

BERRIKUSKETA LANA

## Karbohidratuetan baxuak diren dieten eta aldizkako baraualdiaren eraginkortasuna 2. motako diabetesaren kontrolean



EGILEA: Nerea Irasuegi Huete

DATA: 3/05/2021

HITZ-KOPURUA: 6134

## AURKIBIDEA

<b>1. LABURPENA</b> .....	2
<b>2. ESPARRUA ETA JUSTIFIKAZIOA</b> .....	3
<b>3. HELBURUA</b> .....	8
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	9
4.1 DISEINU MOTA .....	9
4.2 BILAKETA ESTRATEGIA.....	9
4.3 ARTIKULUEN AUKERAKETA.....	11
4.4 DATA ATERATZEA.....	11
4.5 DATA AZTERTZEA .....	11
<b>5. EMAITZAK ETA EZTABAIDA</b> .....	12
5.1 ARTIKULUEN EZAUGARRIAK.....	12
5.1.1 Diseinua .....	12
5.1.2 Iraupena.....	12
5.1.3 Herrialdeak .....	12
5.1.4 Lagina.....	12
5.1.5 Interbentzioak.....	13
5.2 ERAGINA PARAMETRO KLINIKOETAN .....	13
5.2.1 Gluzemia maila / HbA1c.....	13
5.2.2 Gorputz pisua / GMI .....	16
5.3 SEGURTASUNA.....	17
<b>6. LIMITAZIOAK</b> .....	20
<b>7. ONDORIOAK</b> .....	21
<b>8. BIBLIOGRAFIA</b> .....	23
<b>9. ERANSKINAK</b> .....	26
9.1 Kontzeptu-taula .....	26
9.2 Bilaketa-taula.....	28
9.3 Fluxu-diagrama .....	32
9.4 IKERKETA KUANTITATIBOKO AZTERKETEN IRAKURKETA KRITIKOA.....	33
9.5 Laburpen-taulak .....	38
9.6 ZUHAITZ KATEGORIALAREN ESKEMA.....	45

## 1. LABURPENA

**Marko teorikoa eta justifikazioa:** Diabetes Mellitus 2 gaur egun munduan prebalentzia handia duen gaixotasuna da, osasun arazo larria suposatuz. Azken 3 hamarkadetan laukoiztu egin dira DM2 pairatzen duten pertsonak eta aurreikusten da 2030-rako munduko heriotzen 7<sup>o</sup> kausa izango dela. Patologia honen kontrola hobetzeko eta epe luzerako konplikazioak prebenitzeko, garrantzitsua da diabeteserako autozainten ezagutzak bereganatzea, hauen artean dieta. DM-rako aproposa den tratamendu nutrizional baten ezarpena ezibestekoa izango da pertsona hauen bizi kalitatea hobetzeko eta gaixotasuna kontrolpean mantentzeko.

**Helburu orokorra:** Diabetes mota 2 duten helduen gluzemia maila (HbA1c) eta pisu galera (GMI) hobetzeko interbentzio dietetikoaren eraginkortasuna aztertzea.

**Metodologia:** Literaturaren berrikuspen hau ahalmen-berrikuspenetarako gidaren eta Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) txostenak aurkezteko jarraibideen arabera garatu da. 2015. urtetik gaur egunera gazteleraz zein ingelesez argitaratutako artikuluek aztertu dira. EMBASE, Medline (Ovid eta Pubmed), CINHAL eta Cuiden datu baseak erabili dira eta eskuzko bilaketa Diabetes Care eta Clinical Nutrition aldizkarietan burutu da. Honetaz gain, artikuluen erreferentzia bibliografikoak ere kontsultatu dira.

**Emaitzak eta eztabaida:** HbA1c mailei dagokionez, karbohidratuetan baxuak diren dietak eragin oso positiboa azaleratu zuten kontrol taldeekiko, zein kontrol talderik ez zuten ikerketek. Aldizkako baraualdia aztertzen zuten artikuluek, HbA1c mailekiko aldakuntza txikiak azaleratu zituzten, baina ez ziren esanguratsuak izan. GMI-ari begira, bi tratamendu nutrizional ezberdinek oso eraginkorrak suertatu daitezke gorputz pisua murrizterako orduan. Segurtasunaren aldetik, ez ziren ondorio desiragaritz larriren berririk egon ikerketetan zehar.

**Ondorioak:** Ikerketa ezberdinen emaitzak aztertuz, karbohidratuetan baxuak diren dietak HbA1c eta GMI-a murrizteko eraginkorrak direla azaleratu diren arren, etorkizunerako ikerketetan interesgarria izango litzateke epe luzerako efektuak eta atxikipena aztertzea. Aldizkako baraualdiaren eraginei buruz, HbA1c mailen aldakuntza ez esanguratsua azaleratu denez eta DM2-an epe luzera nolako eragina izan dezakeen ikerketen falta dagoenez, ikerketa gehiagoren beharra dago, jada gaur egun ikertzen ari den gai berria delako. Gaixotasunaren prebalentzia handia dela eta, ezinbestekoa da erizainek gaitz honen kontrola hobetzeko estrategia ezberdinen ezagutzak izatea, haien artean diabeteserako tratamendu nutrizional egoki bat sustatzea.

**Hitz gakoak:** 2. motako diabetes mellitus, aldizkako baraualdia, karbohidratuetan baxuko dieta, dieta zetogenikoa, gluzemia maila, hemoglobina glikosilatua.

## 2. ESPARRUA ETA JUSTIFIKAZIOA

Diabetes mellitus 2-a (DM2) gorputzeko odoleko glukosa maila altu izatea eragiten duen gaixotasuna da (hipergluzemia), organismoak intulina era ez eraginkorrean erabiltzearen ondorioz <sup>(1,2)</sup>.

DM2- a, ``helduaroko diabetesa`` edo ``intulinaren menpe ez dagoen diabetesa`` izenez ere ezaguna, diabetes kasuen 90%-95% da. Gaixotasun hau pairatzen duten pertsonen intulinarekiko erresistentzia periferikoa eta intulina gabezia erlatiboa daukate <sup>(3)</sup>.

Kalkulatzen da 2019an munduko diabetesaren prebalentzia %9,3-koa (463 milioi pertsona) zela, 2030an %10,2-ra (578 milioi) igoz eta 2045-erako %10,9 (700 milioi) egonda <sup>(4,5)</sup>. Munduan DM pairatzen duten pertsonak laukoiztu egin dira azken 3 hamarkadetan eta munduko bederatzigarren heriotz arrazoia da <sup>(6)</sup>. Horrela jarraitzekotan, aurreikusten da 2030-rako diabetesa 7<sup>o</sup> heriotz kausa izango dela <sup>(7)</sup>.

Espainiako prebalentzia aztertuz, 18 urtetik gorako pertsonen %13,8-ak pairatzen du DM2, hau da 5,3 milioi pertsona gutxi gora behera. Hauetatik 3 milioi inguru diagnostikatuta daude baina beste 2 milioi pertsonen ez dakite gaixotasun hau pairatzen dutela. Euskadin prebalentzia baxuagoa da Espainiako beste tokiekin konparatuz, %10,6 inguru, 200.000 pertsona gutxi gora behera <sup>(8)</sup>.

DM2-aren fisiopatologiari dagokionez, aurretik aipatutako hipergluzemia organismoak intulina era ez eraginkorrean erabiltzeagatik gertatzen da. Pankreasak intulina hormona askatzen du, odoleko glukosa erregulatzen duen hormona <sup>(2)</sup>. Intulinak glukosa zelula somatikoen barnera garraiatzeko kapazitatea dauka, baita gibeledko glukosa sintesia mugatzea eta honen askapena odolera <sup>(9)</sup>. DM2-an pankreasak intulina askatzen du baina ez nahikoa gorputzeko zelulek intulinarekiko erresistentzia garatu dutelako. Erresistentzia honen ondorioz, pankreasak ez du insulina nahikoa askatzen glukosa odoletik zeluletara pasatzeko eta hau energia bilakatzeko. Hipergluzemia agertu egiten da intulinaren askapena intulinarekiko erresistentzia gainditzeko gai ez denean <sup>(2)</sup>.

Badaude DM2-aren kausa ugari. Gaixotasun hau daukaten pertsona gehienak (ez denak) gainpisua edo obesitatea daukate eta gainpisu honek berak eragiten du intulinarekiko erresistentzia. DM- a pairatzeko arriskua handitu egiten da adinarekin, obesitatearekin eta ariketa fisikoaren gabeziarekin <sup>(3)</sup>.

DM2-a 2 kontzeptu ezaugarri dituen patologia da, alde batetik glukotoxizitatea eta beste aldetik lipotoxizitatea. Hauen barruan 3 mekanismo hauek sartzen dira, intulinarekiko erresistentzia, pankreaseko beta zelulen disfuntzioa eta gibelean glukosaren sintesiaren handipena. Honek lekua emango dio glukosarekiko intolerantziari <sup>(9)</sup>.

Lipotoxizitatearen aldetik, insulinarekiko erresistentzia luzaroan mantentzen denean, denborarekin pankreaseko zelula betapankreatikoetan porrota eragiten du, insulina jariatzea eta honen funtzioa murrizten. Lipotoxikotasun horrek akatsak eragiten ditu insulinarekiko hartzailerekin aktibatu ondoren gertatzen diren gertakarien ur-jauzian. Glukosaren garraioa muskuluraino inhibitzen da eta glukogenoaren sintesia eta glukosaren metabolizazioa murrizten dira (glukolisia). Honen ondorioz, gluzemia maila handitzen da, hipergluzemiak eraginez. Bestetik, glukotoxizitatea agertzen da, hipergluzemia kronikoak egitura zelularretan eta horien funtzioetan eragiten dituen ondorio kaltegarriak <sup>(9)</sup>. Esaterako, arterioesklerosia (arterietako paretetako zurruntasunagatik), patologia kardiobaskularrak eta infartuak jasotzeko posibilitate gehiago <sup>(9)</sup>, istripu zerebrobaskularra, oinetako neuropatia (ultzerak, infekzioak edota anputazioa izateko arrisku handia), erretinopatia diabetikoa (itsu geratzeko arriskua) eta nefropatia diabetikoa (gernu gutxiegitasuna pairatzeko arriskua) <sup>(1,2)</sup>.

Diabetesak eragiten dituen sintoma ohikoenak poliuria (gernu asko egitea), polidipsia (ur asko edatea), jangurea eta nekea dira <sup>(1)</sup>. Poliuria eragitearen arrazoia da gehiegizko glukosa gernuaren bitartez kanporatzen dela, eta horregatik gehitu egiten da giltzurrunek sortzen duten gernu kantitatea. Era berean, honek likido gehiago hartzeko nahia eragiten du, horregatik ere ura edateko sentrazioa handituko da, polidipsia <sup>(2)</sup>.

DM2- a maiz ez da urte askotan zehar diagnostikatzen, hipergluzemia gradualki garatzen delako eta askotan ez delako bezain beste larria pazienteak diabetesaren sintoma ohikoenak pairatzeko. Dena den, diagnostikatu gabeko pazienteek ere konplikazio makro zein mikrobaskularrak garatzeko arrisku handia dute <sup>(3)</sup>.

Proba diagnostikoen barruan GPP (glukosa plasmatico preprandiala), ausazko glukosa plasmaticoa, ahozko glukosa tolerantzia proba eta HbA1c (hemoglobina glikosilatua) daude. Odoleko HbA1c kontzentrazioa azken 6-12 asteetako odol glukosa kontzentrazioen indizea adierazten du <sup>(9)</sup>.

DM2 diagnostikatzeko irizpideak	HbA1c > %6,5
	GPP > 126 mg/dl
	Gluzemia plasmaticoa >200 mg/dl ahozko glukosa tolerantzia proba egin eta 2 ordura

1.Taula: DM2 diagnostikatzeko irizpideak. (Iturria: Grossman S, Porth C. Trastornos de la función endocrina: Diabetes Mellitus. Porth Fisiopatología 9ª edición. 2014; 12(50): 2395-2423)

Diabetes mellitus-a gaixotasun kroniko konplexua da, gluzemien kontrolaz gain suposatzen dituen arriskuak murriztera bideratuta dagoen arreta mediko jarraia eskatzen duena, estrategia multifaktorialen bitartez. Diabetesaren autokontrolerako heziketa eta euskarri jarraia izatea ezinbestekoa da konplikazio akutuak eta denborarekin ager daitezkeen konplikazioen arriskua murrizteko <sup>(3)</sup>. Diabetesaren kontrolerako autozainketak bideratuta daude, alde batetik pertsonari dagokion tratamendu farmakologikoa betetzera, automonitorizazio jarraia izatera eta bizi estilo

osasuntsu bat eramatera; dieta, ariketa fisikoa, gainpisua saihestea eta ohitura toxikoak baztertzea <sup>(1)</sup>.

Bizi ohituren artean, dietak garrantzia handia dauka gaitzaren kontrol egoki bat izateko. Hipergluzemia jasateko arriskua handitzen duten arrazoen barruan aurkitzen ditugu batez ere karbohidratuetan aberatsak diren elikagai prozesatuen kontsumo jarraia <sup>(10)</sup>.

Aipatu bezala, DM2-aren prebalentzia munduan hain handia denez eta osasun publikorako arazo larria denez, ezinbestekoa da osasun profesionalak pertsona diabetikoak hezitzeko estrategiak bereganatzea. Konkretuki erizainek papera oso garrantzitsua dute, erizainen eta pazienteen arteko erlazioa eta erizainen parte hartze aktiboa ezinbestekoa izango da pazienteen autozainketa, haien osasunaren mantentzea eta haien bizi kalitatea hobetzeko. Honen eraginez lortu daiteke pazienteen zenbaki handiago batek kontrol metabolikoa lortzea epe luzera <sup>(11,12)</sup>.

Horregatik, erizain profesionalak diabetesaren heziketa terapeutikoa aurrera eramateko hezitua izan behar dira. Erizainek dietaren aldeko aholkuak emateko, ezinbestekoa dute gaixotasun honetan gomendagarriak diren janari edo alimentazio motak ezagutzea; janarien indize gluzemikoarekin erlazioatutako alderdiak ezagutzea, gantzen aukeraketa, fibraren onurak, proteinen garrantzia, gorputz-gantzaren murrizketaren onurak, etb. Gaixotasunaren eta atentzio interdisziplinarraren konplexutasuna kontuan hartuz, DM2-a pairatzen duten pertsonen bizi kalitatea hobetzeko aukerak irekiko ditu <sup>(12)</sup>.

Gomendio dietetikoaren artean, DM2- a pairatzen duten pertsonen alimentazio plana batez ere bideratuta egon behar da 3 puntu hauetara; almidoi gabeko barazkiak lehenestera, elikagai prozesatuak eta batez ere gehituriko azukreak baztertzea eta elikagai integralak aukeratzera elikagai prozesatuen orde. Beste aldetik, dietan proteinen ekarpen nahikoa egon behar da, gorputz masa muskularra mantentzea edo irabaztea garrantzitsua da glukosaren asimilazio hobetza emateko. Honekin batera ere gantzen ekarpen nahikoa ere eman behar da, gantza ezinbestekoa delako kontrol metaboliko egokia egoteko, eta gainera erantzun intsulinikoa murrizten duelako. Gomendagarria da ere dietaren barruan indize gluzemiko baxua duten karbohidratuak lehenestea, dagoen hipergluzemiaz gain glukosa gehiago sartzea ez delako bat ere ez aproposa. Honekin batera, egokia izango litzateke indize gluzemiko baxua daukaten fruituak lehenestea<sup>(10)</sup>.

DM2-rako proposatzen den tratamendu nutrizionalari begira garrantzitsuena **karbohidratuetan baxua den dieta** da. Jada intsulinarekiko erresistentzia dagoenez, karbohidratuekiko intolerantzia egongo da, horregatik gomendiorik hoberena karbohidratuen ingesta gutxitzea da. Honen zergatia da intsulinarekiko erresistentzia patologikoa alderantzikatu dezakeelako, odoleko glukosa maila erregulatu dezakeelako hipergluzemia saihestuz eta asetasuna handitu dezakeelako, gantzen eta proteinen ekarpenagatik, gorputz gantzaren galera erraztuz <sup>(9)</sup>.

Dietan karbohidratuen murrizketa historian zehar erabili izan da diabeteserako terapia bezala, intsulina oraindik asmatu ez zenean. Intsulinaren asmakuntzarekin diabetesa gutxiegitasun

hormonala duen gaixotasuntzat hartzea eragin izan ahal du, non intsulina beharrezkoa dela ulertzen den eta dietari buruzko aholkuak edo pautak bigarren planoan geratu diren <sup>(13)</sup>.

Karbohidratuak intsulinarekiko motore printzipala dira eta heterogenoak dira haien indize glukemikoan (IG) eta karga glukemikoan. Indize honek adierazten du zein azkar handitzen den odoleko glukosa maila hauek jaterakoan. Azken hau odoleko posprandial glukosa mailak neurtzeko hoberena da karbohidratuak hartu eta gero. Karbohidratuak glukosa iturri printzipalak direnez, haien ingesta murriztea intsulinarekiko eskaera gutxitzera, intsulinarekiko sentsibilitatea hobetzera eta glukemia posprandiala murriztera bideratu dezake. Karbohidratuetan baxua den dieta gaixotasun metabolikoetan eta obesitatearen patogenian eragin positiboa izan dezake <sup>(4)</sup>.

Dieta zetogenikoa karbohidratuetan baxua eta gantzetan aberatsa den alimentazio plana da. Dieta honek karbohidratuak erabat murrizten ditu gantzen ordeztatzeko. Murrizketa honek gure gorputza zetosi izeneko estatu metabolikoan jartzen du. Hau gertatzen denean, gure gorputza gantza energia bilakatzeko gai da eta gibelaren barruan ere gantza zetonetan bilakatzen du, burmuinera energia gehiago eramanez <sup>(4)</sup>.

Karbohidratuetan baxua den dieta edo dieta zetogenikoa aukera egokiak izan daitezke DM2- a eta/edo obesitatea duten pertsonentzat. Dena den, edozein dieta pertsonaren behar indibidualetara egokitu behar da eta pazienteen jarraipen egokia burutu behar da denbora luzean zehar <sup>(7)</sup>.

Garrantzitsua da aipatzea zer den karbohidratuetan baxua den dieta bat, egunean zehar zenbat gramo karbohidratu hartzen diren zehaztuz <sup>(13)</sup>:

Karbohidratuetan oso baxua den dieta zetogenikoa	20-50g karbohidratu/egun edo dietaren %10
Karbohidratuetan baxua den dieta	<130g karbohidratu/egun edo dietaren %26
Karbohidratu nahiko duen dieta	Dietaren %26-45
Karbohidratuetan altua den dieta	Dietaren < %45

2.Taula: Karbohidratuen banaketa dieta moten arabera. (Iturria: Feinman R, Pogozelski W, Astrup A, Bernstein R, Fine E, Westman E et al. Dietary carbohydrate restriction as the first approach in diabetes management: Critical review and evidence base. Nutrition. 2015; 31 (1): 1-13)

Azkenik, badago gaur egun DM2-an nolako eraginkortasuna duen frogatzen ari den beste tratamendu nutrizional berri bat, gero eta ezagunagoa dena talde desberdinen artean; **aldizkako baraualdia**. Gero eta ospe handiagoa izatearen arrazoiak faktore anitzekoak dira, baina horietako bat pisua galtzea da. Animalia eta subjektu osasuntsuetan aldizkako baraualdiaren esku-hartzea ebaluatzeko ikerketak egin diren arren, oso gutxi dakite 2 motatako diabetesa dutenengan dituen efektu onuragarriak edo bestelakoak <sup>(14)</sup>.

Aldizkako baraualdia kalorien murrizketaren bitartez aurrera eramaten da, astean egun batetik hainbat egunera edo gaueko baraua luzatzearen bitartez egunero <sup>(15)</sup>. Badaude mota ezberdinak,

ohikoa eguneroko 16/8-koa da (16 orduko baraualdia eta 8 ordu jateko), gero badago 24 orduko baraualdia astean behin edo 5:2 motatakoa (astean 2 egunez baraualdi edo kalorietan oso oso murriztua den dieta) <sup>(16)</sup>.

Historian zehar, aurki dezakegu arrazoi erlijiosoengatik praktikatzen dutenak, oso ezaguna den bat Ramadan-a da, musulmanek praktikatutakoa. Beste aldetik ere osasun arrazoiengatik egiten da, esaterako pisu galera emateko <sup>(16)</sup>.

Aldizkako baraualdi erregimenak gizentasunaren eta erlazionatutako baldintza metabolikoen tratamendurako balizko metodoa da, T2D eta sindrome metabolikoa barne <sup>(15)</sup>. Baraua egin ondoren intsulinarekiko sentsibilitatea igo egiten da eta intsulina mailak jaitsi. Honek barauko glukosa eta glukosa postprandial mailak hobetzen ditu <sup>(16)</sup>.

Metodo honen arrisku handiena hipogluzemia eragiteko arriskua da, batez ere hipogluzemia eragiten duten medikazio antidiabetikoak hartzen dutententzat, intsulina eta sulfonilureak <sup>(14)</sup>. Horregatik, aldizkako baraualdian interesa duten pertsona diabetikoak baraualdia osasun arloko profesional baten gidaritzarekin egitea ezinbestekoa izango da, besteak beste, medikuak, erizainak, diabetes hezitzaile ziurtatuak edo dietista erregistratuak. Arreta berezia eskaini beharko zaie botiken doikuntzari, glukosaren kontrolaren maiztasunari eta fluidoaren hartzeari <sup>(16)</sup>.

DM2-a dietaren bitartez izan ditzakeen hobekuntzak eta kontrola kontuan hartuz, aipaturiko bi interbentzio dietetikoaren eraginkortasuna aztertzea interesgarria izan daiteke etorkizunean gaixotasun honetan aplikatu ahal izateko.



### **3. HELBURUA**

Diabetes mota 2 duten helduen gluzemia maila (HbA1c) eta pisu galera (GMI) hobetzeko interbentzio dietetikoaren eraginkortasuna aztertzea.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 DISEINU MOTA

Gradu Amaierako Lan honetan, proposatutako helburuari erantzuna emateko literatura zientifikoaren azterketa kritikoko lana egin zen.

Literaturaren berrikuspen hau ahalmen-berrikuspenetarako gidaren <sup>(17)</sup> eta *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) <sup>(18)</sup> txostenak aurkezteko jarraibideen arabera garatu zen.

### 4.2 BILAKETA ESTRATEGIA

Lanaren helburuari erantzuteko erabilitako datu baseak izan ziren; Medline (PubMed eta Ovid), EMBASE, CINHALL eta Cuiden. Eskuzko bilaketa *Clinical Nutrition* eta *Diabetes Care* aldizkarietan burutu zen.

Bilaketa aurrera eramateko, kontzeptu nagusiak hautatu ziren, esaterako, Diabetes mellitus mota 2-a, karbohidratuetan baxua den dieta edo dieta zetogenikoa, aldizkako baraualdia eta gluzemia maila (HbA1c).

Hasteko, diabetes mellitus mota 2 definitzeko batez ere erabili zen hitz gakoa *Diabetes mellitus, type 2* edo *type 2 diabetes* izan zen. Jarraian, hasieran tratamendu nutrizional egokia aukeratzeko dieta hitz gakoa erabili zen, orokorragoa zena. Bilaketak oso zabalak ziren, emaitza asko ateratzen ziren, horregatik dieta hitz gakoa 2 dieta motetan desglosatu zen. Alde batetik, karbohidratuetan baxua den dieta edo dieta zetogenikoa eta beste aldetik etenaldiko baraualdia. Lehenengoa definitzeko erabili ziren hitz gakoak *diet, carbohydrate-restricted* edo *low carb diet* eta *diet, ketogenic* edo *ketogenic diet* ziren. Aldizkako baraualdia definitzeko *fasting* edo *intermittent fasting* erabili ziren. Azkenik gluzemia maila definitzeko *blood glucose* edo *glycated hemoglobin a hitz gakoak* erabili ziren.

Kontzeptu hauek taulan aurki daitezke **(1. Eranskina)**

Ondoren, hitz gakoak konbinatu egin ziren boleanoak (AND/OR) erabiliz, bilaketa ekuazioak sortuz. Hauek, datu base ezberdinetan sartu ziren bilaketak egiteko.

Aurrera eramandako bilaketa estrategia bilaketa taulan ikusi daiteke **(2. Eranskina)**

Artikuluak aukeratzeko, barne- eta kanpo-irizpideak finkatu ziren.

#### **Barne-irizpideak**

#### Argitalpen data

Lan honetarako erabili ziren artikuluak 2015 urtetik aurrera argitaratuak izan ziren. Gai honen inguru asko ikertu denez, informazio ahalik eta eguneratua izateko.

### Hizkuntza

Ingeleses zein gaztelerez dauden artikuluak erabili ziren, batez ere ingeleses, informazio baliagarriena ingeleses aurkitu nuelako. Ulertzen ditudan 2 hizkuntzak dira.

### Kokalekua

Ez zen kokaleku zehatzik finkatu, mundu osoan aurrera eramandako artikuluak erabili ziren, izan ere diabetes mota 2-ak munduan orokorrean prebalentzia altua baitu.

### Populazioa

Diabetes mota 2-a diagnostikatuta duten pertsonak. Ez zen adin tarte zehatzik finkatu, dena den diabetes mota 2-a helduaroan agertzen den gaixotasuna denez, 18 urtetik gorako parte hartzaileak zituzten ikerketak hautatu ziren.

### Interbentzioa

Dieta zetogenikoak edo karbohidratuetan baxuak diren dietak eta aldizkako baraualdiak DM 2-an duten eraginkortasuna aztertzen duten artikuluak aztertu ziren.

### Argitalpen mota

Helburuari eratzuteko baliagarriak izan ziren artikuluak, artikulatu esperimentalak, entsegu klinikoak, estudio piloak, artikulatu kuasiesperimentalak eta behaketazkoak izan ziren, eraginkortasuna aztertzeko nahian.

## **Kanporatze irizpideak**

### Argitalpen data

2015 urtetik beherako artikuluak baztertu egin ziren

### Hizkuntza

Ingeles edo gaztelerez ez ziren hizkuntzetan dauden artikuluak.

### Populazioa

DM2-a diagnostikatuta ez daukaten pertsonak, DM1 pairatzen duten pertsonak, haurdunaldiko diabetesa pairatzen duten emakumeak eta prediabetesa duten pertsonak baztertu egin ziren.

### Interbentzioa

Dieta zetogenikoak, karbohidratuetan baxua diren dietak edo aldizkako baraualdiak duen eraginkortasuna aztertzen ez zuten artikuluak baztertu ziren, ez zutelako helburuari erantzuten.

#### Argitalpen mota

Diseinuari dagokionez, barneratze irizpideetan aipatutakoak ez ziren artikuluak baztertu ziren, errebisio sistematikoak, errebisio bibliografiakoak eta metaanalisiak.

Literatura grisa, iritzi artikuluak, tesiak, aktak eta konferentziak baztertu ziren fidagarritasun falta dela eta.

### 4.3 ARTIKULUEN AUKERAKETA

Irizpideak zehaztuta, lehenengo izenburua irakurtzearen bitartez aukeratu ziren artikuluak, helburuari erantzuteko baliagarriak ziren aztertzeke nahian. Izenburua gaiarekin zerikusirik ez zutenak baztertu egin ziren, baita errepikatuak ere. Izenburua helburuarekin bat zetorren artikuluen abstract-a irakurtzearekin jarraitu zen, aipatutako barne eta kanpo irizpideak betetzen ziren aztertuz. Behin hau eginda, aukeratutako artikuluen full text-a irakurri zen eta beste batzuk baztertu ziren, barne eta kanpo irizpideak betetzen ez zirelako edo gaiaren helburua jorratzen ez zutelako. **(3. Eranskina)** Azkenik pausu honetara ailegatutako artikuluei irakurketa kritikoaren gidoia pasa zitzairen eta GRAL-a egiteko erabili ziren. **(4. Eranskina)**

Nahiz eta 2015-tik aurrera argitaratutako artikuluen aukeraketa finkatu barneratze irizpideetan, 2014-ko artikulua bat erabili zen beste artikulua baten bibliografiatik ateratakoa. Aldizkako baraualdiaren inguru diabetesaren maneian gai berria denez, zaila izan zen artikulua baliagarriak eskuratzea eta aurkitutako hau erabilgarria zelakoan hautatu zen.

Datu baseetatik ateratako artikuluak 13 izan ziren eta *Diabetes Care* aldizkaritik ateratako artikulua 1. 2 artikulua Mendeleey-ek gomendatutako artikuluetatik hartu ziren eta beste 2 artikulua beste artikuluen bibliografiatik.

### 4.4 DATA ATERATZEA

Behin 18 artikuluak irakurrita eta irakurketa kritikoaren bidez aukeratuak izanda, hauetatik eskuratutako datu esanguratsuak taula batean bildu ziren. **(5. Eranskina)**

### 4.5 DATA AZTERTZEA

Azkenik, aipatutako taulara eramandako informazio horren bidez, emaitzen konparazioa burutu egin zen, emaitzak kategoriatan bananduz, dieta zetogenikoak edo karbohidratuetan baxuak eta aldizkako baraualdiak gluzemia mailan (HbA1c), GMI-an eta segurtasunean zuten eragina neurtzeko asmoz. **(6. Eranskina)**

## 5. EMAITZAK ETA EZTABAIDA

DM2-a hobetzeko aukeratutako bi tratamendu nutrizional ezberdinen eraginkortasuna aztertu zen. Parametro klinikoetan duten eragina aztertuz, HbA1c aztertu zen emaitz nagusia bezala, dieta zetogenikoan edo karbohidratuetan baxua den dietan zein aldizkako baraualdian. Beste aldetik, GMI-an edo gorputz pisuan emandako aldaketak ere aztertu ziren bi dieta metodoetan baita. Azkenik, artikulua eta metodo bakoitzaren ezaugarriak eta hauek jarraitzeko segurtasuna aztertu ziren, ondorio desiragaitzen agerpena kontuan hartuz.

### 5.1 ARTIKULUEN EZAUGARRIAK

#### 5.1.1 Diseinua

18 artikulua erabili ziren lanaren helburuari erantzuteko. Horietatik 11 entsegu kliniko aleatorizatuak ziren <sup>(19-29)</sup>, 2 entsegu kliniko ez-aleatorizatuak <sup>(30,31)</sup> eta 5 kontrol talderik gabeko ikerketak. <sup>(32-36)</sup> 10 artikuluek karbohidratuetan baxua edo dieta zetogenikoak aztertzen zituzten <sup>(19-21,23,25,30-32,35,36)</sup> eta beste 8 artikuluek aldizkako baraualdiaren eraginkortasuna <sup>(22,24,26-29,33,34)</sup>.

#### 5.1.2 Iraupena

Lan honetarako erabilitako artikuluek emaitza kliniko eta arlo ezberdinak landu zituzten arren, gehienak lan honetako helburuari erantzuteko baliagarriak ziren emaitzak azaleratu zituzten. Aztertutako ikerketen denborari begira, alde handia ikusi zen haien artean, gehienak nahiko denbora laburrean zehar aztertutako emaitzak lantzen zituzten eta beste batzuek metodo hauen eraginkortasuna epe luzera aztertzen zuten. Gainera ikusi zen artikulua batzuek urte batera berriro aztertutako emaitzak landu zituztela, baliagarria dena emaitza horiek denbora luzera mantendu ziren ala ez jakiteko. Aste gutxiko iraupena zuten artikuluek aztertu ziren, 6-12 astekoak <sup>(21,26,29,33,34)</sup>, 4 hilabetetik 12 hilabete arteko iraupena zutenak <sup>(19,20,22,24,25,27,30,35,36)</sup>, baita 2 urtera arte aurrera eramandako ikerketak <sup>(23,28,31)</sup> eta 3 urteko ikerketa bat <sup>(32)</sup>.

#### 5.1.3 Herrialdeak

Artikuluaren jatorriari begira, heterogeneotasun handiko artikuluek hautatu ziren, DM2-a munduan zehar oso zabalduta dagoen patologia delarik. Asia kontinentetik landu ziren artikuluen artean, Japonian aurrera eramandako bi ikerketa aztertu ziren <sup>(19,32)</sup>, Europa mailan Alemanian <sup>(24)</sup>, Espainian <sup>(25)</sup>, Dinamarkan <sup>(21)</sup> eta Txekiar errepublikan <sup>(22)</sup> landutako ikerketak, Ameriketako Estatu Batuetan ikertutakoak <sup>(20,30,31,35)</sup>, Australiako 4 artikulua <sup>(23,27,28,33)</sup>, Zelanda Berrian <sup>(29)</sup> eta Israelen burututako ikerketa bat <sup>(26)</sup> eta Kanadako <sup>(34)</sup> eta Erresuma Batuko beste ikerketa bat <sup>(36)</sup>.

#### 5.1.4 Lagina

Lagin tamainari dagokionez, batzuk nahiko lagin tamaina txikia zuten artikulua ziren. Ikerketa piloto bat bakarrik 10 pertsonetako lagina zuena <sup>(34)</sup>, 8 artikulua 20-90 bitarteko parte hartzailekoak <sup>(19,21,22,24-26,29,33)</sup>, beste 8 artikulua 100-400 pertsonetakoak <sup>(20,23,27,28,30-32,36)</sup>, eta artikulua bat 1000 pertsonetakoak <sup>(35)</sup>.

### 5.1.5 Interbentzioak

#### a. Dieta zetogenikoa edo karbohidratuetan baxua

Artikuluetan aztertutako dieta zetogeniko eta karbohidratu baxuetan den dietaren ezaugarri ezberdinak aurkitu ziren. Ikerketa ezberdinetan interbentzio taldeek karbohidratu gramo desberdinak jaten zituztela ikusi zen, hauetan baxua edo oso baxua den dieta zelarrik. Artikulu batzuetan 130g karbohidratu/egun duten dieta aurrera eramatea zehazten zen <sup>(19)</sup>, beste batzuetan 70-130g/egun bitartekoa <sup>(20,32,35,36)</sup> besteetan eguneko karbohidratu ekarpen oso murriztua zuten dietak 30-50g bitartekoak <sup>(25,30,31)</sup> eta beste batzuetan dietaren karbohidratuak dieta osoko %-arekin zehazten zen, adibidez ikerketa batean dietaren %14 karbohidratuak <sup>(23)</sup> eta beste batean %30-a <sup>(21)</sup>. Kontrol taldeetan ere dieta ezberdinak aurrera eramaten ziren, dieta mota honekin alderatzeko nahian, dieta hipokalorikoak aurkitzen ziren, karbohidratuetan altuak, ohiko dieta diabetikoak, dieta mediterranea edo plater metodoa.

#### b. Aldizkako baraualdia

Aldizkako baraualdiari begira ere, ikerketa ezberdinetan aldizkako baraualdi mota ezberdinak aurkitzen ziren. Bazeuden egunean 2-3 janari bakarrik egiten zituztenak ordutegi baten barruan <sup>(22,26)</sup>, 5:2 metodoa aurrera eraman zutenak <sup>(27-29)</sup>, egun guztietan >10 orduko baraualdia egin behar zutenak <sup>(33)</sup> edota 1-2 asteko baraualdia egiten zutenak <sup>(24,34)</sup>. Ikerketa hauen kontrol talde gehienetan, egunean zehar 6 janari egitearekin konparatzen ziren edo baraualdi egun jarraiak edo ez jarraiak egitearekin.

## 5.2 ERAGINA PARAMETRO KLINIKOETAN

Parametro klinikoan barnean, metodo hauen eraginkortasuna aztertzeko baliagarri ziren aldagaiak kontuan hartu ziren, lan honetako helburuari erantzuteko nahian. HbA1c maila eta gorputz pisua/GMI neurtu ziren adierazle kliniko zehatz bezala.

### 5.2.1 Gluzemia maila / HbA1c

HbA1c aldagaia aztertuz, artikulua gehienetan aldaketa estatistikoki esanguratsuak azalera ziren. Beste batzuetan ez zen desberdintasunik egon bi taldeek eramandako dieta moten artean, nahiz eta biak emaitza esanguratsuak eman.

**Karbohidratuetan baxua den dieta edo dieta zetogenikoak** aztertzen zituzten artikuluen artean, HbA1c mailari begira aldaketa esanguratsuenak lortu ziren. Adibidez Sato et al ikerketan,

interbentzio taldeak hasierako HbA1c %8 izatetik %7,3 izatera pasatu zen 6 hilabetetan, eguneko 130g karbohidratu hartuz. Artikulu honen kontrol taldeak dieta hipokaloriko bat eraman zuen eta ez ziren HbA1c mailan aldaketarik azaleratu, %0,00 aldatu zen kontrol taldean %-0,65-rekin konparatuz interbentzio taldean ( $p < 0,01$ )<sup>(19)</sup>. Bowen et al ikerketan, 6 hilabetera, HbA1c karbohidratuen zenbaketan oinarritutako taldean %-0,83 ( $p < 0,001$ ) eta plater metodo taldean %-0,63 ( $p = 0,04$ ) hobetu zen baina ez kontrol taldean ( $p = 0,34$ ), heziketa basikoa jaso zutenek. Oinarrizko HbA1c %7-10 zutenek batez ere hobekuntzak azaleratu zituzten 2 interbentzio taldeetan %-0,86 ( $p = 0,006$ ) eta %-0,76 ( $p = 0,01$ ) kontrol taldearekin alderatuta<sup>(20)</sup>. Hallberg et al ikerketan aurrera eramandako dieta zetogenikoak (30g karbohidratu/egun) ere, emaitza esanguratsuak azaleratu zituen HbA1c mailan, interbentzio taldearen oinarrizko HbA1c %7,6 izatetik %6,3 ( $p < 0,1 \times 10^{-16}$ ) izatera pasatu zen urte batera, %1,3 murriztuz. Gainera, parte hartzaileen %46ak HbA1c  $< 6,5$  lortu zuen<sup>(30)</sup>. Athinarayanan et al ikerketan, aurreko emaitza hauek epe luzera mantentzen ziren frogatu zen, 2 urteetara HbA1-aren murrizketa eman zenetik mantendu egin zen eta honekin batera interbentzio taldeko %17,6-ak DM2-aren erremisioa lortu zuen (kontrol gluzemikoa medikazio barik)<sup>(31)</sup>. Skytte et al ikerketan, interbentzio taldeak eguneko %30 karbohidratuko dieta bete zuen, kontrol taldeak eguneko %50 karbohidratuko dietarekin alderatuz. Interbentzio taldeak HbA1c %-0,6 murriztu zuen (oinarrizko HbA1c %7,4tik %6,8ra) kontrol taldeak %-0,1-rekin konparatuz 12 asteetara ( $p < 0,001$ )<sup>(21)</sup>. Tay et al ikerketan berriz, ez ziren emaitza esanguratsurik azaleratu HbA1c mailan 2 urteetara, interbentzio taldeak eguneko %14 karbohidratu hartu zituen eta kontrol taldeak eguneko %53. HbA1c-aren murrizketak antzekoak izan ziren bi taldeetan ( $p = 0,52$ ), baina interbentzio taldean gluzemiaren aldakortasunaren murrizketa hobeagoa izan zen, eguneko odoleko glukosaren egonkortasuna lortuz ( $p = 0,001$ )<sup>(23)</sup>. Goday et al Espainiako ikerketan, interbentzio taldeak eguneko <50g karbohidratu hartu zituen, kontrol taldeak eguneko %40-60 karbohidratuko dieta hipokalorikoarekin alderatuz. 4 hilabeteetara, baraualdiko glukosa plasmaticoak nabarmen egin zuen behera bi taldeetan ( $p < 0,05$ ), nahiz eta HbA1c-aren beherakada estatistikoki esanguratsuagoa izan zen interbentzio taldean ( $p < 0,0001$ ). Oinarrizko HbA1c maila %6,9 zen bi taldeetan, eta ikerketaren amaieran interbentzio taldean %6-ra jaitsi zen eta kontrol taldean %6,4-ra<sup>(25)</sup>.

Beste aldetik, kontrol talderik ez zuten artikuluen emaitzak aztertuz, Sanada et al behaketazko ikerketan, eguneko 70-130g karbohidratuko dieta aurrera eraman zuten eta HbA1c mailen hobekuntza ikerketaren lehenengo 6 hilabetetan jada eman zirenetik 36 hilabetera arte mantendu ziren, %8-tik %7,5era jaitsi ziren ( $p < 0,0001$ )<sup>(32)</sup>. Saslow et al online bideratutako programaren ikerketan (<130g karbohidratu/egun), urte batera %70,8 parte hartzaileek emaitzak lortu zituzten. HbA1c %7,5 tik gora zuten pertsonen %2,2 murriztu zuten ( $p < 0,001$ ), HbA1c %6,5-7,5 artean zutenek %0,9 murriztu zuten eta HbA1c  $< 6,5$  zutenek %0,3. Gainera, HbA1c maila  $< 6,5$  zutenek %25,7 izatetik %50,3 izatera pasatu ziren<sup>(35)</sup>. Azkenik Unwin et al ikerketan, karbohidratutan baxua den dieta 23 hilabetez aurrera eraman zen eta HbA1c mailak jaitsi ziren %8,1-tik %6,5-ra ( $p < 0,001$ ). Medikaziorik gabeko DM2 erremisioa %46 parte hartzaileetan gertatu zen<sup>(36)</sup>.

**Aldizkako baraualdiak** HbA1c mailan duen eraginkortasuna frogatzen duten artikuluen artean, Kahleova et al ikerketan, interbentzio taldeak 2 janari egin zituen egunean ordutegi zehatz baten barruan, kontrol taldean egunean 6 janari egitearekin konparatuz. 24 asteetara, HbA1c mailan emaitza esanguratsuak azaleratu ziren bi taldeetan ( $p < 0.001$ ) oinarrizkoarekiko, baina ez ziren emaitza esanguratsurik eman bi taldeen artean ( $p = 0.08$ ). Interbentzio taldean baraualdiko glukosa plasmaticoaren murrizketa handiagoa izan zen kontrol taldearekin konparatuz ( $p = 0.004$ )<sup>(22)</sup>. Li et al ikerketan, interbentzio taldeak aldizkako baraualdi programa bat aurrera eramanez, kontrol taldeak ohiko dieta mediterranea jarraitu zuen bitartean. 4 hilabetetara, baraualdiaren bitartez ez ziren jaitsiera esanguratsuak ikusi HbA1c mailan ( $p = 0.7$ ), baina efektu onuragarriak aurkitu ziren glukoregulazioan eta insulinarekiko sentikortasunean<sup>(24)</sup>. Jakubowicz et al ikerketan, egunean 3 otordu egiteak eguneko 6 otordu egitearekin alderatu ziren. 12 asteetara, interbentzio taldean (3 otordu) emaitza esanguratsuak ikusi ziren HbA1c mailaren murrizketan, %-1,2 jaitsi zen, %8,2tik %7-ra ( $p < 0.0001$ ). Kontrol taldean (6 otordu) berriz, ez ziren murrizketa esanguratsurik azaleratu ( $p = 0,5$ ), horrek bien arteko ezberdintasun esanguratsua eman zuen ( $p = 0.04$ ), 3 otorduko dietaren alde<sup>(26)</sup>. Carter et al ikerketan, 5:2 motatako aldizkako baraualdia burutu zen, talde batean 2 egun jarriak eginez eta beste taldean 2 egun ez jarriak. 12 hilabeteetara, HbA1c mailak %0,4 murriztu ziren oinarrizko mailekin alderatuz ( $p < 0.001$ ), baina ez ziren aldaketa esanguratsurik azaleratu 2 taldeen artean ( $p = 0,65$ ). Oinarrizko HbA1c %8-tik gora zuten partaideek lortu zituzten aldaketarik handienak %-1,4 ( $p < 0.001$ ) eta oinarrizko %6 zutenek ez zuten ia aldaketarik izan %-0.03 ( $p = 0,5$ )<sup>(27)</sup>. Emaitza hauek beste 12 hilabeteetara aztertu ziren, hau da 2 urtetara ikusi zen HbA1c mailaren hobekuntzak ez zirela mantentzen, orokorrean %0,3 handitu ziren oinarrizko mailekiko. 84 pertsonetatik 4-retan HbA1c mailak berdin mantendu ziren (%0.05) ikerketaren hasieratik, 57-tan handitu ziren (%68) eta 22-tan jaitsi ziren (%26)<sup>(28)</sup>. Corley et al ikerketan ere, 5:2 motatako aldizkako baraualdia aurrera eramanez, talde batean 2 egun jarriak eta bestean ez jarriak. 12 asteetara, 2 egun jarriak burutu zituen taldean oinarrizko HbA1c maila %8,4 izatetik %7,8ra jaitsi zen eta beste taldean %8,2-tik %7,5era. Ez zen ezberdintasun esanguratsurik azaleratu 2 taldeen artean ( $p = 0,53$ ) nahiz eta hobekuntza nabariak ikusi oinarrizkoarekiko<sup>(29)</sup>.

HbA1c mailen azterketarekin bukatzeko, kontrol talderik ez zuten artikuluen artean, Arnason et al ikerketa pilotuan, 3 faseko aldizkako baraualdi programa bat aurrera eramanez zen 6 asteetan zehar, 2 asteetan zehar eguneko 18-20 orduko baraualdian oinarrituta. Barau fasean odol glukosa mailaren hobekuntza handienak ikusi ziren oinarrizkoarekin konparatuz ( $p = 0.002$ ), odol glukosa postprandialaren hobekuntzak azaleratu ziren baita hipergluzemia postprandiala jaitsi zen oinarrizko %47,4-tik %39,4-ra<sup>(34)</sup>. Azkenik Parr et al ikerketan, ``*Time-restricted feeding*`` burutu zen, 4 asteetan zehar egunean >10 orduko baraualdiak bete zituzten, eguneko janariak ordutegi zehatz baten barruan eginez. 6 asteetara, HbA1c mailan hobekuntza txikiak ikusi ziren baina ez ziren esanguratsuak izan, oinarrizko HbA1c %7,6-tik %7,4-ra murriztu zen ( $p = 0.053$ )<sup>(33)</sup>.

HbA1c mailan 2 interbentzioek zituzten eraginak aztertzeaz gain, ikerketek hainbat limitazio zituzten emaitzak baldintzatu zituztenak. Esaterako, ikerketa batzuen lagin tamaina txikia



(19,21,22,24-26,29,33), edota ikerketa piloto baten erabilera <sup>(34)</sup>, azaleratutako emaitzak populazioan zehar orokortzeko limitazio handia da. Gainera epe laburrean aztertutako ikerketak ere, agerian uzten dute epe luzera ager daitekeen eragina <sup>(21,26,29,33,34)</sup>. Kontrol talderik ez zituzten ikerketek, muga handia suposatzen dute eraginkortasuna frogatzerako orduan, beste interbentzio batekin alderatu ez zelarik <sup>(32-36)</sup>. Bukatzeko, aipatu beharra dago ikerketen arteko pazienteen oinarrizko HbA1c maileri dagokienez, ez zirela denak homogeneousak eta emaitza esanguratsuagoak lortu zituztela oinarrizko HbA1c maila altuago bat zutenek <sup>(20,35)</sup>.

### 5.2.2 Gorputz pisua / GMI

Gorputz pisan azaleratutako hobekuntzak kg-tan, GMI-an (kg/m<sup>2</sup>) eta pisu galera %tan neurtzen zuten artikulua aztertu ziren.

**Karbohidratuetan baxua diren dietak edo dieta zetogenikoak** aztertzen dituzten artikuluen artean, Sato et al ikerketan ikusi zen karbohidratuetan baxua den dieta jarraitu zuen interbentzio taldeak HbA1c nabarmen murrizteaz gain, GMI-a ere nabarmen murriztu zuela kontrol taldearekin konparatuz, -0,58kg/m<sup>2</sup> (p=0.03) <sup>(19)</sup>. Hallberg et al ikerketan baita, urte batera zetosi nutrizionala aurrera eramandako interbentzio taldeko parte hartzaileek %12-ko pisu galera azaleratu zuten <sup>(30)</sup> eta Athinarayanan et al ikerketan aztertu zen emaitza horiek 2 urteetara mantentzen zirela, -12kg murriztuz oinarrizkoarekin konparatuz <sup>(31)</sup>. Skytte et al ikerketan adibidez, ez zen emaitza esanguratsurik ikusi bi taldeen artean (karbohidratuetan baxua/dieta diabetikoa) gorputz pisuari eta GMI-ari dagokionez (p=0.07) <sup>(21)</sup>. Sanada et al behaketazko ikerketan bakarrik pisu galera esanguratsua azaleratu zuten oinarrizko GMI >25 zuten parte hartzaileek karbohidratuetan baxua den dieta jarraituz, <25 zutenek berdintzen zuten <sup>(32)</sup>. Tay et al ikerketan emaitza esanguratsua azaleratu ziren bi taldeetan (karbohidratuetan altua/karbohidratuetan baxua) pisu galerekin, interbentzio taldeak -6,8kg galdu zituen eta kontrol taldeak -6,6kg, bien arteko ezberdintasuna esanguratsua ez denez arren (p<0.09). 2 urteetara parte hartzaileen %69-ak %>5-ko pisu galera lortu zuen eta %34-ak %>10-ekoa, bi taldeetan ezberdintasunik egon gabe (p=0.7) <sup>(23)</sup>. Goday et al ikerketan dieta zetogenikoa eraman zuen interbentzio taldeak pisu galera estatistikoki esanguratsua lortu zuen kontrol taldearekin konparatuz (p<0.001) eta ikerketaren amaieran, 4 hilabetetara interbentzio taldeko %>85-ak %>10-eko pisu galera azaleratu zuen oinarrizkoarekin konparatuz <sup>(25)</sup>. Saslow et al ikerketan, online bideratutako low-carb programak, emaitza esanguratsua azaleratu zituen gorputz pisan, -7,5kg murriztuz oinarrizkoarekin konparatuz (p<0.001). Gutxi gora behera parte hartzaileen erdiak (%46.5) haien gorputz pisua %<5 murriztu zuen <sup>(35)</sup>. Bukatzeko, Unwin et al ikerketan, 23 hilabetera pisu galera esanguratsua ere eman zen oinarrizkoarekin alderatuz, 99,7kg-tik 91,4kg-ra murriztu zuen (p<0.001) karbohidratuetan baxua den dieta burutuz <sup>(36)</sup>.

**Aldizkako baraualdiaren** inguruan, Kahleova et al ikerketan gorputz pisua nabarmen jaitsi zen bi taldeetan oinarrizkoarekin konparatuz (p<0.001), baina gehiago interbentzio taldean (2 janari/egun) -3,7kg, kontrol taldeak (6 janari/egun) -2,3kg-rekin alderatuz (p<0.001) <sup>(22)</sup>. Arnason et al ikerketa pilotuan, aldizkako baraualdia egiteak pisu galera esanguratsua azaleratu zuen

bakarrik 6 asteetan,  $-1,4\text{kg}$  murriztu zuten ( $p=0.009$ ) eta GMI  $-0,52$  ( $p=0,013$ )<sup>(34)</sup>. Li et al artikuluan baita, baraualdiak batez ere pisu galera nabarmena eragin zuen kontrol taldearekin konparatuz 4 hilabetetan, baraualdia astebete batez behin eginez. Baraualdia egin zuen interbentzio taldeak  $-3,5\text{kg}$  murriztu zituen eta kontrol taldeak  $-2\text{kg}$  ( $p=0.03$ )<sup>(24)</sup>. Jakubowicz et al ikerketan, interbentzioaren 2 asteetara interbentzio taldeak (3 janari/egun) pisu galera esanguratsua ( $-1,5\text{kg}$ ) lortu zuen oinarrizkoarekin alderatuz ( $p<0.01$ ) kontrol taldeak (6 janari/egun) pisu galera ez esanguratsua ( $-0.3\text{kg}$ ) lortu zuen bitartean ( $p=0.27$ ). Honek bi taldeen arteko  $1,2\text{kg}$ -ko desberdintasun esanguratsua adierazi zuen ( $p<0.01$ ). 12 asteetara, interbentzio taldeak pisu galera handiagoa izan zuen ( $-5,4\text{kg}$ ) ( $p<0.0001$ ), kontrol taldeak garrantzirik gabeko pisu igoera izan zuen bitartean. Aipagarria da interbentzio taldeko 12 parte hartzaileek  $2\text{kg}$  baino gehiago galdu zituztela (%86), kontrol taldeko bakarrik 2 parte hartzaileekin konparatuz (%14,3)<sup>(26)</sup>. Carter et al ikerketan, pisuaren murrizketa nabarmena izan zen denboran zehar, baina ez tratamenduaren arabera. Etengabeko energia murrizketa taldean  $-5\text{kg}$  galdu ziren eta aldizkako energia murrizketa taldean  $-6,8\text{kg}$  ( $p=0.25$ ). Pisuaren aldaketan taldeen arteko batz besteko aldea  $1,8\text{kg}$  izan zen arren, aurrez zehaztutako  $2,5\text{kg}$ -ko mugatik kanpo zegoen, beraz ez zen estatistikoki baliokidetasunik erakutsi. Parte hartzaileen %20-ak gorputz pisuaren %5-10 galdu zuen eta %22-k %<10 baino gehiago, taldeen arteko alderik gabe. 2 taldeek pisu esanguratsua galdu zuten oinarrizko eta 3 hilabete artean eta 12 hilabetetan zehar mantendu zen<sup>(27)</sup>. 24 hilabetetara ere mantendu egin zen ( $p<0.001$ ) bi taldeetan, bi taldeen arteko  $0.07\text{kg}$ -ko aldearekin<sup>(28)</sup>.

HbA1c atalean aipatu bezala, kontuan hartu beharko litzateke ikerketen arteko lagin tamaina ezberdinak, batzuk lagin tamaina txikia zutelarik<sup>(19,21,22,24-26,29,33,34)</sup>, eta beste batzuk epe laburrean aztertutako emaitzak zirelarik<sup>(21,26,29,33,34)</sup>. Kontrol talderik gabeko ikerketek ere ebidentzia maila gutxiago bat dutenez, muga bezala hartu ziren, emaitzak baldintzatuz<sup>(32-36)</sup>.

### 5.3 SEGURTASUNA

Segurtasunaren aldetik, hainbat ikerketetan kontuan hartu ziren metodo nutrizional hauek jarraitzeak suposatu zitzaizketen ondorio desiragaitzak, esaterako zetoazidosiak eta hipogluzemiak.

**Karbohidratuetan baxua diren dietak edo dieta zetogenikoak** aztertzen dituzten artikuluen artean, Sato et al ikerketan, karbohidratuetan baxua den dieta jarraitu zuten 3 pazienteek hipogluzemia egoera bat pairatu zuten, larria ez izanda<sup>(19)</sup>. Era berean, Sanada et al ikerketan antzeko dieta eraman zutenengan, hipogluzemien maiztasuna handitu zen, batez ere diabeteserako medikazioa hartzen zuten parte hartzaileetan. Hauen dosiak egokitzean ez ziren kasu berririk eman, beraz ikerketa honetan ondorioztatu zuten karbohidratuetan baxua den dieta segurua dela<sup>(32)</sup>. Hallberg et al ikerketan, dieta zetogenikoa aurrera eramanda, ez zen zetoazidosi egoerarik azaleratu. Hipogluzemia egoera bat eman zen, baina geroago azaleratu zen pertsonak medikazioaren erabilera okerragatik izan zela eta ez dietagatik<sup>(30)</sup>. Athinarayanan et al artikuluan, ikerketaren jarraipena eramanda beste urte batez, ez ziren zetoazidosi eta

hipogluzemia larriko kasurik eman <sup>(31)</sup>. Skytte et al ikerketan, karbohidratuetan baxuko dieta jarraituz, ez ziren ondorio desiragaitz larririk egon, 4 parte hartzaileek idorreria pairatu zuten, dietako fibra ekarpen murriztuagatik eman zena <sup>(21)</sup>. Tay et al ikerketan, proteinetan altua eta karbohidratuetan baxua den dieta jarraitu zuten. Dieta mota hau aditu batzuen esanetan, giltzurrunetako funtzioa okertu dezake, baina epe luzerako segurtasun efektuen inguruan, giltzurruneko funtzioaren markatzaile klinikoak eta nefropatia diabetikoaren ordeko markatzailea, ez ziren okertu 2 urte igaro ondoren. Horrek karbohidratuetan baxuak diren dieten aplikagarritasun klinikoan onartzen du pisua eta diabetesa kudeatzeko estrategia gisa, dietak proteina eduki handiagoa duen arren <sup>(23)</sup>. Goday et al ikerketan, ez ziren ondorio desiragaitz larririk azaleratu eta dieta zetogenikoan emandako ondorio desiragaitz arinak denborarekin murriztuz joan ziren. Ondorio desiragaitz arinen artean; astenia, buruko mina, goragaleak eta gorakoak eman ziren dieta zetogenikoa hasita lehenengo 2 asteetan. Ikerketa aurrera joan ahala, sintoma hauek behera egin zuten. Ikerketaren amaieran, idorreria eta hipotentsio ortostatikoa aipatu ziren dieta zetogenikoko parte hartzaileetan batez ere. Dieta zetogenikoaren taldeko parte hartzaile bakar batek ikerketa eten zuen zetosiarekin erlacionatutako goragale jarraiengatik <sup>(25)</sup>. Unwin et al ikerketan ondorioztatu zen diabetesarentzako medikazioa hartzen duten pertsonen karbohidratuetan baxua den dieta bat jarraitu baino lehen, medikuek aintzat hartu behar dituztela hurrengo aholkuak; intsulinak eta ahozko antidiabetikoek duten efektu hipogluzemianteeek hipogluzemia arriskua handitzen dute, beraz, ezinbestekoa izango da dosiaren egokitzapena edo baztertzea pazienteen segurtasunerako <sup>(36)</sup>.

**Aldizkako baraualdia** aztertzen duten artikuluen inguruan, aurreko artikuluekin lotuta, Carter et al ikerketan ere azaleratu zen aldizkako energia murriztea segurua dela hipogluzemia eragiten ez duten botikak erabiltzen dituzten DM2 duten pertsonentzat. Ahozko antidiabetikoak edo/eta intsulina erabiltzen dutententzat, botikak aldatzea edo egokitzea eta kontrol erregularra egitea eskatzen du, batez ere hasierako etapetan. Ikerketan zehar, bakarrik ikerketaren aurretik hipogluzemiak izan ohi zituzten pertsonen pairatu zituzten gertaera hipogluzemikoak <sup>(27,28)</sup>. Kahleova et al ikerketan, egunean 2 janari bakarrik egin zituzten parte hartzaileetan ez ziren ondorio desiragaitzik azaleratu <sup>(22)</sup>. Jakubowicz et al antzeko ikerketan, egunean 3 janari egiteak ez zen gertakari hipogluzemikoen kopuruaren gehikuntzarik lotu, ikerketan zehar ez ziren episodio hipogluzemikoa txikirik zein handirik erregistratu <sup>(26)</sup>. Parr et al eta Arnason et al ikerketetan, aldizkako baraualdiak jarraituz, parte hartzaileek ez zuten hipogluzemia egoeren berririk eman ezta beste ondorio desiragaitzik azaleratu ikerketan zehar, beraz, ondorioztatu zen dieta jasangarria eta segurua dela behintzat epe laburrera <sup>(33,34)</sup>. Li et al ikerketan, 3 parte-hartzaileek buruko min arina adierazi zuten aste bateko baraualdiaren lehenengo 1-2 egunetan, eta parte-hartzaile batek zorabio txikia eman zuen baraualdiaren geroko epean. Beste aldetik, parte-hartzaile guztiek ez zuten gose larririk antzeman <sup>(24)</sup>. Corley et al ikerketan, 5:2 aldizkako baraualdi metodoa jarraituta, totalen 53 hipogluzemia kasu eman ziren 15 pertsonetan. 22 pertsonen ez zuten hipogluzemia kasurik izan (%59). Aldizkako baraualdia hipogluzemia kasuak eragiteko espero zen baino arrisku gutxiago izan zuen. Barau egunetan bikoiztu zen hipogluzemia pairatzeko arriskua baina ez zen ezberdintasun adierazgarri ikusi 2 interbentzio

taldeen artean ( $p=0.51$ ). Ez zen egon hipogluzemia kasu larririk, hipogluzemia egon zen kasuetan balore onargarriak izan ziren <sup>(29)</sup>.

## 6. LIMITAZIOAK

Hasteko, aipatzekoa da nahiko ikerketek lagin tamaina txikia dutela, emaitzak orokortzerako orduan hauek zailduz. Batez ere, aldizkako baraualdiaren eraginak aztertzen dituztenak, lagin tamaina txikiagoak dituzte, gaur egun aztertzen ari den interbentzio berriztat jotzen delako, gero eta ezagunagoa eginez. Honekin lotuta, ikerketa piloto baten erabilera egon zen <sup>(34)</sup>, hortaz kontuan hartu behar da ikerketa mota honek dituen mugapenak, haren lagina 10 pertsonetara izanik. Beste aldetik, 5 artikuluek kontrol talde bateko falta dutela, beraz emaitzak aztertzerako orduan alderaketak egiteko eta eraginkortasuna frogatzeko muga handia suposatzen dute <sup>(32-36)</sup>.

Jarrantuz, ikerketa batzuetan interbentzioen eragina epe gutxira aztertu zen, neurketa epeak nahi baino laburragoak izanda. Hortaz, hauen mugapen handiena, epe luzera izan ditzaketen eraginaren ezjakintasuna da, batez ere epe luzera nutrizio metodo hauen mantentzea eta jasagarritasuna posiblea eta eraginkorra den ala ez aztertzeko. Gainera, gerta daiteke jateko eran aldaketa bat burutzeko denbora nahikorik ez egotea <sup>(21,26,29,33,34)</sup>.

Beste aldetik, kontuan hartu beharra dago ikerketen hasieran pazienteek duten HbA1c maila, frogatu den bezala, emaitzak esanguratsuagoak dira gero eta HbA1c maila altuago batekin hasten diren pazienteetan <sup>(20,35)</sup>. Beraz ikerketen arteko homogeneotasun hori limitazio bat izan daiteke emaitzen balorazio orokor bat egiterako orduan. Honekin batera, DM2-an duten eraginkortasuna aztertzeko aldagai isolatu batzuk hartu dira kontuan, (pisu galera eta HbA1c) baina egon badaude makina bat aldagai gehio indarrean baloratu ez direnak, esaterako glukoeerregulazioa edo intsulinarekiko sentikortasuna <sup>(24)</sup>.

Aipagarria da ere, nahiz eta mundu osoko artikulua hautatu, kontuan hartu behar dela herrialde ezberdinetan dauden alimentazio ohiturak, aipatutako interbentzioen atxikipena zailduz. Bukatzeko, herrialde guztiek ez dute osasun arretarako eskaintza berdina, beraz pazienteek jasotako arreta alda daiteke, diabetesa kontrolpean izateko laguntza aukerak baldintzatuz.

## 7. ONDORIOAK

Errebisio lan honetan, helburua karbohidratuetan baxuak diren dietak eta aldizkako baraualdiak DM2-a pairatzen duten pertsonetan duen eragina aztertzea izan zen, batez ere HbA1c eta gorputz pisuan. Hauei begira ondorio ezberdinak bildu dira.

HbA1c aztertuz, esan daiteke errebisio lan honen barruan barneratutako ikerketetan ikusi dela karbohidratuetan baxuak diren dietak eta dieta zetogenikoak beste dieta motekin alderatuz, HbA1c mailak jaisteko oso eraginkorrak direla. Batez ere, HbA1c  $>7,5$  duten pertsonetan lortu ziren emaitzarik hoberenak. Kontrol talderik ez zuten ikerketetan ere, HbA1c mailari begira, emaitz positiboak azaleratu ziren, kontuan izanda ikerketa hauen limitaziorik handiena kontrol talde baten falta delarik alderaketa egiteko. Dena den, dieta mota honen epe luzerako atxikimendua frogatzear geratzen da, ikerketa batzuk epe laburrera daukan eraginak aztertzen dituztelako.

Beste aldetik, aldizkako baraualdiari begira, berrikuspen honetan jasotako azterlanen emaitzak kontuan hartuta, ondorioztatu daiteke oraindik aztertzeaz dagoen tratamendu nutrizional mota dela, batez ere DM2-an dituen eraginei begira. Bildutako ikerketetan ikus daiteke HbA1c mailan hobekuntza txikiak daudela, baina ez direla esanguratsuak izan. Gainera, epe oso laburrera ikertutako artikulua dira, epe luzerako eraginak jakin ezin direlarik.

Gorputz pisuari begira, karbohidratuetan baxuak diren dietak zein aldizkako baraualdia oso eraginkorrak suertatu daitezke GMI-a murrizterako orduan. Ikerketa gehienek pisu galera esanguratsua azaleratu zuten kontrol taldeekin konparatuz, baita denboran zehar pisu galera honen mantentzea edota murrizpena ematen jarraitzen zela. Esan beharra dago, gero eta GMI altuagoa izanda, gero eta emaitz esanguratsuagoak lortu zirela, orokorrean haien pisuaren %5-10 galduz edota ikerketa batean 2 urtera 12kg-rainoko murrizpena izanik.

Segurtasunaren aldetik, tratamendu nutrizional seguruak direla ondorioztatu daiteke, zetoazidosi eta hipogluzemia kasu larriak eman ez zirelako. Dena den, aipatzekoa da heziketa nutrizional egoki bat aurrera eramateko, pertsona bakoitzaren ezaugarriak ezagutu eta hauei moldatu behar direla, batez ere segurtasuna bermatzeko orduan, pertsonak hartzen duten medikazioa kontuan hartuz.

Etorkizuneko ikerketei begira, interesgarria izango litzateke karbohidratuen zenbaketa zehazteaz gain, dietaren beste makronutrienteen banaketa zehatzagoa adieraztea, dieta mota honen eraginkortasuna eta arrakasta makronutriente guztien arteko oreka eskatzen duelako. Adibidez, karbohidratuen jaitiera hori, proteinen edo gantzen handikuntzarekin orekatuz, dieta hiperproteikoak edo gantzetan altuak jarraituz. Honekin lotuta ere, interesgarria izango litzateke karbohidratuetan baxua den dieta eraginkorragoa den aipatutako dieta hiperproteiko batekin konbinatuta edo gantzetan altua den batekin konbinatuta, DM2-a duten pertsonetan aplikatuz. Beste aldetik, aldizkako baraualdia aztertzen duten artikuluetan, ondo egongo litzateke baraualdi

orduak zehazteaz gain, hartzen duten makronutrienteen zenbaketa eta eguneko kaloriak aipatzea, baraualdiak dituen efektuak baldintzatuta egon ahal direlako hartzen duten janariaren arabera. Gainera, ikerketa asko epe laburrera aztertu izana, epe luzerako efektuak aztertzen duten ikerketen beharra azaleratzen du, denboran zeharreko eraginkortasuna eta atxikimendua ikusteko asmoz. Azkenik, aipatzearen, 2 tratamendu nutrizionalak konbinatzea izan ditzakeen eraginak ikertzea interesgarria izango litzateke etorkizunerako ikerketei begira.

Bukatzeko, berrikuspen honen emaitzak baliotsuak dira erizaintzako profesionalentzat, zalantzarik gabe, diabetesa duten pazienteei aholku dietetikoei buruzko informazio garrantzitsua ematen baitiete. Gaur egun DM2 munduan prebalentzia handia duenez, ezinbestekoa da erizainek gaitz honen kontrola hobetzeko estrategia ezberdinen ezagutzak izatea, haien artean diabeteserako autozainketen artean, tratamendu nutrizional egoki bat sustatzea. Honela, gaixotasunaren kontrol hobeago bat eramatea eta epe luzerako konplikazioak prebenitzea lortu daiteke, pertsonen bizi kalitatea handituz.

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Diabetes. 2020. Eskuragarri hemen: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> (Bilaketa data: 2021ko Urtarrilak 21)
2. Federación Española de Diabetes (FEDE). Diabetes. Eskuragarri hemen: <https://fedesp.es/diabetes/> (Bilaketa data: 2021ko Urtarrilak 21)
3. American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care. 2021; 44(2):15-33
4. Bolla A, Caretto A, Laurenzi A, Scavini M, Piemonti L. Low-Carb and Ketogenic Diets in Type 1 and Type 2 Diabetes. Nutrients. 2019; 11: 1-9.
5. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9<sup>th</sup> edition. Diabetes Research and Clinical Practice. 2019; 157: 1-10
6. Zheng Y, Ley S, Hu F. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. Nat Rev Endocrinol. 2018; 14: 88–98.
7. Huntriss R, Campbell M, Bedwell C. The interpretation and effect of a low-carbohydrate diet in the management of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. Eur J Clin Nutr. 2018; 72: 311–325.
8. Osakidetza. Diabetes. 2021. Eskuragarri hemen: <https://www.osakidetza.euskadi.eus/endocrinas/-/diabetes/> (Bilaketa data: 2021ko Otsailak 7)
9. Grossman S, Porth C. Trastornos de la función endocrina: Diabetes Mellitus. Porth Fisiopatología 9ª edición. 2014; 12(50): 2395-2423
10. American Diabetes Association. Facilitating Behaviour Change and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care. 2021; 44(1):53–72
11. Solano G, Pace A, García C, Del Castillo A. Efectos de un protocolo aplicado por enfermeras en el control metabólico a pacientes con diabetes tipo 2. Cienc. Enferm. 2013; 19 (1): 83-93
12. Hernández R, Aponte L. Educación en diabetes: un aspecto clave en la formación actual en enfermería. Orinoquía. 2014; 18 (2): 78-87.
13. Feinman R, Pogozelski W, Astrup A, Bernstein R, Fine E, Westman E et al. Dietary carbohydrate restriction as the first approach in diabetes management: Critical review and evidence base. Nutrition. 2015; 31 (1): 1-13
14. De Cabo R, Mattson M. Effects of intermittent fasting on health, aging, and disease. N Engl J Med. 2019; 381: 2541–51
15. Zubrzycki A, Cierpka-Kmieć K, Kmiec Z, Wronska A. The role of low-calorie diets and intermittent fasting in the treatment of obesity and type-2 diabetes. Journal of Physiology and Pharmacology. 2018; 69(5): 663-683



16. Grajower M, Horne B. Clinical Management of Intermittent Fasting in Patients with Diabetes Mellitus. 2019; 11(4): 873-884
17. Khalil H, Peters M, Godfrey CM, Mcinerney P, Soares CB, Parker D. An Evidence-Based Approach to Scoping Reviews. *Worldviews Evidence-Based Nurs.* 2016; 13(2): 118–23
18. Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D., & The PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine.* 2009; 151(4): 264-269
19. Sato J, Kanazawa A, Hatae C, Makita S, Komiya K, Shimizu T et al. A randomized controlled trial of a 130 g/day low-carbohydrate diet in patients with type 2 diabetes mellitus and poor glycemic control. *Clinical Nutrition.* 2016; 36(4): 992-1000
20. Bowen M, Cavanaugh K, Wolff K, Davis D, Gregory R, Shintani A et al. The diabetes nutrition education study randomized controlled trial: A comparative effectiveness study of approaches to nutrition in diabetes self-management education. *Patient Education and Counseling.* 2016; 99(8): 1368–1376
21. Skytte M, Samkani A, Petersen A, Thomsen M, Astrup A, Chabanova E et al. A carbohydrate-reduced high-protein diet improves HbA1c and liver fat content in weight stable participants with type 2 diabetes: a randomised controlled trial. *Diabetologia.* 2019; 62(11): 2066-2078
22. Kahleova H, Belinova L, Malinska H, Oliyarnyk O, Trnovska J, Skop V et al. Eating two larger meals a day (breakfast and lunch) is more effective than six smaller meals in a reduced-energy regimen for patients with type 2 diabetes: a randomized crossover study. *Diabetologia.* 2014; 57(8): 1552-1560
23. Tay J, Thompson C, Luscombe N, Wycherley T, Noakes M, Buckley J et al. Effects of an energy-restricted low-carbohydrate, high unsaturated fat/low saturated fat diet versus a high-carbohydrate, low-fat diet in type 2 diabetes: A 2-year randomized clinical trial. *Diabetes Obes Metab.* 2018; 20: 858-871
24. Li C, Sadraie B, Steckhan N, Kessler C, Stange R, Jeitler M et al. Effects of A One-week Fasting Therapy in Patients with Type-2 Diabetes Mellitus and Metabolic Syndrome – A Randomized Controlled Explorative Study. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 2017; 125(9): 618-624
25. Goday A, Bellido D, Sajoux I, Crujeiras A, Burguera B, García-Luna P et al. Short-term safety, tolerability and efficacy of a very low-calorie-ketogenic diet interventional weight loss program versus hypocaloric diet in patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutr & Diabetes.* 2016; 6 (9): e230
26. Jakubowicz D, Landau Z, Tsameret S, Wainstein J, Raz I, Ahren B et al. Reduction in Glycated Hemoglobin and Daily Insulin Dose Alongside Circadian Clock Upregulation in Patients With Type 2 Diabetes Consuming a Three-Meal Diet: A Randomized Clinical Trial. *Diabetes Care.* 2019; 42(12): 2171-2180

27. Carter S, Clifton P, Keogh J. Effect of Intermittent Compared With Continuous Energy Restricted Diet on Glycemic Control in Patients With Type 2 Diabetes: A Randomized Noninferiority Trial. *Diabetes and Endocrinology*. 2018; 1(3): 1-12
28. Carter S, Clifton P, Keogh J. The effect of intermittent compared with continuous energy restriction on glycaemic control in patients with type 2 diabetes: 24-month follow-up of a randomised non inferiority trial. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2019; 151: 11-19
29. Corley B, Carroll R, Hall R, Weatherall M, Parry-Strong A, Krebs J. Intermittent fasting in type 2 diabetes mellitus and the risk of hypoglycaemia: a randomized controlled trial. *Diabet Med*. 2018; 35(5): 588-594
30. Hallberg S, McKenzie A, Williams P, Bhanpuri N, Peters A, Campbell W et al. Effectiveness and Safety of a Novel Care Model for the Management of Type 2 Diabetes at 1 Year: An Open-Label, Non-Randomized, Controlled Study. *Diabetes Ther*. 2018; 9(2): 583–612
31. Athinarayanan S, Adams R, Hallberg S, McKenzie A, Bhanpuri N, Campbell W et al. Long-term effects of a novel continuous remote care intervention including nutritional ketosis for the management of type 2 diabetes: A 2-year nonrandomized clinical trial. *Frontiers in Endocrinology*. 2019; 10(348): 1-22
32. Sanada M, Kabe C, Hata H, Uchida J, Inoue G, Tsukamoto Y et al. Efficacy of a Moderately Low Carbohydrate Diet in a 36-Month Observational Study of Japanese Patients with Type 2 Diabetes. *Nutrients*. 2018; 10(5): 2-8
33. Parr E, Devlin B, Lim K, Moresi L, Geils C, Brennan L, Hawley J. Time-Restricted Eating as a Nutrition Strategy for Individuals with Type 2 Diabetes: A Feasibility Study. *Nutrients*. 2020; 12(11): 1-22
34. Arnason T, Bowen M, Mansell K. Effects of intermittent fasting on health markers in those with type 2 diabetes: A pilot study. *World J Diabetes*. 2017; 8(4): 154-164
35. Saslow L, Summers C, Aikens J, Unwin D. Outcomes of a Digitally Delivered Low-Carbohydrate Type 2 Diabetes Self-Management Program: 1-Year Results of a Single-Arm Longitudinal Study. *JMIR Diabetes*. 2018; 20(8).
36. Unwin D, Khalid A, Unwin J, Crocombe D, Delon C, Mrtyn K et al. Insights from a general practice service evaluation supporting a lower carbohydrate diet in patients with type 2 diabetes mellitus and prediabetes: a secondary analysis of routine clinic data including HbA1c, weight and prescribing over 6 years. *BMJ Nutrition, Prevention & Health*. 2020; 3: 285-294

## 9. ERANSKINAK

### 9.1 Kontzeptu-taula

Kontzeptu nagusia	Lengoaia naturala		Lengoaia kontrolatua (deskriptoreak)
	Sinonimoa	Ingelesez	
<b>Diabetes mellitus mota 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hipergluzemia</li> <li>-Intsulinarekiko erresistentzia</li> <li>-Hiperinsulinemia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diabetes mellitus type 2</li> <li>-Insulin resistance</li> <li>-Hyperglycemia</li> <li>-Hyperinsulinemia</li> </ul>	<p><b>Medline (MeSH):</b> Diabetes mellitus, type 2</p> <p><b>CINAHL (Descriptor de CINAHL):</b> Diabetes mellitus type 2</p> <p><b>Cochrane Database (MeSH):</b> Diabetes mellitus, type 2</p> <p><b>CUIDEN:</b> Diabetes mellitus tipo 2</p> <p><b>EMBASE (EMTREE):</b> Non insulin dependent diabetes mellitus</p>
<b>Dieta karbohidratuetan baxua edo dieta zetogenikoa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dieta zetogenikoa</li> <li>-Karbohidratuetan murriztua den dieta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Low carb diet</li> <li>-Ketogenic diet</li> <li>-Keto diet</li> <li>-Carbohydrate restricted diet</li> </ul>	<p><b>Medline (MeSH):</b> Diet, carbohydrate restricted Dietary carbohydrates Diet, ketogenic</p> <p><b>CINAHL (Descriptor de CINAHL):</b> Dieta baja en carbohidratos Dieta cetogenica Keto diet Low carb diet</p> <p><b>Cochrane Database (MeSH):</b> Diet, carbohydrate restricted Dietary carbohydrates Diet, ketogenic</p> <p><b>CUIDEN:</b> Dieta cetogénica</p>

			<p>Dieta baja en hidratos de carbono</p> <p><b>EMBASE (EMTREE):</b> Low carbohydrate diet Ketogenic diet</p>
<p><b>Gluzemia maila</b></p>	<p>-Odoleko glukosa maila -Hemoglobina glikosilatua -Indize gluzemikoa</p>	<p>-Blood glucose level -Glycated hemoglobin -Glycemic index</p>	<p><b>Medline (MeSH):</b> Blood glucose Glycated hemoglobin A</p> <p><b>CINAHL (Descriptor de CINAHL):</b> Glycemic control Blood glucose levels Blood glucose control Glycated hemoglobin a</p> <p><b>Cochrane Database (MeSH):</b> Blood glucose Glycated hemoglobin A</p> <p><b>CUIDEN:</b> Glucemia Control glucémico</p> <p><b>EMBASE (EMTREE):</b> Glucose blood level Glycemic control Glycosylated hemoglobin HbA1c</p>
<p><b>Aldizkako baraualdia</b></p>	<p>-Baraua -Etenaldiko baraualdia -Ayuno intermitente</p>	<p>-Intermittent fasting -Fasting -Time-restricted feeding -Alternate-day fasting</p>	<p><b>Medline (MeSH):</b> Fasting <b>CINAHL (Descriptor de CINAHL):</b> Intermittent fasting <b>Cochrane Database (MeSH):</b> Fasting <b>CUIDEN:</b> Ayuno <b>EMBASE (EMTREE):</b> Intermittent fasting</p>

9.2 Bilaketa-taula

Data-basea	Bilaketa ekuazioa	Emaitzak		Oharrak
		Aurkitutakoak	Baliagarriak	
MEDLINE (OVID)	Diabetes mellitus, type 2 AND diet (filtro 2015-2021)	1161	-	Bilaketa estrategia ez zen baliagarria izan, emaitza asko atera ziren. Bilaketa zehatzagoa egin behar izan zen.
MEDLINE (OVID)	Diabetes mellitus, type 2 AND diet AND blood glucose (filtro 2015-2021)	279	-	Bilaketa zehatzago bat egin zen baina oraindik ez zen baliagarria, emaitza asko atera ziren.
MEDLINE (OVID)	Diabetes mellitus, type 2 AND diet, carbohydrate restricted AND blood glucose (filtro 2015-2021)	49	8 → 3	49 emaitzetatik 8 baliagarri ziren eta azkenean 8-etatik 3 erabili ziren helburuari erantzuteko.
MEDLINE (OVID)	Diabetes mellitus, type 2 AND diet, carbohydrate restricted AND glycated hemoglobin a (filtro 2015-2021)	25	7 → 1	25 emaitzetatik 7 baliagarri ziren baina 7etatik 1 bakarrik erabili ziren helburuari erantzuteko.
MEDLINE (OVID)	Diabetes mellitus, type 2 AND diet, ketogenic AND blood glucose	15	3 → 1	15 emaitzetatik 3 baliagarri ziren baina azkenean 1 bakarrik erabili zen helburuari erantzuteko.
MEDLINE (OVID)	Diabetes mellitus, type 2 AND diet, ketogenic AND glycated hemoglobin a	6	4 → 0	Bilaketa oso zehatza, 6 emaitzetatik 4 baliagarriak ziren baina batzuk errepikatuta zeuden eta besteak baztertu ziren.

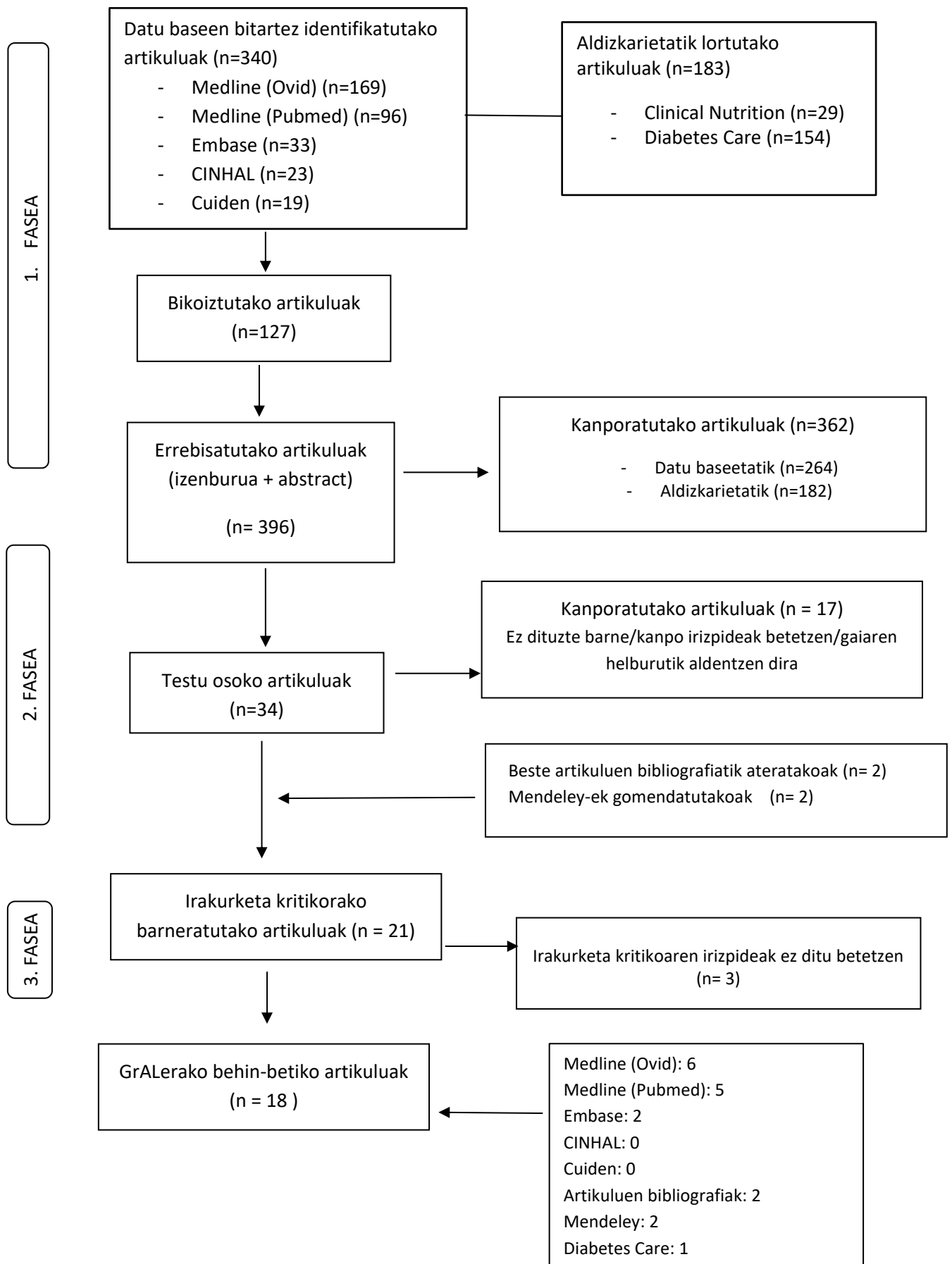
MEDLINE (OVID)	Diabetes mellitus, type 2 AND fasting AND blood glucose (filtro 2015-2021 + randomized controlled trial)	130	-	Bilaketa zabalegia, ez zen baliagarria izan.
MEDLINE (OVID)	Diabetes mellitus, type 2 AND fasting AND glycated hemoglobin a (filtro 2015-2021 + randomized controlled trial)	74	5 → 1	Bilaketa nahiko zabala. 5 baliagarri ziren baina 2 bakarrik erabili zen helburuari erantzuteko.
MEDLINE (PUBMED)	Diabetes mellitus type 2 AND carbohydrate restricted diet (filtro 2015-2021 + clinical trial)	38	12 → 1	38 emaitzetatik 12 baliagarri ziren baina azkenean haietatik 1 erabili zen, gehienak ez ziren erabili errepikatuak zeudelako.
MEDLINE (PUBMED)	Type 2 diabetes AND ketogenic diet AND glycemic control (filtro 2015-2021)	15	4 → 0	15 emaitzetatik 4 baliagarri ziren baina azkenean ez ziren bilaketa honen artikulurik erabili, batzuk errepikatuta zeuden eta besteak baztertu ziren.
MEDLINE (PUBMED)	Diabetes mellitus type 2 AND intermittent fasting AND carbohydrate restriction (filtro 2015-2021 + clinical trial)	30	6 → 3	30 emaitzetatik 6 baliagarri ziren eta azkenean haietatik 3 erabili ziren helburuari erantzuteko. Beste batzuk errepikatuta ziren.
MEDLINE (PUBMED)	Type 2 diabetes AND carbohydrate restriction AND ketosis (filtro 2015-2021)	13	2 → 1	13 emaitzetatik 2 baliagarri ziren eta azkenean 1 erabili zen helburuari erantzuteko.
EMBASE	Non insuline dependent diabetes mellitus AND low carbohydrate diet	94	-	Bilaketa zabalegia, ez zen baliagarria izan.

	AND glucose blood level (filtro 2015-2021)			
EMBASE	Non insuline dependent diabetes mellitus AND intermittent fasting AND glucose blood level	14	2 → 1	14 emaitzetatik 2 baliagarri ziren eta 1 erabili zen helburuari erantzuteko.
EMBASE	Non insuline dependent diabetes mellitus AND intermittent fasting AND hemoglobin A1c	15	3 → 1	15 emaitzetatik 3 baliagarri ziren eta 1 erabili zen azkenean helburuari erantzuteko.
CINHAL	Diabetes mellitus type 2 AND low carb diet AND blood glucose (filtro 2015-2021)	23	6 → 0	23 emaitzetatik 6 baliagarri ziren baina azkenean ez ziren erabili helburuari erantzuteko.
CUIDEN	Diabetes mellitus tipo 2 AND dieta cetogenica	0	0	Bilaketa ez zen baliagarria izan
CUIDEN	Diabetes mellitus tipo 2 AND ayuno	17	0	17 emaitzek ez zuten helburuari erantzuten, ez zen baliagarria izan
CUIDEN	Diabetes mellitus tipo 2 AND dieta baja en hidratos de carbono	2	0	2 emaitzak baztertu ziren ez zutelako helburuari erantzuten.
CLINICAL NUTRITION	Diabetes mellitus type 2 AND ketogenic diet	6	0	Ez diote helburuari zein gaiari erantzuten.
CLINICAL NUTRITION	Diabetes mellitus type 2 AND intermittent fasting	23	0	Ez diote helburuari zein gaiari erantzuten.

DIABETES CARE	Diabetes mellitus type 2 AND intermittent fasting (filtro 2017-2021 + nutrition-clinical)	20	0	Ez diote helburuari zein gaiari erantzuten
DIABETES CARE	Diabetes mellitus type 2 AND low carb diet (filtro 2017-2021 + psychosocial research)	134	1	Eraitza ugari atera ziren baina erabilgarria den bakar bat.



9.3 Fluxu-diagrama



9.4 IKERKETA KUANTITATIBOKO AZTERKETEN IRAKURKETA KRITIKOA

<p><b>Artikulua:</b> Goday A, Bellido D, Sajoux I, Crujeiras A, Burguera B, García-Luna P et al. Short-term safety, tolerability and efficacy of a very low-calorie-ketogenic diet interventional weight loss program versus hypocaloric diet in patients with type 2 diabetes mellitus. Nutr &amp; Diabetes. 2016; 6 (9): e230</p>			
<p><b>Helburuak eta hipotesiak</b></p>	<p>Helburuak edo/eta hipotesiak argi eta garbi zehaztuta daude?</p>	<p><b>Bai</b> HH Ez</p>	<p><b>Zergatik?</b> Artikuluaren izenburuan zein laburpenean adierazten da zein den ikerketaren helburua. PIKO-aren atalak ateratzea daiteke. <b>P:</b> DM2 duten pertsonak <b>I:</b> Kalorietan baxua den dieta zetogenikoa (&lt;50g karb/egun) <b>K:</b> Ohiko dieta hipokalorikoa <b>O:</b> pisu galera, HbA1c, kontrol glukemikoa</p>
<p><b>Diseinua</b></p>	<p>Erabilitako diseinu-mota egokia da ikerketaren helburuari dagokionez (helburuak edo/eta hipotesiak)?</p>	<p><b>Bai</b> HH Ez</p>	<p><b>Zergatik?</b> Abstract-ean zein metodologia atalean zehazten da ausazko entsegu klinikoa dela (RCT). Diseinu mota hau proposatzen da eraginkortasuna frogatzeko. Ausaz parte hartzaileak 2 taldeetan banatzen dira, alde batetik kontrol taldea eta bestetik interbentzio taldean frogatu nahi den interbentzioa aplikatzen dena (kasu honetan dieta zetogenikoa). Ikerketaren amaieran 2 taldeen arteko emaitzak alderatzen dira.</p>
	<p>Esku-hartze azterlan bat edo azterlan experimental bat bada, esku-hartzea egokia dela ziurta dezakezu? Esku-hartzea sistematikoki ezartzeko neurriak jartzen dira?</p>	<p><b>Bai</b> HH Ez</p>	<p><b>Zergatik?</b> 2 taldeei buruzko nahiko ezaugarri aipatzen dira ikerketaren iraupena, bi dieta motak zuzenduko dituzten profesionalak (mediku espezializatu batek eta dietista profesiona batek), bi taldeen talde bilerak baita banakako aholkularitzak. 2 taldeetan 9 sesio indibidual egin ziren, baita 15 egunear behineko kontaktu telefonikoa. Taldeen arteko ezberdintasun bakarra dieta mota da, dieta bakoitzaren ezaugarriak zehatz mehatz adieraziz. Nire ustez nahiko zehatz eta argi daude ikerketaren ezaugarri guztiak aipaturik.</p>
<p><b>Populazioaren kontzeptua eta lagina</b></p>	<p>Populazioa identifikatu eta deskribatu egin da?</p>	<p><b>Bai</b> HH Ez</p>	<p><b>Zergatik?</b> Parte hartzaileen <b>barne irizpideak</b> adierazi ziren: 30-65 urteko adina, DM2 diagnostikoa izatea eta gorputz masa indizea (GMI) 30-35kg/m<sup>2</sup>-koa izatea. <b>Kanpo irizpideak</b> izan ziren; DM2 10 urtez baino gehiago izatea, intsulina terapia jarraitzea, HbA1 %&gt;9-koa izatea, giltzurrun zein gibekeko disfuntzioak izatea, alkohol edaridunak, haurdunaldia, edoskitzea eta gaixotasun psikiatrikoak dituzten pertsonak. Agian falta daiteke gehitzea parte hartzaileek jarraitzen duten tratamendu farmakologikoa baita nahiz eta Espainian aurreratu eramandako ikerketa izan parte hartzailek espainiarrak diren zehaztea.</p>
	<p>Laginketa-estrategia egokia da?</p>	<p><b>Bai</b> HH Ez</p>	<p><b>Zergatik?</b> Barne irizpideak betetzen zituzten pertsonen ikerketaren parte hartzeko baimena eskatu zitzaienten. Haien baimena lortzean parte hartzaileak taldeetan ausaz esleitu ziren.</p>
	<p>Laginaren neurria edo azterlanean parte hartu behar duten kasuen edo pertsonen kopurua behar bezala kalkulatu dela adierazten duten seinaleak daude?</p>	<p><b>Bai</b> HH Ez</p>	<p><b>Zergatik?</b> Lagin tamainaren aukeraketa zehaztasunez azaltzen da. Laginaren tamaina aurrez jakinarazi zen %7ko ondorio desiragaitzen agerraldiaren arabera kalkulatu zen, pisua galtzeko dieta esku-hartzeak ebaluatzeko makronutrienteen konposizio ezberdinetan oinarritutako ausazko saiakuntza kliniko batean parte hartu zuten subjektuetan oinarriturik. Horregatik, talde</p>

			<p>bakoitzeko 38 subjektuen laginaren tamaina beharrezkoa zela kalkulatu zen, bi ikerketa taldeetan ondorio desiragaitzer agerpena baliokidea izango zelaren hipotesia baieztatzeko, 0,05 alfa errorearekin eta %80ko potentzia estatistikoarekin. Bi ikerketa taldeetan %15eko uzte tasa aurreikusi zen. Horrela, talde bakoitzeko 45 subjektu guztira kontratatzea izan zen helburu.</p>
Aldagaiaren neurketa	<p>Datuak behar bezala neurtu direla ziurta dezakezu?</p>	<p>Bai HH Ez</p>	<p><b>Zergatik?</b> Lehenengo emaitzak gorputz pisua, GMI eta gerriaren zirkunferentzia izan ziren. Segurtasun parametroak neurtu ziren hasieran eta 2 astera, 2 hilabetera (5. bisita) eta 4 hilabetera (9. bisita, ikerketaren amaieran). Ketona kapilarrak ebaluatu ziren azterketa bakoitzean.</p> <p>Bigarren mailako emaitzei begira glukosaren homeostasiaren parametroak baraualdiko glukosa plasmatikoa, HbA1c eta intsulina kuantifikatu ziren. HOMA-IR (Intsulinarekiko Erresistentziaren Homeostasia Eredua) aurrez jakinarazi zen bezala kalkulatu zen eta HOMA-IR &gt; 3,2 intsulinarekiko erresistentziaren adierazle gisa hartu zen. Lipidoen profilararen analisisa baraualdiko triglizerido plasmikoak eta dentsitate osoaren, dentsitate baxuko lipoproteinen eta dentsitate baxuko lipoproteinen kolesterola barne hartu ditu.</p> <p>Dietaren atxikimendua eta pazientearen gogobetetasuna ebaluatzeko Eating Self-Efficacy Scale and Liker Scale erabili zituzten (1 =oso asegabeta, 2 = asegabeta, 3 = axolagabe, 4 = pozik, 5 = oso pozik). Laborategiko parametroetan aldaketak prozedura estandar automatikoen bidez egin ziren (Cobas c711, Roche-Spain, Madrid, Espainia) eta Coulter LH 750 Hematology Analyzer (Beckman Coulter, Inc.) eta oinarrizko balioen eta horien arteko diferentzia kalkulatu ziren ikerketaren amaieran.</p> <p>p balorea &lt; 0.05 zela zehaztu zuten.</p>
Alborapenen kontrola	<p>Azterlana eraginkortasuneko edo harremaneko den: Esku-hartze eta kontrol taldeak nahaste-aldagaiei dagokienez homogeneoak direla ziurta dezakezu?</p>	<p>Bai HH Ez</p>	<p><b>Zergatik?</b> Parte hartzaileen datuak biltzen dituen taula aztertzean, ikus daiteke 2 taldeen parte hartzaileak datu osko antzekoak dituztela, beraz nahiz eta ausaz egin esan daiteke nahiko homogeneoak izan zirela aldagaiak talde ezberdinetan adina, sexua, pisua, luzera, HbA1c, GMI, gerri zirkunferentzia, intsulinarekiko erresistentzia...</p> <p>Dena den, aipatu bezala tratamendu farmakologikoari begira datuak falta dira, baina agian daramaten bizi estiloa ere kontuan hartu beharko zen.</p>
Emitzak	<p>Azterlana eraginkortasunari edo harremanari buruzkoa bada: Ikertzailea edo ikertua ezkutatzeko estrategiarik dago?</p>	<p>Bai HH Ez</p>	<p><b>Zergatik?</b> Ez da honi buruz ezer aipatzen artikuluan. Ez zen aipatzen itsutzerik ez parte-hartzaileei, ez saioen osasun profesionali begira nahiz eta taldeen banaketa ausazko izan.</p>
Emitzak	<p>Emaitzek, eztabaidak eta ondorioek ikerketaren galderari edo/eta hipotesiari erantzuten diete?</p>	<p>Bai HH Ez</p>	<p><b>Zergatik?</b> Hipotesia dieta zetogenikoaren eraginkortasuna, segurtasuna eta tolerantzia frogatzea zen eta hauek guztiak neurtu egin ziren aurretik aipatu bezala. Eraginkortasuna batez ere gorputz pisuan eta gluzemia mailan aztertu zen, artikuluarer emaitzetan, eztabaidan eta ondorioetan argi azaltzen dira.</p>

<b>Azken balorazioa</b>	Azterketa zure azken berrikuspenerako erabiliko zenuke?	<b>Bai</b> HH Ez	<b>Zergatik?</b> Nire helburuarekin bat datorren artikulua izateaz gain, nik aztertu nahi ditudan aldagaiak barne hartzen ditu baita lagin tamaina egokia duela iruditzen zait. Ikerketa nahiko osoa dela uste dut, nik aztertu nahi ditudan aldagaietaz gain beste gehiago ere kontuan hartzen dituelako. Gainera Espainian aurrera eramandako ikerketa denez egokia iruditu zait nire lanari artikulua hau gehitzea.
-------------------------	---	------------------------	--

**IKERKETA KUANTITATIBOKO AZTERKETEN IRAKURKETA KRITIKOA**

**Artikuluak:**

1. Sato J, Kanazawa A, Hatae C, Makita S, Komiya K, Shimizu T et al. A randomized controlled trial of a 130 g/day low-carbohydrate diet in patients with type 2 diabetes mellitus and poor glycemic control. *Clinical Nutrition*. 2016; 36(4): 992-1000
2. Bowen M, Cavanaugh K, Wolff K, Davis D, Gregory R, Shintani A et al. The diabetes nutrition education study randomized controlled trial: A comparative effectiveness study of approaches to nutrition in diabetes self-management education. *Patient Education and Counseling*. 2016; 99(8): 1368–1376
3. Hallberg S, McKenzie A, Williams P, Bhanpuri N, Peters A, Campbell W et al. Effectiveness and Safety of a Novel Care Model for the Management of Type 2 Diabetes at 1 Year: An Open-Label, Non-Randomized, Controlled Study. *Diabetes Ther*. 2018; 9(2): 583–612
4. Athinarayanan S, Adams R, Hallberg S, McKenzie A, Bhanpuri N, Campbell W et al. Long-term effects of a novel continuous remote care intervention including nutritional ketosis for the management of type 2 diabetes: A 2-year nonrandomized clinical trial. *Frontiers in Endocrinology*. 2019; 10(348): 1-22
5. Skytte M, Samkani A, Petersen A, Thomsen M, Astrup A, Chabanova E et al. A carbohydrate-reduced high-protein diet improves HbA1c and liver fat content in weight stable participants with type 2 diabetes: a randomised controlled trial. *Diabetologia*. 2019; 62(11): 2066-2078
6. Sanada M, Kabe C, Hata H, Uchida J, Inoue G, Tsukamoto Y et al. Efficacy of a Moderately Low Carbohydrate Diet in a 36-Month Observational Study of Japanese Patients with Type 2 Diabetes. *Nutrients*. 2018; 10(5): 2-8
7. Kahleova H, Belinova L, Malinska H, Oliyarnyk O, Trnovska J, Skop V et al. Eating two larger meals a day (breakfast and lunch) is more effective than six smaller meals in a reduced-energy regimen for patients with type 2 diabetes: a randomized crossover study. *Diabetologia*. 2014; 57(8): 1552-1560
8. Parr E, Devlin B, Lim K, Moresi L, Geils C, Brennan L, Hawley J. Time-Restricted Eating as a Nutrition Strategy for Individuals with Type 2 Diabetes: A Feasibility Study. *Nutrients*. 2020; 12(11): 1-22
9. Arnason T, Bowen M, Mansell K. Effects of intermittent fasting on health markers in those with type 2 diabetes: A pilot study. *World J Diabetes*. 2017; 8(4): 154-164
10. Tay J, Thompson C, Luscombe N, Wycherley T, Noakes M, Buckley J et al. Effects of an energy-restricted low-carbohydrate, high unsaturated fat/low saturated fat diet versus a high-carbohydrate, low-fat diet in type 2 diabetes: A 2-year randomized clinical trial. *Diabetes Obes Metab*. 2018; 20: 858-871
11. Li C, Sadraie B, Steckhan N, Kessler C, Stange R, Jeitler M et al. Effects of A One-week Fasting Therapy in Patients with Type-2 Diabetes Mellitus and Metabolic Syndrome – A Randomized Controlled Explorative Study. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2017; 125(9): 618-624

- 12. Jakubowicz D, Landau Z, Tsameret S, Wainstein J, Raz I, Ahren B et al. Reduction in Glycated Hemoglobin and Daily Insulin Dose Alongside Circadian Clock Upregulation in Patients With Type 2 Diabetes Consuming a Three-Meal Diet: A Randomized Clinical Trial. *Diabetes Care*. 2019; 42(12): 2171-2180
- 13. Carter S, Clifton P, Keogh J. Effect of Intermittent Compared With Continuous Energy Restricted Diet on Glycemic Control in Patients With Type 2 Diabetes: A Randomized Noninferiority Trial. *Diabetes and Endocrinology*. 2018; 1(3): 1-12
- 14. Carter S, Clifton P, Keogh J. The effect of intermittent compared with continuous energy restriction on glycaemic control in patients with type 2 diabetes: 24-month follow-up of a randomised non inferiority trial. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2019; 151: 11-19
- 15. Corley B, Carroll R, Hall R, Weatherall M, Parry-Strong A, Krebs J. Intermittent fasting in type 2 diabetes mellitus and the risk of hypoglycaemia: a randomized controlled trial. *Diabet Med*. 2018; 35(5): 588-594
- 16. Saslow L, Summers C, Aikens J, Unwin D. Outcomes of a Digitally Delivered Low-Carbohydrate Type 2 Diabetes Self-Management Program: 1-Year Results of a Single-Arm Longitudinal Study. *JMIR Diabetes*. 2018; 20(8).
- 17. Unwin D, Khalid A, Unwin J, Crocombe D, Delon C, Mrtyn K et al. Insights from a general practice service evaluation supporting a lower carbohydrate diet in patients with type 2 diabetes mellitus and prediabetes: a secondary analysis of routine clinic data including HbA1c, weight and prescribing over 6 years. *BMJ Nutrition, Prevention & Health*. 2020; 3: 285-294

	<b>Irizpideak</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>
<b>Helburuak eta hipotesiak</b>	Helburuak edo/eta hipotesiak argi eta garbi zehaztuta daude?	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez
<b>Diseinua</b>	Erabilitako diseinu mota egokia da ikerketaren helbururako (helburuak edo/eta hipotesiak)?	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez
	Esku-hartze azterlan bat edo azterlan esperimental bat bada, esku-hartzea egokia dela ziurta dezakezu? Esku-hartzea sistematikoki ezartzeko neurriak jartzen dira?	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez
<b>Populazioaren kontzeptua eta lagina</b>	Populazioa identifikatu eta deskribatu egin da	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez
	Laginketa-estrategia egokia da?	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez
	Laginaren neurria edo azterlanean parte hartu behar duten kasuen edo pertsonen kopurua behar bezala kalkulatu dela adierazten duten seinaleak daude?	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez

<b>Aldagaien neurketa</b>	Datuak behar bezala neurtu direla ziurta dezakezu?	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez
<b>Alborapenen kontrola</b>	Azterlana eraginkortasunari edo harremanari buruzkoa bada: Esku-hartze eta kontrol taldeak nahaste-aldagaiei dagokienez homogeneoak direla ziurta dezakezu?	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez
	Azterlana eraginkortasunari edo harremanari buruzkoa bada: Ikertzailea edo ikertua ezkutatzeko estrategiarik dago?	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez
<b>Emaitzak</b>	Emaitzek, eztabaidak eta ondorioek ikerketaren galderari edo/eta hipotesiari erantzuten diete?	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez
<b>Amaitu balorazioa</b>	Azterketa zure azken berrikuspenerako erabiliko zenuke?	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez	Bai HH Ez

\*Ez dago kontrol talderik.

9.5 Laburpen-etaulak

<b>Egileak (urtea + herrialdea)</b>	<b>Helburua</b>	<b>Diseinua</b>	<b>Lagina</b>	<b>Interbentzioa</b>	<b>Emaitzak</b>	<b>Ideia nagusiak</b>
Sato J, Kanazawa A, Hatae C, Makita S, Komiya K, Shimizu T et al. <sup>(19)</sup>  2016 Tokyo, Japon	DM2- a tratatzeko 2 dieta desberdinen konparaketa: kaloretan baxua den dieta eta karbohidratuetan baxua den dieta	Open-label, 2-arm, randomized controlled study	DM2 duten 66 pertsonen lagina. - Interbentzio talde 1 (n=33) -Interbentzio talde 2 (n=33)	Interbentzio talde 1 kaloretan baxua den dieta jasoko dute (28kcal/kg) eta interbentzio talde 2 karbohidratuetan baxua den dieta (130g/egun). 6 hilabeteko ikerketa.	HbA1c eta GMI baloreak jaitsi ziren nabarmen interbentzio 2 taldean. HbA1c %0,00 aldatu zen interbentzio 1 taldean, eta %-0,65 2 taldean (p <0,01). Interbentzio talde 1ean hasierako HbA1 maila %8,3 zen eta berdin mantendu zen eta interbentzio talde 2an hasierako HbA1 maila %8 izatetik %7,3 izatera pasatu zen	Karbohidratuetan baxua den dieta oso nutrizio terapia erabilgarria izan daiteke kaloretan baxua den dieta eramatea ezinezkoa edo oso zaila egiten zaien pertsonentzat.
Bowen M, Cavanaugh K, Wolff K, Davis D, Gregory R, Shintani A et al. <sup>(20)</sup>  2016 Nashville, USA	Heziketa nutrizional ezberdinen eraginkortasuna konparatzea DM2-aren maneiarako	Randomized controlled trial	DM2 duten 150 pertsonen lagina. -Kontrol taldea (n=50) -Interbentzio talde 1 (n=50) -Interbentzio talde 2 (n=50)	Kontrol taldeak osasun heziketa basikoa jasoko du, interbentzio talde 1 erreformatutako plater metodoa jarraituko du (plateraren ¼ karbohidratuak) eta 2-ak karbohidratuen zenbaketan oinarritutako dieta. 6 hilabeteko ikerketa.	HbA1c interbentzio 1 taldean %-0,83 (p <0,001) eta interbentzio 2 taldean %-0,63 (p = 0,04) hobetu zen baina ez kontrol taldean (p = 0,34). Oinarritzko HbA1c %7-10 zutenek batez ere hobekuntzak azalera zituzten interbentzio talde 2an %-0,86 (p=0,006) eta talde 1ean %-0,76 (p=0,01) kontrol taldearekin alderatuta.	Aipatzekoa da heziketa nutrizional egoki bat aurrera eramateko pertsona bakoitzaren ezaugarriak ezagutu eta hauetara moldatu behar direla.
Skytte M, Samkani A, Petersen A, Thomsen M, Astrup A, Chabanova E et al. <sup>(21)</sup>  2019 Copenhagen, Denmark	DM2-aren kontrol glukemikoan nolako eraginkortasuna duen proteinetan altua eta karbohidratuetan baxua den dieta, ohiko dieta diabetikoarekin konparatuz.	6+6 week open-label, randomized, crossover-controlled trial	DM2 duten 30 pertsonen lagina. -Interbentzio taldea (n=16) -Kontrol taldea (n=14)	Interbentzio taldeak karbohidratuetan baxua eta proteinetan altua den dieta: %30 karbohidratuak, %30 proteinak eta %40 gantzak. Kontrol taldeak ohiko dieta diabetikoa: %50 karbohidratuak, %17 proteinak eta %33 gantzak.	Interbentzio taldeak HbA1c murriztu zuen %-0,6 kontrol taldeak %-0,1-rekin konparatuz (p<0.001) Interbentzio taldearen oinarritzko HbA1c %7,4tik %6,8ra jaitsi zen. Kontrol taldeak oinarritzko %7,2tik %7,1era jaitsi zuen. Barauko glukosa plasmatikoa ere jaitsi zen interbentzio taldean (-0,71) kontrol taldearekin (-0,03) konparatuz (p<0.05)	Ikerketa honen mugak: oso denbora gutxiko ikerketa dela eta ezin dela frogatu denbora luzera nolako atxikipena eta eragina izango duen eta lagina txikia dela.

Egileak (urtea + herrialdea)	Helburua	Diseinua	Lagina	Interbentzioa	Emaizak	Ideia nagusiak
<p>Kahleova H, Belinova L, Malinska H, Oliyarnyk O, Trnovska J, Skop V et al. <sup>(22)</sup></p> <p>2014 Prague, Czech Republic</p>	<p>Konparatzea nolako eragina duen intsulinarekiko erresistentzian, gorputz pisuan eta beta zelulen funtzioan egunean 6 janari egiteak 2 janari bakarrik egitearekin DM2 duten pertsonetan.</p>	<p>A randomized crossover study</p>	<p>DM2 duten 54 pertsoneko lagina. -Interbentzio talde 1 (n=27) -Interbentzio talde 2 (n=27)</p>	<p>24 asteko ikerketa. Talde 1 egunean 6 janari egingo ditu: gosaria, bazkaria eta afaria eta gero 3 snack txiki. Talde 2 bakarrik gosaria (goizeko 6h-10h bitartean) eta bazkaria (12h-16h bitartean). Bi dietek kaloria berdinak: 2000kcal/egun</p>	<p>Baraualdiko glukosa plasmaticoaren murrizketa handiagoa interbentzio talde 2 (-0,78) kontrol taldearekin konparatuz (-0,47) (p=0.004) HbA1 jaitsi zen 2 interbentzio taldeetan (p&lt;0.001), interbentzio talde 1 (%-0,27) eta interbentzio talde 2 (%-0,29) (p=0.08)</p>	<p>Etenaldiko baraualdiak dituen hipogluzemia eraginak baliagarriak dira odoleko glukosa zein intsulina mailak jaisteko eta glukosarekiko tolerantzia hobetzeko, batez ere intsulinarekiko sentikortasuna handitzen delako. Laginean hartutako DM2 duten pazienteak ez dela adierazgarria (denbora gutxi diagnostikatuak).</p>
<p>Tay J, Thompson C, Luscombe N, Wycherley T, Noakes M, Buckley J et al. <sup>(23)</sup></p> <p>2018 Australia</p>	<p>Nolako hobekuntzak dituen gluzemia mailan karbohidratuetan baxua, gantz asegabean altua eta gantz aseetan baxua den dieta DM2 duten pertsonetan.</p>	<p>Outpatient, single-center, parallel-groups, randomized controlled trial</p>	<p>DM2 duten 115 pertsoneko lagina. -Interbentzio talde 1 (n=58) -Interbentzio talde 2 (n=57)</p>	<p>2 urteko ikerketa. 2 dieta ezberdin jarraituko dituzte: Interbentzio talde 1 karbohidratuetan baxua den dieta (%14 karbohidratu, %28 proteinak eta %58 gantzak). Interbentzio talde 2 karbohidratuetan altua den dieta (%53 karbohidratu, %17 proteinak eta %30 gantzak).</p>	<p>HbA1-aren murrizketak antzekoak izan ziren bi taldeetan (p=0.52) Interbentzio talde 1 murrizketa handiagoak izan zituzten diabetesaren medikazioaren eskaeran (p=0.03), %&gt;20ko murrizketa talde 2arekin konparatuz. Gluzemiaren aldakortasunaren murrizketa hobeagoa izan zen interbentzio talde 1ean, eguneko odoleko glukosaren egonkortasuna lortuz (p=0.001)</p>	<p>Emaizta hauek DM2-aren maneirako karbohidratuetan baxua den dietaren epe luzeko segurtasuna, eraginkortasun kliniko eta eginkizun terapeutiko potentzialerako euskarri dira.</p>
<p>Li C, Sadraie B, Steckhan N, Kessler C, Stange R, Jeitler M et al. <sup>(24)</sup></p> <p>2017 Berlin, Germany</p>	<p>Aztertzea baraualdi programa baten efektu kliniko eta metabolikoak DM2 duten pertsonetan</p>	<p>A explorative randomized controlled clinical pilot study</p>	<p>DM2 duten 46 pertsoneko lagina. -Interbentzio taldea (n=23) -Kontrol taldea (n=23)</p>	<p>4 hilabeteko ikerketa. Interbentzio taldeak baraualdi programan oinarritutako dieta: 7 eguneko baraualdi egunak (300kcal/egun) Kontrol taldeak dieta mediterranea jarraituko du.</p>	<p>Baraualdiak batez ere pisu galera nabarmena eragin zuen kontrol taldearekin konparatuz (p=0.03) Baraualdiaren bitartez ez ziren jaitsiera nabarmenak ikusi HbA1-an (p=0,70), baina efektu onuragarriak aurkitu ziren glukoregulazioan eta intsulinarekiko sentikortasunean.</p>	<p>Baraualdiak lagundu dezake DM2-ak suposatzen dituen arrisku kardiobaskularrak pairatzeko arriskua jaisten.</p>



<b>Egileak (urtea + herrialdea)</b>	<b>Helburua</b>	<b>Diseinua</b>	<b>Lagina</b>	<b>Interbentzioa</b>	<b>Emaitzak</b>	<b>Idea nagusiak</b>
Goday A, Bellido D, Sajoux I, Crujeiras A, Burguera B, García-Luna P et al. <sup>(25)</sup>  2016 Spain	Karbohidratuetan baxua den dieta zetogeniko baten segurtasuna eta jasangarritasuna aztertzea epe motzera DM2 duten pertsonetan	Prospective, open-label, multi-centric randomized clinical trial	DM2 duten 89 pertsoneko lagina. Interbentzio taldea (n=45) Kontrol taldea (n=44)	4 hilabeteko ikerketa. Interbentzio taldeak karbohidratuetan baxua den dieta zetogenikoa jarraituko du; <50g karbohidratu/egun Kontrol taldeak dieta hipokaloriko bat jarraituko du; 500-1000 kcal (%45-60 karbohidratuak, %10-20 proteinak eta %<30 gantzak)	Baraualdiko glukosa plasmaticoak nabarmen egin zuen behera bi taldeetan (biak p <0,05 oinarrikoarekiko). HbA1c-ren beherakada estatistikoki esanguratsuagoa izan zen interbentzio taldean (p <0,0001) Oinarrizko HbA1c maila %6,9 zen bi taldeetan, 4 hilabetetara interbentzio taldean %6,9-tik %6-ra murriztu zen eta kontrol taldean %6,4-ra.	Karbohidratuen baxua den dieta zetogenikoa oinarritutako interbentzio programa eraginkorragoa da gorputz pisua murrizteko eta kontrol gluzemikoa hobetzeko dieta hipokaloriko estandarrarekin alderatuz DM2 pazienteetan.
Jakubowicz D, Landau Z, Tsameret S, Wainstein J, Raz I, Ahren B et al. <sup>(26)</sup>  2019 Holon, Israel	Egunean 3 janari egiteak nolako hobekuntzak dituen kontrol gluzemikoan, pisuan eta intsulinaren murrizketan egunean 6 otordu egitearekin konparatuz.	A randomized clinical trial	DM2 duten 28 pertsoneko lagina. -Interbentzio talde 1 (n=14) -Interbentzio talde 2 (n=14)	12 asteko iraupena duen ikerketa. Interbentzio talde 1 egunean 3 janariko dieta eramango du eta interbentzio talde 2 egunean 6 otorduko dieta.	3J taldean emaitza esanguratsuak ikusi ziren pisu galeran (-5kg) (p<0.01) eta HbA1-aren murrizketan (%-1,2) (p<0.0001). Oinarrizko HbA1 mailak %8,1tik %7ra jaitsi ziren 3J taldean. 3J taldean gluzemia orokorraren hobekuntzak eta eguneko insulina dosia nabarmen gutxitzea eragiten du.	Emaitzek erakusten dute 6 otorduko dietaren alderatuz, 3 janariko dieta da tratamendu terapeutiko eraginkorragoa DM2 duten pertsonentzat.
Carter S, Clifton P, Keogh J. <sup>(27)</sup>  2018 Australia	Konparatzea astean 2 eguneko energia murrizketa egitearen onurak pisuan eta glukosa mailan etengabeko energia murrizketa duen dietarekin konparatuz DM2 duten pertsonetan (5:2 aldizkako baraualdia)	A randomized noninferiority trial	DM2 duten 137 pertsoneko lagina. -Interbentzio talde 1 (n=67) -Interbentzio talde 2 (n=70)	12 hilabeteko ikerketa. Interbentzio talde 1 etenaldiko energia murrizketa duen dieta: astean 2 egun 500-600kal/egun eta beste 5 egunak haien ohiko dieta. Interbentzio talde 2 etengabeko energia murrizketa duen dieta: 1200-1500kal/egun asteko 7 egunetan.	HbA1c mailak murriztu ziren %0,4 oinarrizko mailekin alderatuz (p<0.001), baina nahiko antzekoak izan ziren 2 taldeen artean (p=0.65) Oinarrizko HbA1c %8-tik gora zuten partaideek lortu zituzten aldaketarik handienak %-1,4 (p<0.001) eta oinarrizko %6 HbA1 zutenak ez zuten ia aldaketarik izan %-0.03 (p=0.5)	Ikerketa honen mugak dira parte hartzaileen DM2-a nahiko ondo kontrolatuta zutela eta normalean baino atentzio eta euskarria izan zutela dieta jarraitzeko.

<b>Egileak (urtea + herrialdea)</b>	<b>Helburua</b>	<b>Diseinua</b>	<b>Lagina</b>	<b>Interbentzioa</b>	<b>Emaitzak</b>	<b>Idea nagusiak</b>
Carter S, Clifton P, Keogh J. <sup>(28)</sup>  2019 Australia	Aldizkako energia murrizketa eta etengabeko energia murrizketa duen dietak gluzemia mailan duten eragina konparatzea DM2 duten pertsonetan	24 months follow up of a randomized noninferiority trial	DM2 duten 137 pertsoneko lagina. -Interbentzio talde 1 (n=67) -Interbentzio talde 2 (n=70)	Aurreko ikerketaren interbentzio bera aurrera eramane zen beste 12 hilabetez, 24 hilabetera berriro aztertu ziren emaitzak, epe luzerako eraginkortasuna frogatu nahian	84 pertsonetatik 4-k HbA1 mailak berdin mantendu zituzten (%0.05) ikerketaren hasieratik, 57-tan HbA1 handitu zen (%68) eta 22-tan jaitsi zen (%26) Medikazioaren murrizketa berdin mantendu zen beste 12 hilabetez zehar (p=0.004) 24 hilabetez pisu galera mantendu zen (p<0.001)	Beta zelulen funtzioa linealki murrizten da denborarekin, hau da, tratamenduaren eraginkortasuna murriztea eragiten duen faktorea da. Beraz nahiz eta pisu galera 2 urtez mantendu zen arren, ikusi zen HbA1 mailen hobekuntzak ez zirela mantentzen.
Corley B, Carroll R, Hall R, Weatherall M, Parry-Strong A, Krebs J. <sup>(29)</sup>  2018 New Zealand	Zeinetan ematen den hipogluzemia arrisku gehiago; kalorietan baxua den dieta 2 egun jarraietan eramatea edo jarraiak ez diren 2 egunetan DM2 duten pertsonetan	Randomized controlled trial	DM2 duten 37 pertsoneko lagina. -Interbentzio talde 1 (n=18) -Interbentzio talde 2 (n=19)	12 asteko ikerketa. 2 interbentzio taldeek 5:2 etenaldiko baraualdia jarraituko dute kalorietan oso baxua den dietaren bitartez (500-600 kal/egun); astean 2 egunez jarraituko dute, interbentzio talde 1 2 egun jarraian eta interbentzio talde 2 2 egun ez jarraiak	Totalean 53 hipogluzemia kasu eman ziren 15 pertsonetan. 22 pertsonak ez zuten hipogluzemia kasurik izan (%59). Ez zen hipogluzemia arrisku esanguratsurik azaleratu 2 taldeen artean (p=0.51) Interbentzio 1 taldeko oinarrizko HbA1 %8,4tik %7,8ra jaitsi zen eta interbentzio 2 taldeko oinarrizko HbA1 %8,2tik %7,5ra. HbA1 2 taldeen arteko ezberdintasuna (p=0.53)	Aldizkako baraualdia hipogluzemia kasuak eragiteko espero zen baino arrisku gutxiago izan zuen. Barau egunetan bikoiztu zen hipogluzemia pairatzeko arriskua baina ez zen ezberdintasun adierazgarririk ikusi 2 interbentzio taldeen artean. Ez zen egon hipogluzemia kasu larririk, hipogluzemia egon zen kasuetan balore onargarriak izan ziren.
Hallberg S, McKenzie A, Williams P, Bhanpuri N, Peters A, Campbell W et al. <sup>(30)</sup>  2018 Indiana, USA	Zetosi egoera metabolikoan oinarritutako tratamendu nutrizional berri baten eraginkortasuna eta segurtasuna frogatzea DM2-aren tratamendurako.	Open-label, non-randomized, controlled study	DM2 duten 329 pertsonen lagina. -Kontrol taldea (n=87) -Interbentzio taldea (n=262)	Kontrol taldeak DM2-rako heziketa basikoa jasoko du eta interbentzio taldeak zetosi nutrizionalean oinarritutako heziketa metabolikoa (karbohidratuen zenbaketa 30g/egun eta dietako proteinak 1,5g/kg). Urte bateko ikerketa.	Interbentzio taldearen oinarrizko HbA1c %7,6 izatetik %6,3 (p<0,1 x 10 <sup>-16</sup> ) izatera pasatu zen urte batera eta kontrol taldearen oinarrizko HbA1c %7,64 izatetik %7,94ra pasatu zen. Interbentzio taldeak HbA1c %1,3 murriztu zuen urte batera, baita %12ko pisu galera ere. Parte hartzaileen %46ak HbA1c <%6,5 lortu zuen.	Ikerketaren lehenengo 70 egunetan jada hobekuntzak azaleratu ziren eta urte batera mantentzen ziren. Segurtasunaren aldetik ez ziren egon zetoazidosi egoerarik ezta atentziorik jasan behar zuten hiper-hipogluzemia egoerarik.

<b>Egileak (urtea + herrialdea)</b>	<b>Helburua</b>	<b>Diseinua</b>	<b>Lagina</b>	<b>Interbentzioa</b>	<b>Emaitzak</b>	<b>Idea nagusiak</b>
Athinarayanan S, Adams R, Hallberg S, McKenzie A, Bhanpuri N, Campbell W et al. <sup>(31)</sup>  2019 Indiana, USA	DM2 duten pertsonetan zetosi nutrizionalean oinarritutako etengabeko interbentzioaren eraginkortasuna aztertzea gluzemian eta gorputz pisuan 2 urteetara.	Open-label, non-randomized, outpatient study, 2 year clinical trial	DM2 duten 329 pertsonen lagina. -Kontrol taldea (n=87) -Interbentzio taldea (n=262)	Ikerketa hau, goian aipatutako ikerketaren jarraipena da. Lehenengo ikerketaren emaitzak urte batera arte aztertu ziren eta honetan 2 urtera arte.	2 urteetara interbentzio taldeko 262 pertsonetatik 194-k jarraitu ziren ikerketaren barruan. HbA1c-ren murrizkera %0,9-koa izan zen interbentzio taldean kontrol taldearekin konparatuz. Interbentzio taldeko %17,6-ak 2 urteetara DM2-aren erremisioa lortu zuen (kontrol gluzemikoa medikazio barik) eta %53,3-k alderantzikapena.	HbA1-ren murrizketa eman zenetik mantendu egin zen 2 urteetara, baita gluzemiaren, insuliniaren eta medikazioaren murrizketa ere bai. Ikerketa honen muga da ez dela "randomized" izan pertsonen lagina, aldez aurretik aukeratu zirela pazienteak talde bakoitzerako.
Sanada M, Kabe C, Hata H, Uchida J, Inoue G, Tsukamoto Y et al. <sup>(32)</sup>  2018 Japon	Denbora luzera karbohidratuetan nahiko baxua den dietaren eraginkortasuna, segurtasuna eta jasagarritasuna aztertzea DM2-an.	A long-term observational study	DM2 duten 200 pertsonen lagina.	36 hilabeteko ikerketa. Heziketa nutrizional bat jasoko dute: eguneko karbohidratuak 70-130g-koak izatea, janari bakoitzeko 20-40g + 10g karbohidratu eguneko snack edo edari bezala.	157 pertsonen amaitu zuten ikerketa. HbA1 mailak %8tik %7,5era jaitsi ziren (p<0.0001). Hobekuntza handienak hasierako HbA1c maila >%9 zutenek azaleratu zituzten. Honekin batera medikazioaren murrizketa ere eman zen.	HbA1 mailen hobekuntza ikerketaren lehenengo 6 hilabetetan jada eman ziren eta 36 hilabetetara arte mantendu ziren. Ikerketa honen muga handiena da ez dagoela kontrol taldearekin alderaketarik egiteko.
Parr E, Devlin B, Lim K, Moresi L, Geils C, Brennan L, Hawley J. <sup>(33)</sup>  2020 Melbourne, Australia	"Time-restricted eating" dietaren bideragarritasuna aztertzea DM2 duten pertsonetan	Non-randomized feasibility study	DM2 duten 19 pertsonen lagina. Interbentzio taldea (n=19)	6 asteko ikerketa. Lehenengo 2 asteetan zehar haien ohiko dieta jarraituko dute eta hurrengo 4 asteetan jaten duten guztia 10:00-19:00 ordu artean izango da. Egunero <10 ordu baino gehiagoko baraualdia egingo dute.  *Dietaren banaketa (%35 karbohidratuak, %20 proteinak eta %45 gantzak)	HbA1c-an hobekuntza txikiak ikusi ziren baina ez ziren esanguratsuak izan, oinarritzko HbA1c %7,6 zen eta interbentzioa aurrera eraman eta 6 asteetara %7,4-ra murriztu zen (p=0,053).	Interbentzioaren iraupena laburra izan daiteke HbA1c mailan aldatzeko neurgarriak ikusteko eskatzen den denborarekin konparatuz. Ikerketa honen mugak dira, denbora oso laburra dela aldaketa nabarmenak ikusteko eta ez dagoela kontrol talderik. Gainera lagina txikia da.

Egileak (urtea + herrialdea)	Helburua	Diseinua	Lagina	Interbentzioa	Emitzak	Ideia nagusiak
<p>Arnason T, Bowen M, Mansell K. <sup>(34)</sup></p> <p>2017 Saskatoon, Canada</p>	<p>Etenaldiko baraualdiak DM2 duten pertsonetan dituen efektuak eta jasangarritasuna aztertzea</p>	<p>Three-phase observational study</p>	<p>DM2 duten 10 pertsoneko lagina.</p>	<p>6 asteko ikerketa.</p> <p>1º fasean partaideek haien ohiko dieta jarraituko dute 2 astez.</p> <p>2º fasean (interbentzio fasea), partaideek etenaldiko baraualdi bat jarraituko dute: 18-20h/egun barauak egingo dituzte (4-6h/egun nahi dutena jan ahal izango dute, betiere platerren 1/3 proteinak izanda. Fase hau beste 2 aste iraungo ditu.</p> <p>3º fasean berriro haien ohiko dietara bueltako dira 2 astez.</p>	<p>Barau orduen hazkundeak goizeko barau glukemia helburuak (&lt;7,0 mmol/L) oinarritzko %13,8tik %34,1ra igo zituen (p=0.004).</p> <p>2º fasean odoleko glukosa mailaren hobekuntza handienak ikusi ziren oinarritzkoarekin konparatuz (p=0.002)</p> <p>Barau fasean odol glukosa postprandialaren hobekuntzak ikusi ziren (&lt;9,0mmol/L) %60,5 pertsonetan hasierako %52,5rekin konparatuz. Hiperglukemia postprandiala jaitzi zen oinarritzko %47,4tik %39,4ra.</p>	<p>Ikusi zen etenaldiko baraualdiak barau odol glukosa maila hobetzen zuela eta odol glukosa postprandialaren aldakortasuna jaisten zuela.</p> <p>Ikerketa honen mugak dira lagina oso txikia dela eta gainera sexuen arteko ezberdintasuna nabarmena dela (9 emakume eta gizon 1). Gainera ikerketaren iraupen laburra dela eta, ezin da frogatu epe luzera nolako atxikipena eta eraginkortasuna izan dezakeen.</p>
<p>Saslow L, Summers C, Aikens J, Unwin D. <sup>(35)</sup></p> <p>2018 Michigan, USA</p>	<p>Karbohidratuetan baxua den programa baten eraginkortasuna aztertzea kontrol glukemikoan eta pisu galeran DM2 duten pertsonetan</p>	<p>Single-arm longitudinal study.</p>	<p>DM2 duten 1000 pertsoneko lagina. Interbentzio taldea (n=1000)</p>	<p>Urte bateko ikerketa.</p> <p>10 moduluko elikadurara bideratutako online sarbidea. Moduluak dietaren karbohidratuak &lt;130g/egunera murriztera laguntzeko diseinatuta daude.</p> <p>Karbohidratuen ordezkariak berdeak, indize glukemiko baxuko fruituak eta gantzak hartuko dira.</p>	<p>HbA1c %7,5 gora zuten pertsonen (n=447) %2,2 murriztu zuten (p&lt;0.001) eta %6.9ko pisu galera (p&lt;0.001)</p> <p>HbA1c %6,5-7,5 artean zutenen (n=296) %0,9 murriztu zuten eta HbA1c %&lt;6,5 zutenen (n=257) %0,3.</p> <p>HbA1c maila %6,5 (diabetes kontrol egokia) baino gutxiago zutenen %25,7-tik %50,3 izatera pasatu ziren.</p> <p>%46 parte hartzaileek haien gorputz pisua %5 murriztu zuten.</p> <p>%40,5-k diabetesaren medikazioa murriztu zuten.</p>	<p>Ikerketa honen mugak dira ez direla parte-hartzaileak hausaz aukeratu eta haien dietako karbohidratuak neurtzeaz gain ez direla beste makronutrienteen daturik jaso. Beste aldetik ez dago kontrol talderik alderaketarik egiteko.</p>

Egileak (urtea + herrialdea)	Helburua	Diseinua	Lagina	Interbentzioa	Emaitzak	Ideia nagusiak
<p>Unwin D, Khalid A, Unwin J, Crocombe D, Delon C, Mrtyn K et al. <sup>(36)</sup></p> <p>2020 UK</p>	<p>Karbohidratuetan baxuak diren dieten eraginkortasuna kontrol gluzemikoan DM2an</p>	<p>Pre-experimentalala</p>	<p>DM2 duten 128 pertsonen lagina. Interbentzio taldea (n=128)</p>	<p>23 hilabeteko ikerketa. Karbohidratuetan baxua den dieta aurrera eramango dute: azalpen argi eta sinplifikatuak dituen infografia baten bidez gaixoei begiratu ahal izango dute karbohidratu ezberdinek nola eragiten duten glukosa mailan eta haien karga gluzemikoa. Elikagaien taula horren bitartez haiek haien dieta antolatuko dute.</p>	<p>HbA1c mailak jaitsi ziren 65,5 mmol / mol -tik 48 mmol / mol -ra (p&lt;0,001) Gorputz pisua 99,7kg-tik 91,4kg-ra jaitsi zen (p &lt;0,001) Medikaziorik gabeko T2D erremisioa % 46 parte hartzaileetan gertatu zen</p>	<p>Estatistikoki hobekuntza esanguratsuak egon ziren pisuan, HbA1c-an, profil lipidikoan, odol presioan eta baita drogen aurrekontu aurrezki handia ere.</p>

### 9.6 ZUHAITZ KATEGORIALAREN ESKEMA

