019; Chittrakul et al., 2020 eta Pérula et al., 2012).

Aurretik aipatutako kausen ondorioz, erorketak eta horiekin lotutako sintomak erronka handia bihurtu dira mundu osoko osasun publikoaren sistemaren jasangarritasunerako<sup>2</sup>. Gill et al.-ek (2016) gehitzen dute, Ameriketako Estatu Batuetan adinekoen erorketek 26.000 milioi euro kostatzen dutela urtero, eta kostu horren zatirik handiena ospitaleratzeek eragiten dutela. Uste da ariketa dela adineko helduengan tratamendurik eraginkorrena bizi-kalitatea eta funtzionaltasuna hobetzeko. Egiaztatu da jarduera fisiko erregularrak murriztu eta atzeratu egiten dituela osasunerako kaltegarriak diren hainbat faktore hauskorrak diren adinekoetan, besteak beste, errendimendu funtzionala, narriadura kognitiboa, sarkopenia eta depresioa (Pan et al., 2019). Zenbait azterlanek adinarekin lotutako gaitasun funtzionalaren eta osasunerako arrisku-faktoreen murrizketaren prebentzioan egiten diren ariketa esku-hartzeen eraginkortasuna erakutsi dute<sup>3</sup>. Osagai bakarreko esku hartze mota ugari burutu dira erorikoak murrizteko asmoarekin; horien artean orekaren, malgutasunaren, indarraren eta erresistentziaren entrenamendua. Osagai anitzeko ariketa-programa ugari ere sortu dira erorketak saihesteko helburuarekin. Hortobágyi et al.-ek (2015) definitu bezala, osagai anitzeko ariketa-programak, gutxienez bi ariketa mota barne hartzen dituzten esku-hartzeak dira; indarraren, entrenamendu aerobikoaren, orekaren eta entrenamendu funtzionalaren arteko edozein konbinazioarekin. Ikerketa batzuek osagai anitzeko ariketa-programek pertsona nagusien erorketak edo erorketa arriskua murrizten dutela adierazi dute<sup>4</sup>, beste ikerketa batzuek aldiz ez dituzte emaitza positiboak izan (Arai et al., 2007 eta Gill et al., 2016).

Pertsona nagusien erorketa arriskuen gaiak garrantzia handia hartu du zientziaren ikuspuntutik eta gai honetako literatura zientifikoa asko handitu da azken hamarkadan. Bestalde, ariketa programa eraginkorrenak zeintzuk diren jakitea oso interesgarria gerta dakieke pertsona nagusien erorketa arriskuak gutxitzeko lan egiten duten adituentzako, zahar

2 Andújar 2019; Casimiro Andújar et al., 2018; Cohen et al., 2015; Gill et al., 2016; Pérula et al., 2012; Shumway-Cook et al., 2007; Zhuang et al., 2014 eta Zijlstra et al., 2007

3 Lee et al., 2013; Lord et al., 2005; Sousa et al., 2017; Sze et al., 2008; Thomas et al., 2019; Weerdesteijn et al., 2006 eta Zhuang et al., 2014

4 Bernocchi et al. 2019; Chittrakul et al. 2020; Fairhall et al. 2014; Johansson et al. 2018; Lord et al. 2005; Pérula et al. 2012; Rangel-García et al. 2020; Sousa et al. 2017; Sze et al. 2008; Weerdesteijn et al. 2006; Yamada et al. 2013 eta Zhuang et al. 2014

etxeetako arduradunentzako, etab. Beraz, lan honen helburua pertsonen erorketa arriskuan osagai anitzeko ariketa-programek duten eraginaren inguruan berrikuspen sistematiko bat egitea da.

## METODOA

Berrikuspen hau PICOT jarraibideetan oinarrituz burutua izan da (Riva et al., 2012) erabilitako ikerketa guztiak modu argi eta gardenean berrikusten direla bermatzeko. Berrikuspen honetako ikerketak hautatzerako orduan, inklusio irizpideak honakoak izan dira: a) aukeratutako artikuluetan parte hartzaileak 60 urtetik gorakoak izango dira, b) parte hartzaileak osasuntsuak izan behar dira, hau da, ez dute inolako patologiarik edukiko, c) ikerketetan erortzeko arriskua zuzenean neurtu edo erortzeko arriskuekin erlazionatuta dauden aldagaiak neurtuko dituzte, d) ikerketen helburua osagai anitzeko ariketa-programek erorketa kopuruan edo erorketekin erlazionatutako aldagaietan duen eragina aztertzea izan beharko da eta, e) esku hartzea gutxienez bost astekoa izatea. Bestalde, berrikuspen honetatik kanpo geldituko dira: a) gaixotasun kronikoren bat edo desgaitasunen bat daukaten parte hartzaileak, b) beste pertsona batekiko menpekotasuna duten adinekoak, nahiz eta osasuntsu mantendu eta c) euskara, gaztelera edo ingelesa ez diren beste hizkuntzetan idatzita dauden ikerketak. Horrez gain ikerketak 2005tik aurrera publikatuak izan beharko dira, era honetan, zaharregiak ez direla ziurtatu daiteke eta gaur egungo egoera islatzen dutela ziurtatuko da.

Aipatu bezala berrikuspenerako baliogarriak izango dira ariketa fisiko programen edo jarduera fisiko programen iraupena, gutxienez, bost astekoa denean; izan ere, Weerdesteyn et al-en., (2006) ikerketak aipatu bezala, hobekuntzak lortu daitezke denbora tarte labur horretan. Horrez gain, ikerketan programa hasi baino lehen eta programa amaitutakoan parte hartzaileei neurketak egitea beharrezkotzat jo da. Programaren iraupenaren arabera, test-ak askotan egin daitezke eboluzioaren nondik norakoak kontrolatu eta ezagutzeko.

Errebisio sistematiko honetan edozein esku hartze mota burutu duten ikerketa artikulua originalak hautatu dira: a)Jarduera fisiko programa bakarrik, b) Jarduera fisiko programa vs. programa gabe (kontrol taldea), eta c) Jarduera fisiko programa vs. jarduera fisikoko beste programa bat. Modu honetan, esku hartze ezberdinen arteko konparaketa egitea posible izango da. Errebisio sistematikoak, errebisio bibliografikoak, tesiak edota aldizkariak baztertu egin dira.

PICOT-ekin amaitzeko, berrikuspen hau egiteko hautatutako ikerketetan agertzen diren emaitzetan eragina izan dezaketen aldagai ezberdinak kontuan izan ditut: parte hartzaileen autonomia maila, gorputz masa indizea (GMI), aurretik erorketaren bat izan duten,

ingurune familiarra eta soziala eta jarduera fisikoarekiko aurretiko esperientzia: arazoak, aukerak, integrazioa...

Berrikuspen honetako artikuluak Scopus, PubMed, Cochrane library eta Dialnet datu-baseetan bilatu dira. Erabilitako bilaketa-deskribatzaileak (hitz gakoak) ondorengoak izan dira: *personas mayores, ancianos / programa de ejercicio, programa multicomponente, actividad fisica / riesgo de caida, caidas*. Operadore bolearren (Y, AND, OR eta NOT) bitartez hainbat konbinazio burutu dira. Aurretik aipatutako terminoak ingelesez ere erabili dira: *older adults, elderly people, older people, older person / multifactorial program, multicomponent program, physical activity, exercise, activity / risk of fall, falls / healthy*.

Pubmed-en 584 artikulua aurkitu dira guztira, hauetatik 444 “*Older adults AND exercise program OR physical activity AND risk of fall*” terminoen bilaketari zegozkien, 48 “*Elderly people AND multifactorial program AND risk of fall*” terminoen bilaketari, 92 “*Aged people AND multicomponent program OR exercise OR activity AND risk of fall AND healthy*” terminoen bilaketari. 584 artikuluetatik, tituluari oinarrituz, 58k bakarrik bat egin zuten bilaketa-irizpideekin. Hala ere, 58 artikulua hauen *abstract*-a aztertzerakoan, 24 artikulua izan ziren berrikuspenerako aukeratu zirenak. Artikulu baliagarrien artean, termino desberdinekin egindako lau bilaketetatik lortutako azterlan bikoiztuak ezabatu ziren. Modu honetan, Pubmed-etik guztira 11 artikulua erabili dira.

Scopus-en 359 artikulua topatu dira guztira, hauetatik 270 “*Elderly people AND multifactorial program AND risk of fall*” terminoen bilaketari zegozkien eta 89 “*Aged people AND multicomponent program OR exercise OR activity AND risk of fall AND healthy*” terminoen bilaketari. 359 artikuluetatik, tituluari oinarrituz, 15ek bakarrik bat egiten zuten bilaketa-irizpideekin. Hala ere, 15 artikulua hauen *abstract*-a aztertzerakoan 6 artikulua izan ziren berrikuspenerako aukeratu zirenak. Artikulu baliagarrien artean, termino desberdinekin egindako bi bilaketetatik lortutako azterlan bikoiztuak ezabatu ziren. Modu honetan, Scopus-etik guztira 4 artikulua erabili dira.

Dialnet-en 42 artikulua topatu dira guztira, hauetatik 14 “*Personas mayores Y programa de ejercicio Y riesgo de caidas*” terminoen bilaketari zegozkien, 5 “*Personas mayores Y programa multicomponente Y riesgo de caidas*” terminoen bilaketari eta 23 “*Ancianos Y actividad fisica Y riesgo de caida*”-ri. 42 artikuluetatik, tituluari oinarrituz, 5ek bakarrik bat egiten zuten bilaketa-irizpideekin. Hala ere, 5 artikulua hauen *abstract*-a aztertzerakoan artikulua bat izan zen berrikuspenerako aukeratu zena.

Cochrane library-n bilaketa bakarra egin da eta 34 artikulu topatu dira “ *Older person AND multifactorial program AND risk of fall*” terminoen bilaketaren bitartez. 32 artikuluetatik, tituluaren oinarrituz, 9k bakarrik bat egiten zuten bilaketa-irizpideekin. Artikulu hauen *abstract*-a aztertzerakoan 2 izan ziren berrikuspenenerako aukeratu zirenak. Bikoiztutako artikulua kendu ondoren, azkenean, Cochrane library-tik artikulu 1 erabili da.

Aipatu behar da, bilatzaile guztietan ez direla bilaketa berdinak egin, izan ere, nahiz eta hitz gako berdinak erabili, aurkitutako artikulu kopurua handiegia zen eta bilaketa egiteko ezinezkoa bihurtzen zen hainbeste artikulu gainbegiratzea.

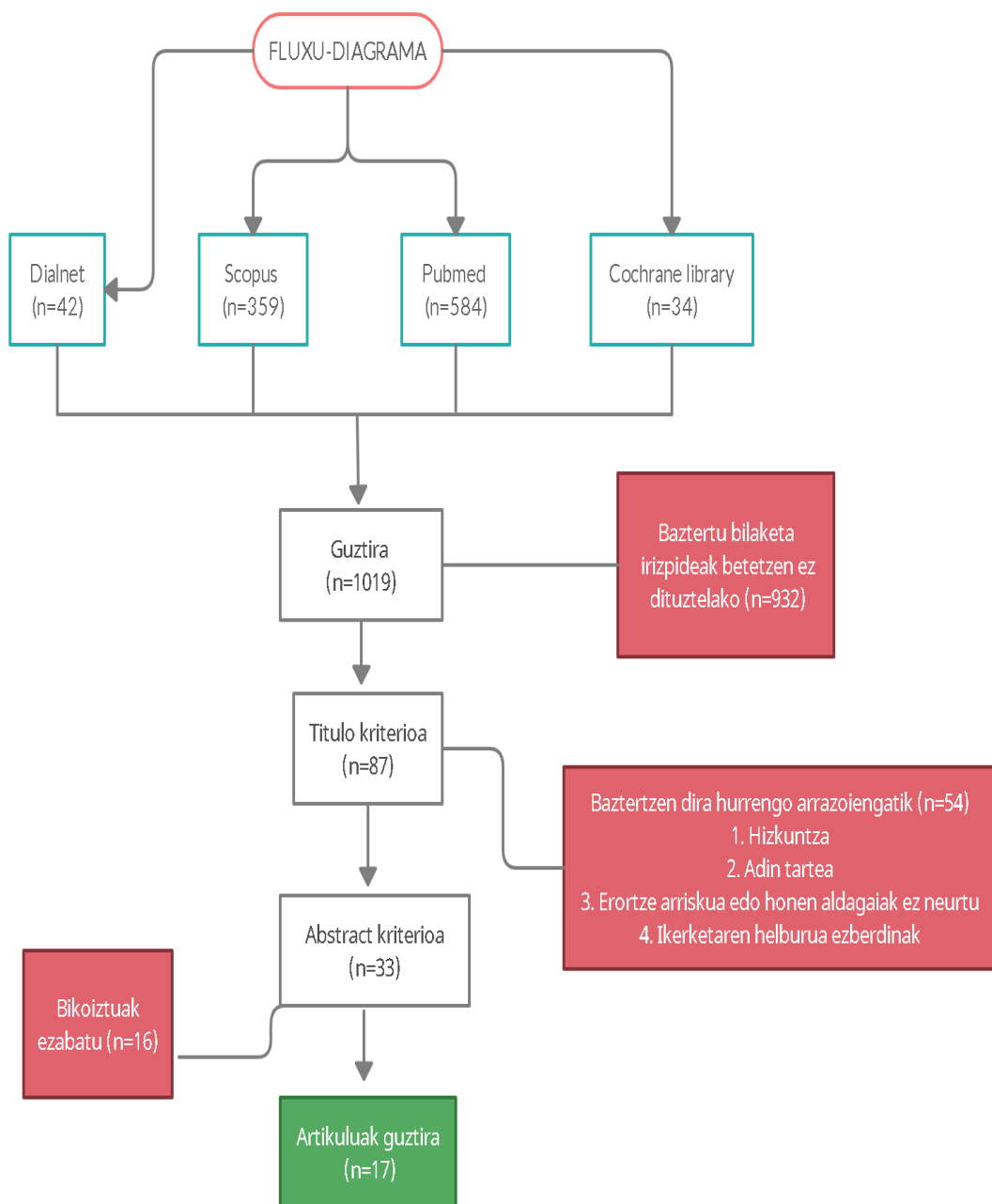
Hasiera batean datu base ezberdinetan terminoen konbinazio ezberdinak eginez, 1019 artikulu aurkitu nituen guztira. 1019 artikulu hauetatik, titulua irakurrita, tituluak nire bilaketa-irizpideekin bat egiten ez zuenez, 932 artikulu baztertu dira, 87 artikulu hautatuz. Hauen *abstract*-a analizatu ostean, 70 artikulu alde batera utzi dira. Artikulu hauek ez dira kontuan hartu edo onartu hurrengo arrazoiengatik: euskara, ingelesa edo erdara ez den beste hizkuntza batean idatzita zeudelako, parte hartzaileak 60 urtetik beherakoak zirelako, parte hartzaileak osasuntsu ez zeudelako edo patologia zituztelako, beste pertsona batekiko menpekotasuna duten adinekoak zirelako, ikerketetan erortzeko arriskua zuzenean neurtu edo erortzeko arriskuekin erlazionatuta dauden aldagaiak neurtu ez zituztelako, ikerketen helburua osagai anitzeko ariketa-programek erorketa kopuruan edo erorketekin erlazionatutako aldagaietan duten eragina aztertzea izan ez zelako edota 2005. urtea baino lehen publikatutako artikulua zirelako. Termino desberdinekin aipatutako lau datu baseetan egindako bilaketetatik lortutako artikulu baliagarrien artean, azterlan bikoiztuak ezabatu egin ditut, berrikuspen honetarako, guztira 17 artikulu geratuz.

Ondorengo fluxu-diagramak (ikusi 1. irudia) errebisio sistematikorako burutu den artikulu aukeraketa erakusten du. Aipatu beharra dago, errebisio sistematikotik at geratu direla gaiarekin erlazionatuta dauden baina inklusio-esklusio irizpideak betetzen ez dituzten artikulua. Artikulu hauek soilik sarreran informazio gehigarria emateko erabili dira eta ez dira fluxu-diagraman azaltzen.

Bestalde, beharrezkoa ikusten da ikerketetan zehar gehien erabili diren ariketa motak zehatz mehatz definitzea. Hala nola, erresistentzia, indarra, eta oreka ariketak. Erresistentzia entrenamendua, muskulu-talde handiak inplikatzeko dituen jardueren dinamikoetan eta honen ondorioz bihotz-maiztasuna eta energia-gastua nabarmen handitzea eragiten duten ariketa gisa definitu da, eta ez da ariketa modalitate espezifiko batera mugatu (Hurst et al., 2019).

Indar entrenamendua, jarduleak kanpoko erresistentzia baten aurka lan egiten zuten edo hura mugitzen zuten muskuluak indartzeko edozein jarduera (adibidez, pisu libreak, pisu-makinak, erresistentzia-banda elastikoak, gorputz-pisuko ariketak) bezala definitu da (Hurst et al., 2019). Oreka entrenamenduan, subjektuak egonkortasunerako mehatxu baten aurrean oreka mantentzeko duen gaitasuna handitzea bilatzen duen edozein entrenamendu sartzen da (adibidez, oreka-ariketa espezifikoak)(Bouaziz et al., 2016).

### 1. Irudia. Ikerketaren hautaketaren fluxu-diagrama.



## EMAITZAK

### Ikerketen ezaugarriak

Jarraian errebisio lan honetan aztertu ziren ikerketen ezaugarriak adieraziko dira. Parte hartzaileen kopuruari zegokionez, kopuru handiena zuen ikerketa Gill et al.-ena (2016; ikusi 1. taula) izan zen 1635 parte hartzaileekin. Honen atzetik, 500 parte hartzaile baino gehiago zituzten beste bi artikulu zeuden (Lee et al., 2013 eta Lord et al., 2005). Lan gehienek, bederatzi ikerketak, 100-500 parte hartzaile artean zituzten<sup>5</sup>. Azkenik bost ikerketak 100 parte hartzaile baino gutxiago zituzten (Chittrakul et al., 2020; Iosimuta et al., 2020; Rangel-García et al., 2020; Sousa et al., 2017 eta Sze et al., 2008).

Parte hartzaileen batez besteko adinari zegokionez, Fairhall et al. (2014) eta Lord et al.-en (2005) ikerketek zituzten pertsona zaharrenak, batez beste 80 urte baino gehiagokoak. Batez beste 75 eta 80 urte arteko parte hartzaileak zituzten zazpi ikerketa zeuden<sup>6</sup>, aldiz, batez beste 70 eta 75 urte artekoak zituztenak hiru ikerketa zeuden (Arai et al., 2007; Sze et al., 2008 eta Weerdesteyn et al., 2006) eta 70 urtetik beherakoekin beste hiru (Chittrakul et al., 2020; Sousa et al., 2017 eta Zhuang et al., 2014). Bi ikerketek, ordea, ez zuten batz bestekoa aipatzen, 65 urtetik gorako parte hartzaileak zituztela aipatzen zuten soilik (Iosimuta et al., 2020 eta Shumway-Cook et al., 2007).

Ikerketetako parte-hartzaileen izaerari erreparatuz, ikerketak bi talde nagusitan banatu ziren, batetik eta gehiengoa izanik, 17 ikerketetatik 11etan parte hartzaileak etxebizitza komunitarioetan bizi ziren, ingelesez “community-dwelling” izaerakoak ziren<sup>7</sup>. Bestalde, gainerako sei ikerketetan komunitateetan bizi ziren pertsonak hartu zuten parte, ingelesez “community living” izaerakoak ziren<sup>8</sup>.

5 Arai et al., 2007; Bernocchi et al., 2019; Fairhall et al., 2014; Johansson et al., 2018; Pérula et al., 2012; Shumway-Cook et al., 2007; Weerdesteyn et al., 2006; Yamada et al., 2013 eta Zhuang et al., 2014

6 Bernocchi et al., 2019; Gill et al., 2016; Johansson et al., 2018; Lee et al., 2013; Pérula et al., 2012; Rangel-García et al., 2020 eta Yamada et al., 2013

7 Bernocchi et al., 2019; Fairhall et al., 2014; Iosimuta et al., 2020; Johansson et al., 2018; Lee et al., 2013; Lord et al., 2005; Rangel-García et al., 2020; Sousa et al., 2017; Sze et al., 2008; Weerdesteyn et al., 2006 eta Yamada et al., 2013

8 Arai et al., 2007; Chittrakul et al., 2020; Gill et al., 2016; Pérula et al., 2012; Shumway-Cook et al., 2007 eta Zhuang et al., 2014



Ikerketetako esku hartzeetan erabili ziren jarduera motak deskribatzeko erabili ziren terminoak hauek izan ziren: Indarra, erresistentzia, oreka, malgutasuna, etxean ariketa gehigarriak, martxa, koordinazioa, propiozepzioa, erreakzio denbora, Tai Chi eta erortzeko teknika. Horrez gain, informazio tailerrak, elikadura gomendioak, osasun hezkuntza, segurtasun neurriak edota hitzaldi ezberdinak eman ziren kontrol talde eta talde experimental batzuetan. Guzti horietatik gehien erabili zirenak hurrengoak izan ziren: 17 ikerketetatik 14tan indarreko eta orekako ariketak erabili ziren<sup>9</sup>. Malgutasuna ere, oso erabilia izan zen ikerketetan 17tik bederatzitan aurkituz<sup>10</sup>. Erresistentzia ordea, 17 ikerketetatik zortzitan erabili zen<sup>11</sup>. Bi ikerketetan ez zituzten zehatz mehatz ariketa motak azaldu eta “etxean ariketa gehigarriak” edo “osagai anitzeko jarduera” bezalako terminoak erabili zituzten (Johansson et al., 2018 eta Sze et al., 2008). Hala ere, biek oreka lanari garrantzia eman ziotela adierazten dute eta horrez gain jarduera fisikoa egin zuten. Berrikuspen honetan ez dago zeregin kognitiboa landu zuen ikerketarik. Gainera baliteke, programa askotan jarduera fisikoaren eraginez hobekuntza kognitiboak ere lortu eta aztertu izana, hala ere, berrikuspen honetan ez dira aztertu.

9 Arai et al. 2007; Bernocchi et al. 2019; Chittrakul et al. 2020; Fairhall et al. 2014; Gill et al. 2016; Iosimuta et al. 2020; Lee et al. 2013; Lord et al. 2005; Pérula et al. 2012; Rangel-García et al. 2020; Shumway-Cook et al. 2007; Sze et al. 2008; Yamada et al. 2013 eta Zhuang et al. 2014

10 Gill et al. 2016; Johansson et al. 2018; Lee et al. 2013; Lord et al. 2005; Pérula et al. 2012; Rangel-García et al. 2020; Shumway-Cook et al. 2007; Sze et al. 2008 eta Yamada et al. 2013

11 Bernocchi et al. 2019; Iosimuta et al. 2020; Lee et al. 2013; Pérula et al. 2012; Rangel-García et al. 2020; Shumway-Cook et al. 2007; Sousa et al. 2017 eta Yamada et al. 2013

## 1. Taula. Berrikuspen honetan azertu diren ikerketen ezaugarriak

Egilea	Parte hartzaileak			Interbentzioa (saioen eta programaren ezaugarriak)				Pasatako testak	Eraginak
	N	Adina (urteak)	Izaera	Jarduera motak	Saioen iraupena	Maiztasuna	Programaren iraupena		
Rangel-García et al., 2020	34	78.5	Community-dwelling	Erresistentzia, indarra, oreka eta malgutasuna. (Monitorearekin)	Ordu bat	3 saio/astean	16 aste	-TUG -SPPB -6-MWT -Presio-indarra esku nagusian	Orekan, indarrean, erresistentzian eta malgutasunean oinarritutako osagai anitzeko ariketa programak, eragin positibo handia adinekoen gaitasun funtzionalean eta erorketen prebentzioan.
Sze et al., 2008	60	75.0± 6.1	Community-dwelling	1. Fasea: Oreka, indarra, malgutasuna + etxean ariketa gehigarriak 2. Fasea: Klinikari ariketak (Monitorearekin eta bakarka etxean)	Ordu bat	1. Fasea: 10 saio guztira 2. Fasea: 1 saio/astean	1. Fasea: 3 hilabete 2.Fasea: 9 hilabete	-ABC -BBS -PPA -SOT	Programaren lehen zatirekin erorketen murrizketa eman zen eta hurrengo 9 hilabeteetako lanak murrizketa hau denboran mantentzea lagundu zuen.
Gill et al., 2016	1635	78.7± 5.2  79.1± 5.2	Community-living	Indarra, malgutasuna eta oreka. (Monitorearekin eta etxean bakarrik)  Osasun hezkuntza (hitzaldiak) eta 5-10 minutuko luzaketa saioa. (Monitorearekin)	55 min inguru  Ordu bat	2 saio zentroan eta 3-4 etxean. Progresiboki igo zirenak.  Hasieran astean behin, 26 asteren ostean, hilean behin	24 edo 42 hilabete inskripzioaren arabera 24 edo 42 hilabete inskripzioaren arabera	-SPPB	Jarduera fisiko programa eta osasun hezkuntza programaren parte hartzaileen artean izandako erorketetan ez zen ezberdintasun esanguratsurik egon, hala ere, gizonezkoek emakumezkoek baino hobekuntza gehiago izan zituzten.
Johansson et al., 2018	131	76.4± 6.1  75±6.9	Community-dwelling	Osagai anitzeko ariketak etxean, etxeke segurtasuna, nutrizioa... (Monitorearekin eta bakarrik etxean)  Kontrol taldea, norbere ospitaleko lehen mailako atentzioa, baina inork ez erabili. (Bakarrik)	2 ordu  X	2 astero batu, baina etxean ere lan egin.  3 hilabetero galdetu erabilerari buruz.	12 hilabete	-FES-S -OGQ -PHS -MSC	Osagai anitzeko ariketa programa eraginkorra izan zen erorikoak eta beldurra gutxitu egin zirelako, ohiko arretarekin alderatuta. Gainera, ariketa fisikoen gain nutrizio, segurtasun gomendioak gehigarri interesgarriak dira, JF-koa euren bizi estiloan barnertzeko.

ARIKETAREN ERAGINA PERTSONA HELDUETAN

Pérula et al., 2012	404	76.3±3.9	Community-living	Oreka, indarra, malgutasuna eta martxa. 3 asteak amaituta, jarduera moderatuak (igeri, bizikleta, ibili...) (Monitorearekin hasieran eta gero euren kabuz)	3 asteetako lana 90 min Gero, Jarduera moderatuak: 120 min astean.	5 saio 3 astetan zehar gero bakoitzak etxean.	12 hilabete	-Tinetti	Faktore anitzeko esku hartze programan talde esperimentalak hasieran lortutako emaitzak ez ziren ezberdindu, hala ere, urte beteren ostean osagai anitzeko esku hartze programak erorketen intzidentzia maila ia %50ean murriztu zuen, talde esperimentalean.			
		76.5 ±4.6								Kontrol taldea, hitzaldi informatiboa eta ospitaleko lehen mailako atentzioa. (Bakarrik)	X	X
Chittrakul et al., 2020	72	69.1±3.6	Community-living	Propiozepzioa, indarra, erreakzio denbora eta oreka. (Monitorearekin) Malgutasun ariketak. (Monitorearekin)	X	3 saio/astean	12 aste	-PPA	Emaitzek hobekuntzak erakutsi ditu: erorketa murrizketetan, propiozepzioan, orekan, erreakzio denboran, BGA indarrean eta bizi kalitatean.			
		68.9±3.9								X	3saio/astean	12 aste
Lord et al., 2005	620	80.3±4.3	Community-dwelling	Indarra, malgutasuna, koordinazioa eta oreka. (Monitorearekin) Informazioa, ariketa posibleak eta bizi diren inguruko entrenamendu zentroak. (Monitorearekin)	Ordu inguru	bete	2saio/astean	-PPA -STS	Esku-hartze programa indibidualizatuak arrisku-faktore batzuk murriztu zituen, baina ez zituen erorketak eragotzi. Erorketetan efekturik ez izateak, arrisku handiko talde baten, interbentzioa nahikoa ez dela pentsarazi dezake.			
		80.7±4.6								X	X	12 hilabete
		80.2±4.6								Kontrol taldea: Ezer ez (Ezer ez)	X	X
Arai et al., 2007	171	73.9±5.0	Community-living	Indarra eta oreka entrenamenduak. (Monitorearekin) Osasuna sustatzeari buruzko hitzaldiak. (Bakarrik)	90min	2saio/astean	3 hilabete	-FES -TUP -TINETTI	Belauneko gihar hedatzaileetako indarrean izan ezik, ez zen ezberdintasun esanguratsurik eman interbentzioa jarraitu zuten subjektuen eta jarraitu ez zuten subjektuen artean.			
		74.7±6.2								90min	2saio/hilean	3 hilabete

ARIKETAREN ERAGINA PERTSONA HELDUETAN

Zhuang et al., 2014	249	66.3±4.9	Community-living	Oreka, indarra eta Tai Chi. (Monitorearekin)	60 min	3saio/astean	12 aste	-CS-30 -FR -TUG	Interbentzio programa honek mugikortasun funtzionalean eta adinekoen errendimendu fisikoan hobekuntzak eragin zituen. Ondorioz, uste dute hobekuntza honek erorketak murriztea ekarri dezakeela, hala ere, hau ziurtatzeko jarraipen ikerketa bat behar dela uste dute.
		65.4±4.0		Normalean egiten zuten JF maila mantendu. (Bakarrik)	X	X	12 aste	-SEBT-s	
Lee et al., 2013	616	75.4±7.2	Community-dwelling	Indarra, oreka, erresistentzia aerobikoa, malgutasuna. Horrez gain, osasun hezkuntza eta gomendioak. (Monitorearekin)	50-60 min	1saio/astean	3 hilabete	-PPA -TUG -FESI -GDS	Erorketak prebenitzeko faktore anitzeko programak, adinekoen errendimendu funtzionala hobetu zuen 3 hilabeteren buruan, baina ez zituen murriztu jarraipeneko urteko erorketak.
		76.0±7.0		Gomendioak baina inolako JF egin gabe. (Bakarrik)	X	X	3 hilabete	EuroQol-5D	
Bernocchi et al., 2019	283	77.9±6.0	Community-dwelling	Indarra, oreka eta ibiliz aerobikoa. Horrez gain telefono jarraipena. (Monitorearekin)	>30 min	2saio/astean gutxienez	6 hilabete	-ADL -TUG -BSS -IADL	Etxetik aurrera eramaten den programa honek erakutsi du, eraginkorra eta eramangarria dela erortzeko arrisku handia duten adineko pertsonen erorketa arriskua hobetuz.
		79.3±7.0		Gomendioak eta hilean behin telefono dei bat. (Bakarrik)	X	X	6 hilabete	BARTHEL -FES EQ-VAS -EQ-5D	
Sousa et al., 2017	66	69±4.9	Community-dwelling	Erresistentzia aerobikoa. (Monitorearekin)	60 min	3saio/astean	32 aste	-GMI	Ariketa aerobikoari, erresistentzia lana gehitu ezker, erorketekin lotuta dauden faktoreak murrizten dira. Hala ere, aerobikoa soilik ezer ez egitea baino hobea ere bada.
				Erresistentzia aerobikoa eta indarra. (Monitorearekin)	60 min	3saio/astean	32 aste	-CS-30 -6-MWT	
				Kontrol taldea (Ezer ez)	X	X	X		
Weerdesteyn et al., 2006	113	73±6.5	Community-dwelling	Oreka, martxa, koordinazioa, erortzeko teknikak. (Monitorearekin)	120 min	2saio/astean	5 aste	-ABC	Prebentzio-programa eraginkorra izan zen adineko osasuntsuen erorketen intzidentzia murrizteko. Ez zen ebidentziarik egon posturaren kontrola hobetu zenik emaitza horren mekanismo gisa.
				Kontrol taldea. (Ezer ez)	X	X	X		

ARIKETAREN ERAGINA PERTSONA HELDUETAN

Yamada et al., 2013	264	77.2±7.6	Community-dwelling	MTS + oreka, malgutasuna, 40 min	2saio/astean	24 aste	-TUG -FR -10m ibili	MTS probak osagai anitzeko ariketa-programa batekin konbinatuta egin zituzten parte-hartzaileek hobekuntza handiagoak erakutsi zituzten zehaztasunean, begiradaren portaeran eta errendimendu fisikoan, ingurune ia konplexu batean. Jarraipen-ebaluazioan erorikoak maiztasun txikiagoarekin eman ziren.
				Kontrol taldea oreka, malgutasuna, 30 min (Monitorearekin)				
Shumway-Cook et al., 2007	453	>65	Community-living	Aerobiko moderatua, indarra, 60 min	3saio/astean	12hilabete	-TUP -CS-30	Osagai anitzeko ariketa programa hau eraginkorra izan zen oreka, mugikortasuna eta hanken indarra hobetzeko; horiek guztiak erortzeko arrisku-faktore ezagunak dirak.
				Kontrol taldeari gomendioak. (Bakarrik)				
Fairhall et al., 2014	241	83.4±5.8	Community-dwelling	Indar eta oreka ariketak. 20-30 min	3-5saio/astean	12 hilabete	-PPA -SPPB -4-m ibili test-a	12 hilabeteko iraupeneko faktore anitzeko esku-hartze batek erorikoak izateko arrisku-faktoreen errendimendua hobetu zuen, baina ez zuen inolako eraginik izan erorketa-tasan.
				Kontrol taldea. (Ezer ez)				
Iosimuta et al., 2020	30	>65	Community-dwelling	Indarra, oreka eta martxa ariketak. 30-45 minutu	2saio/astean	3hilabete	-TUG -5-CT -FRT -6-MWT	Osagai anitzeko programa pertsonalizatu batek maila funtzionalak hobetzen lagun dezake, batez ere TUG proba egiteko behar den denbora murriztuz eta era honetan erorketa arriskua murrizten lagunduz.
				Kontrol taldea (Ezer ez)				

X, ikerketa horrek zutabe horri dagokion informazioa ez du adierazi. Laburduren esanahia 4.orrialdean azaltzen da. Community-dwelling, etxebizitza komunitarioetan bizi ziren pertsonak; community-livingkomunitateetan bizi ziren pertsonak.

Ikerketa guztietan talde esperimentalak buruturiko jarduerak monitoreen gidaritzapean burutu ziren. Kontrol taldeetan ordea, 17 ikerketetatik zazpitan bakarrik eraman ziren aurrera gomendio edo proposatutako lanen bat<sup>12</sup>. Beste, bost ikerketetan, kontrol taldeak ez zuen ezer egin ezta gomendiorik jaso (Fairhall et al., 2014; Iosimuta et al., 2020; Lord et al., 2005; Sousa et al., 2017 eta Weerdesteyn et al., 2006). Hiru ikerketek monitoreen lana erabili zuten euren kontrol taldeetan (Chittrakul et al., 2020; Gill et al., 2016 eta Yamada et al., 2013). Bi ikerketetan ez zuten kontrol talderik erabili (Rangel-García et al., 2020 eta Sze et al., 2008).

Ikerketetan erabili ziren konbinazioei zegokienez, gehien errepikatu zen konbinazioa indarra, lan aerobikoa, malgutasuna eta oreka batu zituena izan zen, zehazki, lau ikerketetan erabili zuten konbinazio hau (Lee et al., 2013; Lord et al., 2005; Pérula et al., 2012; Rangel-García et al., 2020 eta Shumway-Cook et al., 2007).

Ariketa programetan erabili ziren saioen iraupenei eta maiztasunei erreparatuz, ikerketa gehienek 60 minutu inguruko saioak proposatu zituzten<sup>13</sup>. Hirurogei minututik gorako saioak burutu zituzten ikerketak lau izan ziren (Arai et al., 2007; Johnson et al., 2018; Pérula et al., 2012 eta Weerdesteyn et al., 2006). Azkenik 30-45 minutu inguruko saioak zituzten hiru ikerketa proposatu ziren (Bernocchi et al., 2019; Iosimuta et al., 2020 eta Yamada et al., 2013). Astean buruturiko saioen maiztasunari erreparatuz bi ikerketa mota bereiztu daitezke. Astean saio kopuru berdina mantendu zutenak ariketa programak iraun zuen denbora osoan eta esku hartzeak aurrera egin ahala astean aurrera eramandako saio kopurua aldatu zituztenak. Maiztasun ohikoena bi eta hiru saiokoa izan zen, bestalde, maiztasun handiena bi ikerketek izan zuten, batetik Fairhall et al.-enak (2014) 3-5 saio/astean eginez, eta bestetik, Gill et al.-enak (2016) astean bi saio kiroldegian eginez eta beste hiru edo lau etxean. Maiztasun txikiena ordea, Lee et al.-en (2013) ikerketak izan zuen astean saio bakarrenekin.

Programen iraupenari erreparatuz, ikerketa luzeena Gill et al.-ena (2016) izan zen, parte hartzaileen inskripzioaren arabera 2 urtetik 4 urterarteko iraupenarekin. Bestalde, sei ikerketek 12 hilabeteko iraupena izan zuten<sup>14</sup> eta beste sei ikerketek 3 hilabetekoa<sup>15</sup>.

12 Arai et al., 2007; Bernocchi et al., 2019; Johansson et al., 2018; Lee et al., 2013; Pérula et al., 2012; Shumway-Cook et al., 2007 eta Zhuang et al., 2014

13 Gill et al., 2016; Lee et al., 2013; Lord et al., 2005; Rangel-García et al., 2020; Shumway-Cook et al., 2007; Sousa et al., 2017; Sze et al., 2008 eta Zhuang et al., 2014

14 Fairhall et al., 2014; Johansson et al., 2018; Lord et al., 2005; Pérula et al., 2012; Shumway-Cook et al., 2007 eta Sze et al., 2008

15 Arai et al., 2007; Chittrakul et al., 2020; Iosimuta et al., 2020; Lee et al., 2013; Rangel-García et al., 2020 eta Zhuang et al., 2014

Hiru ikerketek 6 hilabeteko jarduera programak izan zituzten (Bernocchi et al., 2019; Sousa et al., 2017 eta Yamada et al., 2013). Azkenik, Weerdesteyn et al.-en (2006) ikerketak izan zuen iraupen laburrena, 5 astekoa.

Ikerketen izaerari erreparatuz, ikerketak bi talde nagusitan banatu daitezke. Batetik, “community-dwelling” izaerakoak, hau da, etxebizitza komunitarioetan bizi ziren parte hartzaileak zituztenak<sup>16</sup> (11 ikerketa). Bestalde, gainerako sei ikerketak “community living” izaerakoak izan ziren<sup>17</sup>, hauetan parte hartzaileak komunitateetan bizi ziren.

Errebisioan zehar aztertutako ikerketetan test ugari erabili ziren parte hartzaileen parametro ezberdinak neurtzeko, hala ere, garrantzitsuenak eta erabilienak hurrengoak izan ziren:

- **Timed Get Up and Go (TUG)**→Besoen laguntzarik gabe aulki batetik altxatu, 3 metro ibili eta berriro aulkian esertzean datza (Rangel-García et al., 2020).
- **Errendimendu fisikoko test multzo laburra (SPPB)**→Hiru test ezberdinez osatua dago: 1) oreka neurketa oinak batera edukiz, semi-tandemean eta tandemean, 2) martxaren abiadura 4m-ko distantzian, eta 3) erresistentziaren neurketa, zehazki, besoek laguntzarik gabe aulki batetik 5 aldiz altxatu eta eseriz (Rangel-García et al., 2020).
- **Jardueren eta Orekaren Konfiantza Eskala (ABC eskala bezala ezagutzen da)**→Orekaren narriaduraren eta / edo erorketen eragin psikologikoaren alderdi bat neurtzeko garatutako galdetegi bat da (Hill, 2005).
- **Profil fisiologikoaren ebaluazioa (PPA)**→ikusmenari, sentsazio periferikoari, muskulu-indarrari, erreakzio-denborari eta gorputz-jarreraren kulunkari buruzko 5 test biltzen ditu (Lord et al., 2003).
- **Tinetti**→Eskala hau adinekoen mugikortasuna eta oreka ebaluatzeko garatu zen, eta bi dimentsio dituen batería bat da: oreka eta martxa (Carballo-Rodríguez et al., 2018).
- **Sei minutuko ibilaldia (ingelesezko six-minute walk test hitzetatik eratorria den 6-MWT bezala ezagutzen dena)**→Test bat da non 30 metroko distantziara dauden bi konoren artean egingo den. Parte-hartzaileei eskatuko zaie mutur

16 Bernocchi et al., 2019; Fairhall et al., 2014; Iosimuta et al., 2020; Johansson et al., 2018; Lee et al., 2013; Lord et al., 2005; Rangel-García et al., 2020; Sousa et al., 2017; Sze et al., 2008; Weerdesteyn et al., 2006 eta Yamada et al., 2013

17 Arai et al., 2007; Chittrakul et al., 2020; Gill et al., 2016; Pérula et al., 2012; Shumway-Cook et al., 2007 eta Zhuang et al., 2014

batetik bestera ibiltzeko, abiadura handiengan, probaren sei minutuetan (Iosimuta et al., 2020).

- **30-second chair stand testa (CS-30)** → Test honetan parte hartzaileak 30 segundutan ahalik eta gehienetan aulki batean eseri eta altxatu behar du. Era honetan, bere beheko gorputz adarren indar eta erresistentzia neurtzen dira (Shumway-Cook et al., 2007).

## Esku hartzeen eragina erorketa intzidentzian

Kontrol taldea erabili zuten bost ikerketetan erorketa kopuruek hobekuntzak izan zituzten talde esperimentalean. Johansson et al.-en (2018) ikerketan talde esperimentalak 12 hilabetez ariketak etxean egin zituzten eta bi astero 2 orduz ere batzen ziren zentroan jarduteko. Kontrol taldeari, ordea, lehen mailako atentzioa bakarrik eskaini zioten, hala ere, ez zuen inork erabili aukera hau. Parte hartzaileei egindako jarraipenean, esku hartzearen ondoren talde esperimentalean erorikoen tasa %12koa izan zen eta kontrol taldearena %36koa, eroriko kopuruan ezberdintasun esanguratsuak emanaz. Ikerketa honetan, parte hartzaileek erorikoei zieten beldurra ere neurtu zen, eta hasierako neurketekin alderatuz, talde esperimentalak beldurraren galera esanguratsua izan zuen. Shumway-Cook et al.-en (2007) ikerketak 12 hilabete iraun zituen baita, baina kasu honetan talde esperimentalak astean hiru saio burutu zituen ariketa aerobiko moderatua, indarra, oreka eta malgutasuna landuz. Kontrol taldeari ordea gomendioak soilik eman zizkieten. Emaitzei erreparatuz, erorikoen intzidentziaz tasa %25 txikiagoa izan zen talde esperimentaleko parte-hartzaileen artean kontrol taldekoen artean baino. Yamada et al.-en (2013) ikerketan, 12 hileko jarraipenaren ondoren, talde esperimentaleko parte-hartzaileen %12k erorikoren bat pairatu zuen eta kontrol taldeko parte-hartzaileen %33k ere bai, bi taldeen arteko ezberdintasuna esanguratsua izanez. Ikerketa honek 24 asteko iraupena izan zuen eta talde esperimentalak zein kontrol taldeak 2 saio burutzen zituzten astean. Talde esperimentalean, MTS, oreka, malgutasuna, indarra eta gaitasun aerobikoa landuz. Kontrol taldean ordea, MTS ez zuten landu. Pérula et al.-en (2012) ikerketak 12 hilabeteko iraupena izan zuen. Talde esperimentalak, lehenengoko 3 asteetan 5 saio egin zituen, bertan oreka, martxa, indarra eta malgutasuna landuz. Honen ondoren jarduera aerobiko moderatuak eginez, hala nola, igeriketa, ibili, bizikleta... Kontrol taldeak ordea, hitzaldi informatiboak eta ospitaleko lehen mailako atentzioa jaso zuten. Urtebeteko epean osagai anitzeko ariketa-programak erorketen intzidentzia maila ia %50ean murriztu



zuen talde esperimentalean. Weerdesteyn et al.-en (2006) ikerketak, 5 asteko iraupena izan zuten, astean bi saio eginez eta oreka, martxa, koordinazioa eta erortzeko teknikak landuz. Programa honek ere erorketen intzidentzia murrizten lagundu zuen.

Kontrol talderik aztertu ez zen eta esku hartzeak erorketa kopuruan eragin positiboa izan zuten ikerketei dagokienez, Sze et al.-en (2008) ikerketan parte hartzaileen %67ak esku hartzearen aurreko urtean erori zirela adierazi zuten. Esku hartzeak iraun zituen 12 hilabeteak bi fasetan banatu ziren. Lehenengo 3 hilabeteetan parte hartzaileek 10 saio egin zituzten eta bertan oreka, indarra eta malgutasuna lantzeaz gain, etxean ariketak ere egin zituzten. Bigarren fasean, parte hartzaileek astean saio bakarra izaten zuten klinikan. Esku hartzeak iraun zuen bitartean erorketa-tasa 0,32ra jaitsi zen pertsonako eta urteko, esku hartzea hasi baino lehen 1,31koa zen. Ondorioz, parte hartzaileen %25ek soilik izan zuten eroriko bat programak iraun zuen 12 hilabetetan zehar. Zoritxarrez, esan bezala, ikerketa horretan ez zen kontrol talderik aztertu.

Erorketa intzidentzian eraginik izan ez zuten ikerketa batzuk aurkitu dira. Lord et al.-en (2005) ikerketak 12 hilabete iraun zituen. Parte hartzaileak 3 taldetan banatu zituzten. Talde esperimentalean 2 saio burutu zituzten astean oreka, koordinazio, indar eta malgutasun lanak eginez. Kontrol taldean ez zuten jarduerarik egin eta ez zieten inongo informaziorik eman, eta hirugarren taldeari ariketa posibleen eta bizi ziren tokiaren inguruan zeuden entrenamendu zentroen inguruko informazioa eman zieten. Jarduera fisikoaren interbentzioarekin arrisku faktore batzuk murriztea lortu zen arren (e.g. belauneko flexio indarra), hobekuntza hauek ez zuten eraginik izan erorketa intzidentzian. Lee et al.-en (2013) ikerketaren kasuan, esku hartzeak 3 hilabete iraun zituen astean saio bakarrarekin eta talde esperimentalari indar, oreka, erresistentzia aerobiko, malgutasun lanak egokitu zitzaizkion. Horrez gain, osasun hezkuntza eta gomendioak eman zizkieten. Kontrol taldeari ordea, gomendioak eman zizkieten soilik. Esku hartzeak, adinekoen errendimendu funtzionala hobetu zuen, baina hau ez zen nahikoa izan hurrengo urteko erorketa kopurua murrizteko. Fairhall et al.-en (2014) ikerketak ere 12 hilabeteko iraupena izan zuten. Talde esperimentalean indar eta oreka lanak egin zituzten, astean 3-5 saioz. Kontrol taldean ordea ez zuten jarduera programarik burutu. Osagai anitzeko esku-hartzeak erorikoak izateko arrisku-faktoreen errendimendua hobetu zuen, baina ez zuten inolako eraginik izan erorketa-tasan. Gill et al.-en (2016) ikerketak 24 edo 42 hilabeteko iraupena izan zuten, parte hartzaileen arabera. Talde esperimentalak, indarra, oreka eta malgutasun lanak egin zituen eta guztira 5-6 saio astean (2 zentroan eta 3-4 etxean).

Kontrol taldeak, hasiera baten informazioa eta 5-10 minutuko malgutasun lana egiten zuen astero, 26 aste pasata hilean behin bakarrik geratzen ziren. Ikerketa honetako bi taldeen artean ez zen ezberdintasun esanguratsurik aurkitu parte hartzaileek izan zituzten erorketetan. Ikerketa honetan ez zituzten erorketen arrisku faktoreak aztertu.

## Esku hartzeen eragina erorketa arriskuan

Erorketa arriskuei dagokien atal hau ikerketetako interbentzioetan burutu ziren jarduera motaren arabera egituratu da. Indarra, lan aerobikoa, malgutasuna, oreka ariketak eta gomendioak uztartu zituzten jarduera programa burutu zuten taldeek erorketa arrisku txikiagoa izan zuten esku hartzerik izan ez zuten taldeek baino (Lord et al., 2005) eta ariketa posibleen eta inguruko jarduera zentroen inguruko informazioa edo gomendio orokorrak bakarrik jaso zituzten taldeek baino (Lee et al., 2013; Lord et al., 2005 eta Shumway-Cook et al., 2007). Zehazki, hobekuntzak ondorengo aldagaietan gertatu ziren: eseri eta zutitzearen (STS) testaren denboretan (Lord et al., 2005), erreakzio denboran, kulunka posturalean, depresio geriatricoko eskalan (GDS)(Lee et al., 2013), TUG-en (Lee et al., 2013 eta Shumway-Cook et al., 2007) eta orekan (Shumway-Cook et al., 2007). Aipatutako jarduera programak belauneko flexiogileen indarrean eragin kontrajarriak izan zituen: Lee et al.-en (2013) ikerketan esku hartzearen ondoren kontrol taldeak talde esperimentalak baino balio hobekak izan zituen bitartean, Lord et al.-en (2015) ikerketan talde esperimentalak balio hobekak izan zituen kontrol taldeak baino. Rangel-García et al.-en (2020) ikerketan aipatutako osagaiak zituen jarduera programa burutu zuten parte hartzaileek. Sei asteko interbentzioaren ondoren, erortzeko arriskua zuten pertsonak %38ra jaitsi ziren. Muga funtzionalei erreparatuz, parte-hartzaileen %97k hobetu egin zituen SPPB-ren puntuazioak. Zoritxarrez, ikerketa honetan ez zuten kontrol talderik aztertu.

Chittrakul et al.-en (2020) ikerketan talde esperimentalak propiozepzioa, indarra, erreakzio denbora eta oreka landu zituen, eta kontrol taldeak malgutasuna bakarrik, astean 3 saiotan 12 hilabetez. Talde esperimentalaren eta kontrol taldearen artean ez zegoen ezberdintasun esanguratsurik hasiera batean, baina 12 astetara eta 24 astetara egindako neurketetan, estatistikoki alde esanguratsua egon zen propiozepzioan, belaunaren hedadurazko indarrean, eskuaren erreakzio-denboran eta kulunka posturalean. Erorketa arriskua aldagaiari erreparatuz ere ezberdintasun esanguratsuak eman ziren 12. astean interbentzio taldeak arrisku baxua izanik eta kontrol taldeak arrisku moderatua. Hogeita lau

astera bi taldeen arteko aldea hain handia ez izan arren, ezberdintasunak estatistikoki esanguratsuak izaten jarraitzen zuten, kontrol taldeak arrisku altua izanik eta interbentzio taldeak arrisku moderatua. Chittrakul et al.-en (2020) ikerketaz gain, badira, beste ikerketa batzuk belauneko hedatzaileetan hobekuntzak izan dituztenak (Arai et al., 2007 eta Zhuang et al., 2014).

Belauneko hedatzaileen indarrean baita ere eman ziren hobekuntzak indar eta oreka ariketak bakarrik burutu zirenean (Arai et al., 2007 eta Fairhall et al., 2014). Arai et al.-en (2007) ikerketan belauneko hedatzaileetako muskuluen indarrean ezik, gainerakoetan ez zen ezberdintasun esanguratsurik eman gainontzeko arrisku faktoreetan interbentzio eta kontrol taldearen artean. Hala ere, TUG eta Tokioko gerontologiako institutu metropolitarraren indizean (TMIG), hobekuntza esanguratsuak izan zituen talde esperimentalak interbentzio aurretik eta ondoren buruturiko testak konparatzean. Ikerketa honek, 12 hilabete iraun zituen, talde esperimentalak astean bi saio egiten zituen indar eta oreka lanak uztartuz. Kontrol taldeari ordea, osasuna sustatzeari buruzko hitzaldiak ematen zizkieten hilean bi aldiz.

Zhuang et al.-en (2014) ikerketak 12 aste iraun zituen eta talde esperimentalak astean hiru saio burutzen zituen oreka, indarra eta Tai Chi-a landuz. Kontrol taldeko parte hartzaileei, betiko jarduera fisiko mailarekin jarraitzeko esan zieten. Emaitzei erreparatuz, %15eko hobekuntza esanguratsuak eman ziren 30-segundutan eseri eta zutitzearen testa (CS-30) eta %20koak belauneko hedatzaileen indarrean. Sousa et al.-en (2017) ikerketan talde esperimentalak erresistentzia aerobikoa eta indar ariketak burutu zituen eta, aurreko ikerketan bezala, CS-30 testa egin zuten; kasu honetan ordea, ez zen hobekuntza esanguratsurik eman.

Bernocchi et al.-en (2019) ikerketan kontrol taldeari gomendioak soilik eman zizkieten eta talde esperimentalean ordea, indarra, oreka eta aerobiko lana egin ziren, astean bi aldiz gutxienez eta 6 hilabetez. Talde esperimentalak erorketa arriskuan beherakada esanguratsua izan zuen kontrol taldearekin alderatuz. Egoera funtzionala nabarmen hobetu zuten interbentzio taldekoek, bestalde, Barthel, berg oreka eskalan (BBS) eta TUG testean ere hobekuntzak izan zituzten. Beldur mailari dagokionez, era esanguratsuan izan ez zen arren, talde esperimentalean beldurra zuten parte hartzaileen ehunekoa jaisteko joera egon zen, kontrol taldean ordea beldurra igo eta bikoiztu egin zen. Yamada et al.-en (2013) ikerketan, talde esperimentalean beldurra nabarmen jaitsi zen. Weerdesteyn et al.-en (2006) ikerketan ondorioztatu zuten interbentzio taldean (MTS ariketez gain oreka, malgutasuna, ahalmen

aerobikoa eta indarra landu zutenak) orekarekiko konfiantza %6 handitu zela eta kontrol taldean (oreka, malgutasuna, ahalmen aerobikoa eta indar ariketak burutu zituztenak) ordea %2 okertu.

Sousa et al.-en (2017) ikerketan 32 asteko esku hartzean hiru taldek parte hartu zuten. Talde esperimentaletako batek erresistentzia aerobikoa landu zuen eta besteak erresistentzia aerobikoa eta indarra. Kontrol taldeak ez zuen ezer egin. Hiru saio burutzen zituzten astean. Hiru test ezberdinetan eman ziren aldaketa esanguratsuak: TUG, sei minutuko ibilaldian (6-MWT) eta irismen funtzionalaren testean (FR). Egin ziren beste bi neurketetan ez zen hobekuntza esanguratsurik eman, zehazki, GMI-an eta 30 segundutan aulkitik altxa eta eseriz ahalik eta errepikapen gehien egitean.

Fairhall et al.-en (2014) ikerketan, talde esperimentalean, erorketa-arriskuak behera egin zuen lehen 3 hilabeteetan eta ondorengo 9 hilabeteetan erreferentziazko mailetara itzuli zen. Kontrol taldeak joera lineal bat erakutsi zuen eta erortzeko arriskua orokorrean areagotu egin zen. Honez gain, indarra landu zuten talde esperimentalean, hobekuntzak eman ziren koadrizepseko indar eta kulunketako osagaietan.

Aurretik aipatu bezala, errebisio honetan aztertutako ikerketa gehienetan aurrera eraman ziren esku hartzeek eragin positiboa izan zuten erorketa arrisku faktoreetan, hala ere, badago orokorrean hobekuntzarik eragin ez zuen esku hartze bat. Arai et al.-en. (2007) ikerketan, belauneko gihar hedatzaileetako indarrean kenduta, gainerako balorazioetan ez zen ezberdintasun esanguratsurik eman esku hartzea jarraitu zuten eta jarraitu ez zuten pertsonen artean.

## EZTABAIDA

Berrikuspen sistematiko honekin osagai anitzeko ariketa-programek adineko pertsonen erorketa arriskuan eta erorketa kopuruan duten eragina aztertzea bilatu zen. Oro har, aurkikuntzek adierazten dute osagai anitzeko ariketa-programak onuragarriak direla adineko pertsonen erorketa tasa edo erorketetako arrisku faktoreen hobekuntzan. 17 artikulutatik 14 artikulutan hobekuntzak egon ziren talde esperimentalean, horietatik lautan (Johansson et al., 2018; Pérula et al., 2012; Sze et al., 2008 eta Weerdesteyn et al., 2006) gainera jarduera programak kostu eraginkortasun aldetik oso interesgarriak izan zirela esan daiteke. Zehazki, Weerdesteyn et al.-en (2006) ikerketak 5 aste bakarrik behar izan zituen osagai anitzeko programa eraginkorra izan zedin adineko osasuntsuen erorketen intzidentzia murrizteko. Bost aste hauetan zehar, 120 minutuko 2 saio burutu ziren astean. Bestalde, Johansson et al.-en (2018) ikerketan, emaitzek erakutsi zuten osagai anitzeko ariketa programa eraginkorra izan zela, erorikoak eta beldurra gutxitu egin zirelako, kontrol taldearekin alderatuta. 2 astero batzen ziren eta horrez gain etxean ariketak egiten zituzten 12 hilabeteko ikerketa honetan. Bestalde, Pérula et al.-en (2012) ikerketan, 12 hilabete eta gero osagai anitzeko esku hartze programak erorketen intzidentzia maila ia %50ean murriztu zuen. Hiru astetan 5 saio burutu zituzten, 90 minutukoak, eta gainerako hilabete guztiak 12 hilabeteak pasa arte ariketak etxean eginez. Sze et al.-en (2008) ikerketaren kasuan, programaren lehen zatiarekin erorketen murrizketa eman zen eta hurrengo 9 hilabeteetako lanak murrizketa hau denboran mantentzea lagundu zuen. Lehen zati horretan, 10 saio burutu zituzten 3 hilabeteetan zehar eta gero 9 hilabetez astean saio bakarra egiten zuten, guztiak ordu betekoak izanik. Horrez gain, aipagarria da lau ikerketa hauetan erabiltzen diren jarduera motei dagokienez, bakoitzak lan mota ezberdinak erabili arren guztiek oreka lana egiten zutela eta 4tik 3tan indarra lantzen zela. Horrek bi jarduera mota hauen garrantzia nabarmentzen du.

Bestalde, aipagarria da 17 ikerketatik 14tan indarra eta oreka ariketak erabiltzen direla. Interbentzioak eraginkorrak diren heinean, honek bi ariketa mota hauen erabilera oso garrantzitsua izan dela adierazten du. Gainera, 17 ikerketatik bederatzitan malgutasun lana ere erabiltzen da. Beraz, badirudi interesgarria izan daitekeela ariketa mota hauek uztartzen dituzten ariketa programak erabiltzea erorketak saihesteko edo erorketa arriskua gutxitzeko.

Ikerketen izaerak dirudenez ez du eraginik emaitzetan izan ere artikuluko gehienak izaera bera zuten, 17tik 11 “community-dwelling” izanik eta gainontzeko seiak “community living” izanik. Azken finean, bietan komunitatean bizi ziren parte hartzaileekin lan egin zen eta ez zen zahar etxeetako edo ospitaleetako parte hartzaileekin ikerketarik aurrera eraman. Bestalde, ikerketa guztietako talde esperimentaletan monitoreen begiradapean burutu ziren jarduerak. Honek erakusten du pertsona nagusiekin jarduera programak aurrera eramaten direnean, berebiziko garrantzia duela begiraleek jarduerak gidatzea. Kontrol taldeetan lan egiteko modu ezberdinak eman ziren. Hiru ikerketek kontrol taldean ere monitoreen lana erabili zuten eta aipagarria da hauetatik batek hobekuntzak lortu zituela Osasun hezkuntza (hitzaldiak) eta 5-10 minutuko luzaketa saioak monitoreekin burutuz talde esperimentalarekin ezberdintasunik eman gabe (Gill et al., 2016) ikerketa honetan kontrol taldeak ariketa fisiko askotarikoa egin zuen. Jarduerarik egin ez zuten kontrol taldeen eta talde esperimentalen artean ezberdintasunak eman ziren bi talde mota hauek izan zituzten ikerketa guztietan. Azkenik, kontrol taldean jarduera edo gomendioak, bakarrik aurrera eraman zituzten ikerketetan, emaitza positiboak izan zituzten Arai et al. (2007) eta Pérula et al.-en (2012) ikerketetan izan ezik, azken hauetan emaitzen artean ez baizen ezberdintasun esanguratsurik eman.

Aipatu bezala, badaude hobekuntzarik eman ez duten ikerketak edota arrisku faktoreak hobetu dituzten arren, erorketa tasa edo kopuruak murriztu ez dituzten ikerketak. Adibidez, Arai et al.-en (2007) ikerketan belauneko gihar hedatzaileetako indarrean izan ezik, ez zen ezberdintasun esanguratsurik eman interbentzioa jarraitu zuten subjektuen eta jarraitu ez zuten subjektuen artean. Ikerketa honetan oreka eta indar ariketak bakarrik burutu zituzten. Parte hartzaileen adinak ( $74 \pm 5$  urte) ez dirudi eragina izan zuenik emaitza positiboak ez izatean, adin horretako pertsonekin beste ikerketa batzuetan emaitza positiboak egon zirelako. Bi saio astean bakarrik egiteak ere, ez dirudi arrazoia izan zenik Yamada et al.-en (2013) ikerketan, 30-40 minutuko 2 saio bakarrik egin zituztelako eta emaitza positiboak izan zituztelako. Ariketa programaren iraupena, aztertu diren ikerketen artean, baxuenetarikoa izan den arren, honek ere, berak bakarrik behintzat, badirudi ez duela arrazoia izan behar, Sze et al. (2008) eta Zhuang et al.-en (2014) ikerketetan antzeko iraupeneko ariketa programak erabili zirelako eta hauetan emaitza positiboak izan zirelako. Behar bada, saio kopuru baxu bat iraupen laburreko (3 hilabete) programazioarekin konbinatzea izan daiteke emaitza positiboak ez lortzearen arrazoia. Arai et al.-en (2007) ikerketan Tinetti, TUG eta antzeko testak erabili

ziren; oso ezagunak eta erabiliak mundu mailako literatura zientifikoan, beraz, pentsa daiteke emaitzetan testen kalitateak ez zuela modu negatiboan eragin.

Lee et al.-en (2013) ikerketan talde esperimentalean arrisku faktoreekin erlacionatutako gaitasunen errendimenduak gora egiten du, hala ere, ez dute erorketa tasa jaistea lortzen. Kasu honetan, parte hartzaileen adinak ( $75 \pm 7$  urte) ez dirudi eragina izan duenik emaitza positiboak ez izatean, adin horretako pertsonekin beste ikerketa batzuetan erorketa tasetan emaitza positiboak egon zirelako (Johansson et al., 2018; Pérula et al., 2012; Sze et al., 2008 eta Yamada et al., 2013). Burututako jarduera motek ere badirudi ez direla emaitza negatiboan arrazoia. Ikerketa honetan indarra, oreka, malgutasuna eta erresistentzia landu ziren programa eraman zen aurrera; beste ikerketa batzuetan ariketa mota berdinen konbinazioarekin emaitza positiboak lortu zituzten (Rangel-García et al., 2020; Shumway-Cook et al., 2007 eta Yamada et al., 2013). Saioen iraupenak ere ez dirudi eragin negatiborik izan zuenik, izan ere, denbora berdinarekin emaitza positiboak lortu zituzten beste bost ikerketa daude (Rangel-García et al., 2020; Shumway-Cook et al., 2007; Sousa et al., 2017; Sze et al., 2008 eta Zhuang et al., 2014). Ariketa programaren iraupena aztertu diren ikerketen artean baxuenetarikoa izan zen arren, honek ere badirudi ez duela arrazoia izan behar, Sze et al. (2008) eta Zhuang et al.-en (2014) ikerketetan antzeko iraupeneko ariketa programak erabili zirelako eta hauetan emaitza positiboak izan zirelako. Beharbada, Arai et al.-en (2007) ikerketan gertatzen zen antzera, arrazoia asteko saio bakarra eta iraupen laburreko (3 hilabete) programazioa konbinatzea izan daiteke emaitza positiboak ez lortzearen arrazoia.

Gill et al.-en (2016) ikerketan ez zen emaitzetan ezberdintasun esanguratsurik eman kontrol eta talde esperimentalaren artean. Kasu honetan, aztertutako ikerketen artean programa luzeena duena dela kontuan hartuta, ezberdintasunik ez aurkitzearen arrazoia izan daiteke parte hartzaileek etxean programa zehatz mehatz ez betetzea, denboraren ondorioz honen jarraipenean aspertu egin direlako. Gainera, interbentzioak etxean lan pertsonala eskatzen zuen eta askok agian ez zuten betebeharra zehatz mehatz bete. Gainerako arloetan ikerketa berdintsua dela jakinda, baliteke aurretik aipatutako arrazoiengatik esperotako emaitzak ez lortzea.

Lord et al. (2005) eta Fairhall et al.-en (2014) artikuluetan ere emaitzak ez dira guztiz positiboak. Erortzeko arrisku faktoreetan hobekuntzak ematen baitira baina jarraipeneko erorketa tasan ez da aldaketarik ematen. Bi ikerketa hauek ezaugarri bereizgarri bat dutela esan daiteke, ikerketa hauetako parte hartzaileen adina gainontzekoetan baino nabarmen

handiagoa baita, bata Lord et al.-en (2005) ikerketan batez besteko adina  $80.3 \pm 4.3$  urte izanik eta Fairhall et al.-en (2014) ikerketan  $83.5 \pm 5.8$  urte izanik. Beraz badirudi ikerketa hauetan emaitzak guztiz positiboak ez izatearen arrazoia adina izan daitekeela.

## Ikerketaren indar-guneak eta mugak

Berrikuspen sistematiko honek indar-gune eta muga ezberdinak ditu. Lehenik eta behin errebisioa egiteko ikerketak bilatzerako orduan bilaketa sakoneko estrategia erabili zen datu base garrantzitsuetan bilaketa burutuz. Horrez gain, erabili diren artikulak identifikatu eta ebaluatzeko metodologia sistematiko eta zorrotz bat erabili zen. Hala ere, errebisioak muga batzuk ere baditu. Ingelesezt, gazteleraz eta euskaraz dauden artikulak bakarrik begiratu dira eta ondorioz posible da beste hizkuntza batzuetan egon daitezkeen artikulak interesgarri eta baliagarriak kanpoan utzi izana. Bestalde, artikuluen kalitatea ez da kontsideratu inklusio-esklusio irizpide bat bezala, eta mota guztietako ikerketak aztertu dira berrikuspen honetan. Honek baliteke berrikuspen sistematiko honen emaitzetan eraginak izatea. Hala ere batetik, berrikuspen honetan aztertutako ikerketa gehienak (%65ak) ausazko kontrol saiakuntzak zirela kontuan izanda eta bestetik ikerketa gehienek parte hartzaile asko izan zituztela, esan daiteke ikerketa hauek populazio osoaren ispilu izan daitezkeela eta orokorrean berrikuspen honetan lortutako ondorioak pertsona nagusi osasuntsuen populaziora orokortu daitezkeela. Amaitzeko, berrikuspen honetan erabilitako artikulak metodologia ezberdinak erabili dituzte, interbentzio ariketari, iraupenari, maiztasunari... dagokienez. Heterogeneotasun honen ondorioz, ez da posible izan meta-analisi bat egitea.



## ONDORIOAK

Munduko populazioaren zahartze fenomeno honen aurrean, erorketak eragindako arazo edota erronka sanitario ezberdinei aurre egiteko beharra dago. Ikerketa ezberdinetan aipatu izan den bezala, 65 urtetik gorako pertsonen herenak erorketa bat pairatzen du urtean, eta hauek ondorio fisiko, psikologiko eta sozial garrantzitsuak dakartzate erortzen den pertsonarentzat. Egoera honek osasun publikoaren arloan arazo larri bat adierazten du, ekonomikoki ere bere arazoak dakartzalako. Honen aurrean, ariketa fisikoa lagungarria izan daiteke eta hau sustatzeko estrategiak aztertzea komenigarria da. Lan honen bitartez 17 artikulua errebisatu dira, eta osagai anitzeko ariketa programek 65 urtetik gorako adinduetan erorketak prebenitzen laguntzen duen jakiteko asmoz.

Aztertutako artikuluen emaitzei erreparatuz, berrikuspen honek osagai anitzeko ariketa programa batek, adineko pertsonen erorketa arriskuan emaitza onuragarriagoak lortzen direla ondorioztatzera eramaten du. Orokorrean lortutako emaitzek erorketa tasa edo kopuruak jaitea lortu baitute, baita arrisku faktoreak hobetzea eta ondorioz erorketa arriskua murriztea. Hobekuntzarik eman ez den ikerketak aztertuta ondorioztatu da, posible dela, parte hartzaileen adina 80 urte ingurukoa izatea edota programaren asteko saio kopuru baxua programaren iraupen laburrekin konbinatzea ez dela eraginkorra hobekuntzak ikusteko.

Saio kopuruari dagokionez, astean saio bakarra burutuz epe luzeko programetan onurak eman diren arren, gomendagarriagoa da astean 2-3 saioko programa bat lantzea, era honetan, ariketa mota guztiak behar bezala lantzeko denbora izateko. Osagai anitzeko jarduerak batzuek emaitza positiboak ez izatearen arrazoia, parte hartzaileek ariketak etxean beraien kontu eraman zituztela aurrera izan liteke. Horrelako esku-hartzeetan, ez da ekite teknikoak kontrolatzen eta eragin positiboa ez izatera eraman gaitzake. Beraz, gomendagarriena Jarduera Fisikoan aditua den pertsona batek 5-8 pertsonako taldeak gidatzea izango litzateke. Horrez gain, etxean segurtasun neurriak edota arriskutsuak izan daitezkeen ekintzak, nutrizio ezagutza etab. bezalako osasun heziketa ere interesgarria izan daiteke.

Ikerketa guzti hauen emaitzak ikusita badirudi jarduerak programek eragin handiagoa izateko joera dutela erorketen arrisku faktoreetan erorketen intzidentzian baino. Honek adieraz dezake aipatutako ikerketek ez zutela erorketen arriskua ondo estimatu (i.e. erorketan eragina duten faktore batzuk ez zituztela kontuan izan), edota ikerketetako parte-hatzaile

kopurua edo jarraipenaren iraupena ez zela nahikoa izan ezberdintasun esanguratsuak aurkitzeko.

Amaitzeko eta berrikuspenaren ondorio nagusi bezala, esan daiteke osagai anitzeko ariketa-programek adineko pertsonen erorketa arriskuan eragin positiboa dutela eta adineko populazioarengan programa hauen erabilera bultzatu beharko litzatekeela. Bestalde, interesgarria izango litzateke hurrengo ikerketetan ze ariketa mota diren eraginkorrenak aztertzea edota iraupen zein maiztasun aldetik ze jarduera programa diren efizienteenak ikertzea.

### Aplikazio praktikoa

Interesgarria da berrikuspen sistematiko honetan lortutako ondorioen aplikazio praktikoa azaltzea. Berrikuspen hau lagungarria izan daiteke etorkizunean hirugarren adineko pertsonekin lan egingo duten profesionalentzat. Modu honetan, profesional hauek hirugarren adineko pertsonen erorketa arriskua gutxitzeko asmotan jarduten dutenean, jarduera fisikoko programak ze ezaugarri (jarduera mota, saioen iraupen eta maiztasuna, etab.) izan behar dituen jakiteko baliagarria izango zaie berrikuspen hau. Bestalde, aztertutako ikerketetan azaltzen diren programa mota hauek hobeto ezagututa, eurek komenigarria ikusten duten erara moldatu ahal izango dute, programaren alde txarrak ekidituz eta onak indartuz, programa hauetatik ahalik eta etekin handiena ateraz.

## ERREFERENTZIAK

- Andújar, A. J. C. (2019). Prevención de la fragilidad y caídas en mayores mediante el ejercicio físico. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 24(9), 426.
- Arai, T., Obuchi, S., Inaba, Y., Nagasawa, H., Shiba, Y., Watanabe, S., Kimura, K., & Kojima, M. (2007). The effects of short-term exercise intervention on falls self-efficacy and the relationship between changes in physical function and falls self-efficacy in Japanese older people: A randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(2), 133–141.
- Bernocchi, P., Giordano, A., Pintavalle, G., Galli, T., Ballini Spoglia, E., Baratti, D., & Scalvini, S. (2019). Feasibility and Clinical Efficacy of a Multidisciplinary Home-Telehealth Program to Prevent Falls in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 20(3), 340–346.
- Bouaziz, W., Lang, P. O., Schmitt, E., Kaltenbach, G., Geny, B., & Vogel, T. (2016). Health benefits of multicomponent training programmes in seniors: a systematic review. *International Journal of Clinical Practice*, 70(7), 520–536.
- Carballo-Rodríguez, A., Gómez-Salgado, J., Casado-Verdejo, I., Ordás, B., & Fernández, D. (2018). Estudio de prevalencia y perfil de caídas en ancianos institucionalizados. *Gerokomos*, 29(3), 110–116.
- Casimiro Andújar, A. J., Rodríguez Pérez, M. A., Ruiz-Montero, P. J., & Araque Martínez, M. Á. (2018). Programas de acondicionamiento físico para prevenir caídas en personas mayores. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 4(1), 31.
- Chittrakul, J., Siviroj, P., Sungkarat, S., & Sapbamrer, R. (2020). Multi-system physical exercise intervention for fall prevention and quality of life in pre-frail older adults: A randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 1–13.
- Fairhall, N., Sherrington, C., Lord, S. R., Kurrle, S. E., Langron, C., Lockwood, K., Monaghan, N., Aggar, C., & Cameron, I. D. (2014). Effect of a multifactorial, interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people: A randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 43(5), 616–622.

- Gill, T. M., Pahor, M., Guralnik, J. M., McDermott, M. M., King, A. C., Buford, T. W., Strotmeyer, E. S., Nelson, M. E., Sink, K. M., Demons, J. L., Kashaf, S. S., Walkup, M. P., & Miller, M. E. (2016). Effect of structured physical activity on prevention of serious fall injuries in adults aged 70-89: Randomized clinical trial (LIFE study). *BMJ (Online)*, *352*, 9–11.
- Hill, K. (2005). Activities-specific and Balance Confidence (ABC) Scale: Commentary. *Australian Journal of Physiotherapy*, *51*(3), 197.
- Hortobágyi, T., Lesinski, M., Gäbler, M., VanSwearingen, J. M., Malatesta, D., & Granacher, U. (2015). Effects of Three Types of Exercise Interventions on Healthy Old Adults' Gait Speed: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, *45*(12), 1627–1643.
- Hurst, C., Weston, K. L., McLaren, S. J., & Weston, M. (2019). The effects of same-session combined exercise training on cardiorespiratory and functional fitness in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, *31*(12), 1701–1717.
- Iosimuta, N. C. R., Pessanha, F. P. A. S., Alves, N., Marques, L. T., Porto, J. M., Freire, R. C., Ferrioli, E., & de Abreu, D. C. C. (2020). The effects of a multi-component intervention on the functional capacity, lower-body muscle strength, balance and gait in frail community-dwelling older people: a randomised controlled trial protocol. *European Journal of Physiotherapy*, *22*(5), 262–273.
- Johansson, E., Jonsson, H., Dahlberg, R., & Patomella, A. H. (2018). The efficacy of a multifactorial falls-prevention programme, implemented in primary health care. *British Journal of Occupational Therapy*, *81*(8), 474–481.
- Johnson, S. T., Martin, C., Anens, E., Johansson, A. C., & Hellström, K. (2018). Older adults' opinions on fall prevention in relation to physical activity level. *Journal of Applied Gerontology*, *37*(1), 58–78.
- Lee, H. C., Chang, K. C., Tsauo, J. Y., Hung, J. W., Huang, Y. C., & Lin, S. I. (2013). Effects of a multifactorial fall prevention program on fall incidence and physical function in community-dwelling older adults with risk of falls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *94*(4), 606-615.e1.
- Lord, S. R., Menz, H. B., & Tiedemann, A. (2003). A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention. *Physical Therapy*, *83*(3), 237–252.

- Lord, S. R., Tiedemann, A., Chapman, K., Munro, B., Murray, S. M., & Sherrington, C. (2005). The effect of an individualized fall prevention program on fall risk and falls in older people: A randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(8), 1296–1304.
- Pan, B., Li, H., Wang, Y., Sun, M., Cai, H., & Wang, J. (2019). Physical activity and the risk of frailty among community-dwelling healthy older adults: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (United States)*, 98(35), 19–21.
- Pérula, L. A., Varas-Fabra, F., Rodríguez, V., Ruiz-Moral, R., Fernández, J. A., González, J., Pérula, C. J., Roldán, A. M., & De Dios, C. (2012). Effectiveness of a multifactorial intervention program to reduce falls incidence among community-living older adults: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(10), 1677–1684.
- Rangel-García, J. A., Loza-Herbella, J., Colás Chacartegui, R., & Lezama-Tagliavia, G. (2020). Effect of 16 weeks of multicomponent physical exercise for the prevention of fragility and the risk of falls in people over 65. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*, 4(2), 181–197.
- Riva, J. J., Malik, K. M. P., Burnie, S. J., Endicott, A. R., & Busse, J. W. (2012). What is your research question? An introduction to the PICOT format for clinicians. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 56(3), 167–171.
- Shumway-Cook, A., Silver, I. F., LeMier, M., York, S., Cummings, P., & Koepsell, T. D. (2007). Effectiveness of a community-based multifactorial intervention on falls and fall risk factors in community-living older adults: A randomized, controlled trial. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 62(12), 1420–1427.
- Sousa, N., Mendes, R., Silva, A., & Oliveira, J. (2017). Combined exercise is more effective than aerobic exercise in the improvement of fall risk factors: A randomized controlled trial in community-dwelling older men. *Clinical Rehabilitation*, 31(4), 478–486.
- Sze, P. C., Cheung, W. H., Lam, P. S., Lo, H. S. D., Leung, K. S., & Chan, T. (2008). The Efficacy of a Multidisciplinary Falls Prevention Clinic With an Extended Step-Down Community Program. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(7), 1329–1334.
- Thomas, E., Battaglia, G., Patti, A., Brusa, J., Leonardi, V., Palma, A., & Bellafiore, M. (2019). Multi-factorial and Physical Activity Programs for Fall Prevention Multi-factorial and

Physical Activity Programs for Fall Prevention. *Medicine*.

Weerdesteyn, V., Rijken, H., Geurts, A. C. H., Smits-Engelsman, B. C. M., Mulder, T., & Duysens, J. (2006). A five-week exercise program can reduce falls and improve obstacle avoidance in the elderly. *Gerontology*, 52(3), 131–141.

Yamada, M., Higuchi, T., Nishiguchi, S., Yoshimura, K., Kajiwara, Y., & Aoyama, T. (2013). Multitarget stepping program in combination with a standardized multicomponent exercise program can prevent falls in community-dwelling older adults: A randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(10), 1669–1675.

Zhuang, J., Huang, L., Wu, Y., & Zhang, Y. (2014). The effectiveness of a combined exercise intervention on physical fitness factors related to falls in community-dwelling older adults. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 131–140.

Zijlstra, G. A. R., Van Haastregt, J. C. M., Van Rossum, E., Van Eijk, J. T. M., Yardley, L., & Kempen, G. I. J. M. (2007). Interventions to reduce fear of falling in community-living older people: A systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(4), 603–615.