



MIKROBIOTA, PROBIOTIKOAK ETA OBESITATEA

GRADU AMAIERAKO LANA

ERIZAINZAKO GRADUA

2019-2020 MAIATZA

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

EGILEA: Mireia Azpeitia Arteché

ZUZENDARIA: Miriam Araña Ciordia

LABURPENA

Aurrekariak: Azken urteetan zehar, bizimodu sedentario eta bizi estilo ez osasuntsuen eraginez, obesitatearen prebalentziak gorantz egin du, gastu sanitario handiak sortuz eta heriotza tasa altuko eritasunen intzidentzia handituz. Horrez gain, azken mendean zehar, hesteko mikrobiota eta probiotikoek garrantzi handia hartu dute gizakiaren osasunarengan duten eragin eta erabileragatik. Hau horrela izanik, mikrobiota eta probiotikoek obesitatearekin izan dezaketen erlazioa aztergai nagusi bihurtu da zientzialarien artean.

Helburuak: Mikrobiota eta probiotikoen inguruko berrikuspen bibliografiko bat egitea, obesitatearengan izan dezaketen eragina ikertuz.

Metodologia: Datu-base eta webgune ezberdinetan informazio bilaketa eginez berrikuspen bibliografikoa garatu eta, ondoren, lan proposamen teoriko bat burutu da.

Emaitzak eta ondorioak: Obesitatea pairatzen duten pertsonen hesteko mikrobiotako dibertsitatea, pertsona osasuntsuena baino murriztagoa dela frogatu da, transmititu ezin daitezken zenbait gaixotasun pairatzeko aukera handiagoa izanez. Era berean, elikadurak, mikrobiotaren konposizio eta egiturarengan zerikusi handia duela ikusi da, izan ere, nagusiki *Prevotella* generoko bakterioak izatea, bizi estilo osasuntsuarekin erlazionatzen den bezala, Bakteroideekin alderantziz izaten da. Horrez gain, mikrobiotako Firmikutes eta Bakteroidetes kontzentrazioen aldaketak ezin daitezke obesitatearekin erlazionatu, desadostasun eta kontraesanak baitaude ikerlari ezberdinen artean. Bestalde, probiotikoek obesitatedun pertsonengan duten eragina aztertzeke asmoz eginiko ikerketetan, emaitza positiboak lortu diren arren, beharrezkoa da aurretik zenbait baldintza zehaztea, horien artean, probiotiko andui mota, dosia, administrazio modua, iraupena eta zenbait kasutan baita elikadura mota ere. Halaber, aurkituriko ikerketak ez dira horren homogeneousak haien artean eta, beraz, ezinbestekoa da ongi diseinaturiko ikerketa gehiago burutzea, mikrobiotak obesitatearekin izan dezaken erlazioa zehazteko eta probiotikoak tratamendu moduan gomendatu eta erabili ahal izateko.

Gako-hitzak: Obesitatea, mikrobiota, bakterio, elikadura, probiotikoak.

RESUMEN

Antecedentes: En los últimos años, la prevalencia de la obesidad ha ido en aumento debido a los estilos de vida poco saludables y al sedentarismo, produciendo altos costes sanitarios y aumentando la incidencia de enfermedades con una alta tasa de mortalidad. Asimismo, en el último siglo, la microbiota y los probióticos han ganado importancia debido a sus efectos beneficiosos y uso en la salud humana. Por ello, la relación que éstos puedan tener con la obesidad, se ha convertido en un tema de estudio de gran interés entre los científicos.

Objetivos: Realizar una revisión bibliográfica sobre el efecto que puedan tener la microbiota y los probióticos en la obesidad.

Metodología: Desarrollar una revisión bibliográfica realizando la búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos y sitios web. Además, se elaborará una propuesta de trabajo teórica.

Resultados y conclusiones: La diversidad de la microbiota intestinal de las personas obesas es más pobre, aumentando así la probabilidad de padecer ciertas enfermedades no transmisibles. Asimismo, la dieta influye sobre la composición y la estructura de la microbiota, relacionándose el predominio de las bacterias del género *Prevotella* con estilos de vida saludables y las bacterias del género *Bacteroides* con los estilos de vida no saludables. Los cambios en las concentraciones de Firmicutes y Bacteroidetes no se pueden relacionar con la obesidad, puesto que hay contradicciones entre los investigadores. Asimismo, aunque en los estudios realizados sobre el uso de probióticos en personas obesas se hayan obtenido resultados positivos, es necesario determinar ciertas condiciones, como la cepa, la dosis, el modo de administración, la duración y, en algunos casos, la dieta. Los estudios encontrados no son homogéneos, por lo tanto, se requiere de un mayor número de estudios bien diseñados.

Palabras clave: Obesidad, microbiota, bacteria, dieta, probióticos.

ABSTRACT

Background: In recent years, the prevalence of obesity has increased due to unhealthy and sedentary lifestyle, producing high healthcare costs and increasing the incidence of diseases with a high mortality rate. Also, in the last century, microbiota and probiotics have gained importance due to their effects and use on human health. Therefore, the relationship that the microbiota and probiotics may have with obesity, has become a topic of great interest among scientists.

Objectives: To carry out a bibliographic review on the effect that the microbiota and probiotics may have on obesity.

Methodology: Develop a bibliographic review by performing the bibliographic search in different databases and websites. In addition, a theoretical proposal of work will be developed.

Results and conclusions: The diversity of the microbiota of obese people is poorer than healthy people's microbiota, having more probability to suffer non-transmissible diseases. Likewise, diet influences the composition and structure of the microbiota, relating the predominance of *Prevotella* bacteria to healthy lifestyles and *Bacteroides* to unhealthy ones. Changes in Firmicutes and Bacteroidetes concentrations cannot be linked to obesity, as there are contradictions among researchers. Moreover, although studies about the use of probiotics on the obese people have shown positive results, it is necessary to determine certain conditions, such as the strain of the probiotic, dose, mode of administration, duration and, in some cases, diet. However, the investigations found are not homogeneous so more well-designed researches are needed.

Key words: Obesity, microbiota, bacteria, diet, probiotic.

Hitz-laburdurak:

- ✓ ELGA: Ekonomia Lankidetzeta eta Garapenerako Antolakundea
- ✓ GMI: Gorputz Masa Indizea
- ✓ LPL: Lipoproteinlipasa
- ✓ OME: Osasunaren Mundu Erakundea
- ✓ UKE: Unitate Kolonia Eratzailea

Hitz kopurua: 13.240

AURKIBIDEA

1. SARRERA.....	1
2. HELBURUAK	2
○ Helburu nagusia	2
○ Bigarren mailako helburuak.....	2
3. MATERIALA ETA METODOLOGIA	2
4. GARAPENA	7
○ 4.1 OBESITATEA	7
• Kontzeptua eta kausa faktoreak	7
• Epidemiologia.....	9
• Hilkortasuna	14
• Tratamendua.....	16
○ 4.2 MIKROBIOTA	17
○ 4.3 PROBIOTIKOAK, PREBIOTIKOAK ETA SINBIOTIKOAK	20
○ 4.4 MIKROBIOTAREN ERAGINA OBESITATEAN	26
• Arratoietan eginiko ikerketak	26
• Gizakietan eginiko ikerketak	28
• Elikadura eta mikrobiota.....	31
○ 4.5 PROBIOTIKOEN ERABILERA OBESITATEAN	32
• Arratoietan eginiko ikerketak	32
• Gizakietan eginiko ikerketak	34
5. EZTABAIDA	39
6. ONDORIOAK	46
7. LAN PROPOSAMEN TEORIKOA.....	47
○ Sarrera.....	47
○ Helburuak.....	48
○ Metodologia.....	48
○ Eztabaida.....	50
○ Ondorioak	53
8. BIBLIOGRAFIA.....	54
9. ERANSKINAK.....	61
○ I.ERANSKINA. MIKROBIOTA OSASUNTSUA.....	61
○ II.ERANSKINA. OBESITATEA ETA PROBIOTIKOAK.....	61

1. SARRERA

Azken urteetan zehar, bizi estilo ez osasuntsuen eraginez, obesitatea pairatzen duten pertsona kopuruak gorantz egin du eten gabe. Batetik, ariketa fisikoaren maiztasuna murriztu egin da bizimodu sedentarioa bultzatuz, eta bestetik, elikagai osasuntsuen kontsumoa jaitsi egin da, izan ere, janari ultra prozesatuek indar handia hartu dute gaur egungo gizartean. Egoera hau ikusita, igoera hau gelditu ezik, etorkizunean biztanleriaren zati handi batek izango du obesitatea.

Horrez gain, obesitatea pairatzen duten pertsonen bizi-kalitatea, bizi estilo osasuntsua daramaten pertsonena baino murriztagoa izaten da, eta gainera, zenbait gaixotasun pairatzeko aukera handiagoa izaten dute. Era berean, pisu desoreka hau tratatzeko neurri terapeutikoak ez dira eraginkorrak izaten kasu gehienetan. Izan ere, neurri terapeutiko gehienak bizi estiloa aldatzera bideratuak egoten dira. Beraz, beharrezkoa da gaixotasun hau tratatzeko modu berriak aurkitzea eta garatzea.

Alde batetik, azken mendean zehar, hesteko mikrobiota indar handia hartzen hasi da, gizakien osasunean parte hartzen duela esaten baita, funtzio garrantzitsuak betez. Era berean, gaur egun, ikerlarien artean aztergai nagusi bihurtu da elikadura eta bizi estilo ezberdinek mikrobiotarengan izan dezaketen eragina. Bestetik, probiotikoek zerikusi handia hartu dute zenbait gaixotasunen prebentzio eta tratamenduan. Izan ere, mikroorganismo bizi hauek, gizakiaren osasunean eragin onuragarriak izan ditzakete inongo kalterik sortu gabe. Hala ere, mikroorganismo bizi hauek, antibiotiko bidez eragindako beherakoan, gernu-traktuko eta baginako infekzioetan edota zenbait digestio eritasunen tratamenduan erabiltzen dira gehienbat. Obesitatearen kasuan, berriz, probiotikoen kontsumoa ez da hain ezaguna, ikerketa kopurua murriztagoa baita.

Hau horrela izanik, ikerketa ezberdinak egin dira mikrobiotak obesitatearen garapenean izan dezaken eragina eta probiotikoek honen tratamenduan izan dezaketen eraginkortasuna aztertzeko helburuarekin eta, azken hauek, neurri terapeutiko berri moduan gomendatzeko asmoarekin. Beraz, lan honen bitartez, mikrobiotak eta probiotikoek, pisu desoreka honetan izan dezaketen eragina aztertzen duten ikerlanak analizatuko dira, berrikuspen bibliografiko bat eginez.

2. HELBURUAK

Helburu nagusia

Mikrobiotak eta probiotikoek obesitatearengan duten eraginaren ebidentzia aurkitzea bilaketa bibliografikoaren bidez.

Bigarren mailako helburuak

1. Obesitatearen eta honek ekarri ditzaken ondorioen inguruko informazio eta datuak bildu eta aztertzea.
2. Hesteko mikrobiotaren eta probiotikoen inguruko informazioa ikertu eta berrikustea.
3. Mikrobiotak obesitatearen garapenean duen eragina aztertzea.
4. Probiotikoek obesitatearen tratamenduan nola eragiten duten aztertzea.
5. Hesteetako mikrobiota osasuntsu mantentzeko adierazpenak eta gizentasuna edota obesitatea duten pertsonen kontsumitu ditzazken probiotikoak gomendatzeko bi gida teoriko ezberdin sortzea.

3. MATERIALA ETA METODOLOGIA

Lehen aipaturiko helburuak burutzeko gaiaren inguruko berrikuspen bibliografiko bat burutuko da datu-base eta web orrialde ezberdinetan bilaketa bibliografikoa eginez, hau da, gaiari buruz lehendik bilduta dagoen informazioa pilatu eta aztertuko da.

Horrez gain, elur-bolaren teknika erabiliko da zenbait artikulutan aurkituriko bibliografia berrikusteko. Amaieran, lortutako ondorioen arabera proposamen teoriko bat garatuko da.

Berrikuspen bibliografikoa burutzeko hainbat informazio iturri kontsultatu dira. Horien artean, datu base ezberdinak erabiliko dira, hizkuntza ezberdinetakoak eta espezializatuak zein multidisziplinarrak: Sirius, Elsevier, Scielo, Pubmed, Google Akademikoa, Cochrane eta Espainiako osasun liburutegi birtualaren bitartez Medline, Lilacs eta Ibecs.

Base datu hauez gain, hainbat web orrialde ere kontsultatu dira.

Obesitatearen inguruko informazioa aurkitzeko erabili diren web-orrialdeak:

- ✓ Osasunaren Mundu Erakundea (OME).
- ✓ Obesitatearen Espainiako Sozietatearen webgunea (SEEDO).
- ✓ Diabetesaren eta Digestio eta Giltzurrunetako Gaixotasunen Institutu Nazionala (NIDDK).

Datu epidemiologikoak aurkitzeko hurrengo web-orrialdeak erabili dira:

- ✓ Estatistikako Institutu Nazionala (INE).
- ✓ Eurostat (Europako Estatistikak).
- ✓ Obesitatearen Ikerketaren Nazioarteko Elkarte (IASO).
- ✓ Osasunaren Estatistikaren Zentro Nazionala (NCHS).

Informazioa aurkitzerako garaian kontuan izan da iturri ezberdinen tipologia-aniztasuna. Horregatik, artikulua desberdinez gain, web orrialdeak, tesiak eta txosten ezberdinak ere erabili dira eta, era berean, aurkitutako artikulua karpeta ezberdinetan gordetzeko eta bibliografia betetzeko Mendeley izeneko programa erabili da.

Bilaketa bibliografikoa burutzeko, ondorengo gako-hitzak erabili dira:

- Gazteleraz: Obesidad, microbiota, bacteria, dieta, probiótico.
- Ingelesez: Obesity, microbiota, bacteria, diet, probiotic.

Bilaketa aurreratuaren bidez, hurrengo operadore booleanoak erabili dira gaiaren inguruko artikulua zehatzagoak aurkitzeko asmoz:

- Gazteleraz: ``Y``
- Ingelesez: ``AND``

Ikerlanen bilaketa eta aukeraketa ondorengo irizpideen arabera egin da:

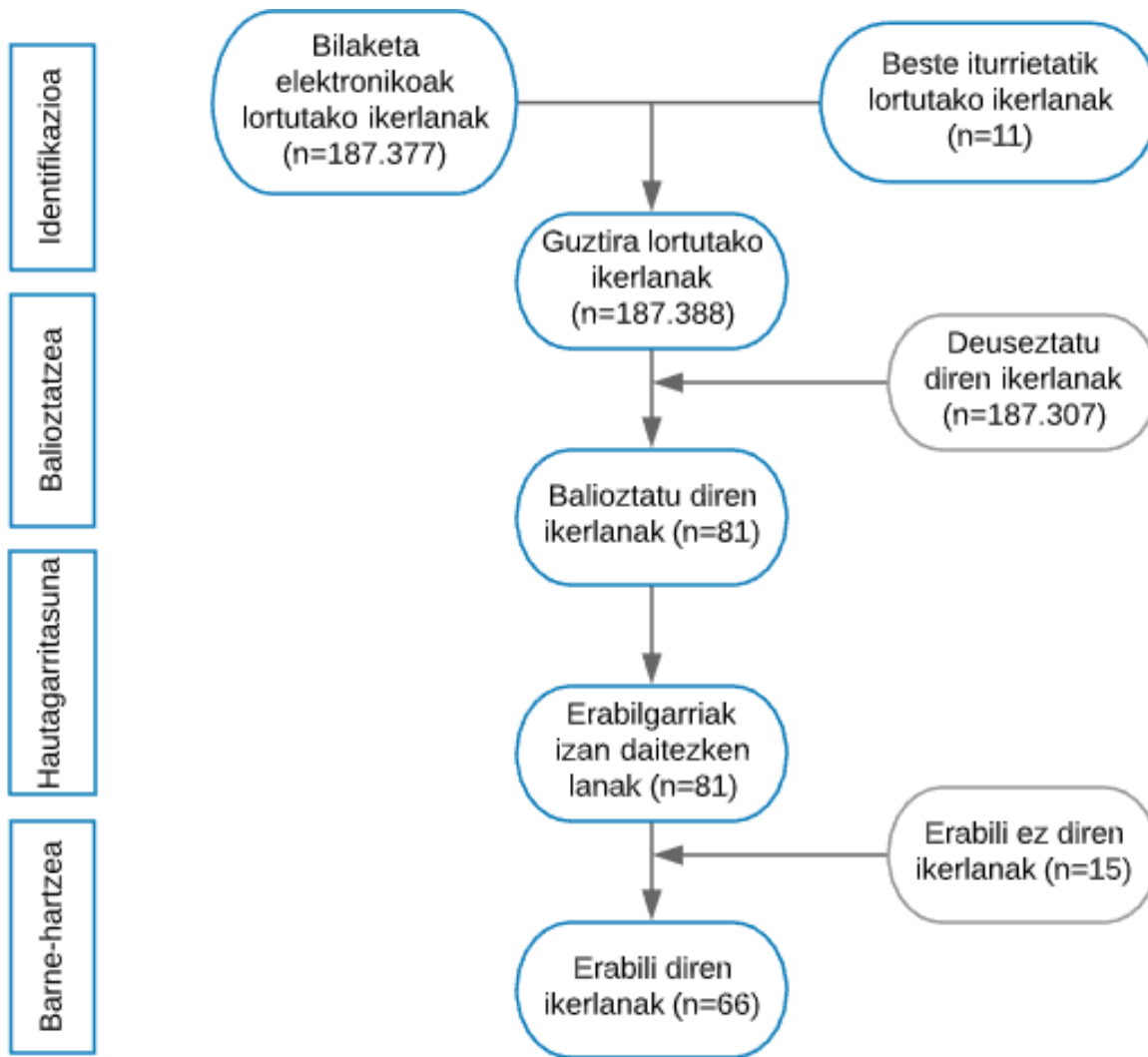
- Hizkuntza: euskara, gaztelera edota ingeleza.
- Sarbidea: eskuragarri egotea.
- Bilatzen ari garen gaiari buruz hitz egitea.
- Ongi antolatua edota egituratua egotea (egileak, laburpena...).
- Argitalpen-data: 2003-2020 urteak bitartean.

Laburpen moduan, ondorengo taulan ikusi daiteke burututako bilaketa bibliografikoa (1. Taula) eta baita bilaketa laburbiltzen duen eskema (1. Irudia):

1. Taula. Bilaketa bibliografikoaren laburpena.

INFORMAZIO ITURRIA	GAKO HITZA	EMAITZAK	HAUTATUAK
SIRIUS	Probiótico	119.915	2
SIRIUS	Probiótico y Prebiótico	249	1
SIRIUS	Trastorno de peso	4173	1
SIRIUS	Probiótico Y Obesidad	112	4
SIRIUS	Microbiota Y Obesidad	520	3
SIRIUS	Microbiota Y Obesidad Y Dieta	144	5
SIRIUS	Probiótico Y Obesidad Y Dieta	60	3
ELSEVIER	Probiótico	836	3
SCIELO	Probiótico y Prebiótico	63	5
SCIELO	Obesidad en el mundo	156	1
GOOGLE AKADEMIKOA	Obesidad	25.200	1
GOOGLE AKADEMIKOA	Flora bacteriana	16.800	1
PUBMED	Effects of probiotics	11.410	1

COCHRANE	Probiótico	45	0
ESPAINIAKO OSASUN LIBURUTEGI BIRTUALA	Probiótico	9	6
ESPAINIAKO OSASUN LIBURUTEGI BIRTUALA	Obesity AND Probiotic	408	7
ESPAINIAKO OSASUN LIBURUTEGI BIRTUALA	Obesidad	6.648	1
ESPAINIAKO OSASUN LIBURUTEGI BIRTUALA	Dieta Y Microbiota	73	7
PUBMED	Probiotics AND obesity	556	5
GUZTIRA		187.377	57



1. Irudia. Bibliografia hautaketa laburbiltzen duen eskema.

4. GARAPENA

4.1 OBESITATEA

Kontzeptua eta kausa faktoreak

Osasunaren Mundu Erakundearen (OME) arabera, gizentasuna eta obesitatea, gorputzean gehiegizko gantz kantitatearen metaketan datza, osasunarentzat kaltegarria izanez (1).

Gaixotasun mota hau identifikatzeko gehien erabiltzen den adierazlea Gorputz Masaren Indizea (GMI) da. Helduen kasuan, ez da aldatzen sexuaren edota adinaren arabera, baina haurren kasuan, garrantzitsua da adina kontuan izatea. Adierazle honek, pisua eta garaiera erlazionatzen ditu hurrengo moduan:

$$\text{GMI} = \text{Kg/m}^2$$

Helduen kasuan, pertsona batek gizentasuna duela esan daiteke haren GMI 25 eta 29,9 artekoa bada, bestalde, obesitatea duela esan daiteke haren GMI 30 edota altuagoa bada. OMEk ondorengo moduan sailkatzen ditu obesitate motak GMIren arabera (2. Taula).

2. Taula. Obesitatearen sailkapena GMIren arabera. Iturria: OME.

GMI	SAILKAPENA
18,5 – 24,9	Pisu egokia
25 – 29,9	Gizentasuna
30 - 34,9	1. Mailako obesitatea
35 - 39,9	2. Mailako obesitatea
40 edo gehiago	3. Mailako obesitatea

Obesitatearen Espainiako Sozietateak (Sociedad Española de Obesidad, SEEDO) aurreko sailkapenari maila bat gehiago ezartzen dio 4. mailako obesitatea gehituz, hau da, obesitate larria. Maila honetan aurkitzen dira GMI 50 edo altuagoa duten pertsonak (2).

Gorputz masa indizeaz gain, obesitate motak, gorputzeko gantz kantitatearen arabera ere sailka daitezke. Gizonezkoetan gantz kopuru hori %12 eta %20 bitartean da osasungarria, eta emakumezkoetan berriz %20 eta %30 artean (3).

Obesitatea, gaixotasun kroniko eta progresiboa da eta haren garapena hainbat faktore ezberdinekin dago erlazionatua, horien artean, faktore soziodemografiko kulturalak, faktore familiar eta indibidualak eta azkenik, faktore biologikoak. Beraz, gaixotasun metaboliko multifaktoriala dela esan daiteke (3,4).

Faktore soziodemografiko kulturelei dagokienez, adinak, sexuak eta maila sozioekonomikoak garrantzi handia dute pisu desorekaren agerpenean. Hasteko, adina aurrera doan heinean, modu naturalean gorputzaren pisua ere handitzen doala aztertu da 50-60 urtera arte herrialde garatuetan, eta 40 urtera arte garapen bidean dauden herrialdeetan (3).

Bestalde, sexuaren arabera, emakumezkoek gizonezkoek baino obesitate tasa altuagoa dutela frogatu da. Azkenik, faktore sozioekonomikoen inguruan, herrialde garatuetan, maila sozioekonomiko baxuko biztanleek obesitate maila altuenak dituzte eta garapen bidean dauden herrialdeetan alderantziz gertatzen da, hau da, maila sozioekonomiko altuko biztanleek dituzte obesitate maila altuenak (3).

Ingurune familiarri dagokionez, hainbat babes faktore aztertu dira. Bazkariak familia artean egiteak elikagai osasuntsuak kontsumitzera bultzatzen gaitu eta horrez gain, gurasoen hezkuntza maila altua eta auto-estimua altua izatea ere babes faktoretzat har daitezke (3).

Faktore indibidualetan zentratuz gero, depresioa eta obesitatearen artean erlazio estua dagoela frogatu da. Hala ere, sintoma depresiboak dituzten emakumezkoek, gizonezkoek baino pisu gehiago irabazten dute. Bestalde, ariketa fisiko falta, zenbait elikagaien kontsumoa debekatzea, fruta eta barazki gutxiko dietaren kontsumoa, freskagarrien kontsumoa eta jokaera sedentarioa izatea, obesitatearen garapenarekin zuzenki erlazionatuta daude. Hauxe gain, eguneko otorduen maiztasuna, proportzio handian eta etxetik kanpo maiz jatea eta prozesatutako elikagaien kontsumoa ere arrisku faktoretzat jo daitezke (3).

Gaur egungo gizartean kaloria altuko eta gantz kantitate handiko elikagaiak kontsumitzen dira batez ere eta, gainera, ariketa fisikoaren jarduera gutxitu egin da bizitza sedentarioa bultzatuz (1). Azken urteetan, azukredun freskagarrien, kaloria kantitate handiko elikagaien eta janari ultra prozesatuen kontsumoak etengabe

gorantz egin dute. Horrez gain, janari osasuntsuaren kontsumoak beherantz egin du eta fruta, barazki, zereal eta zuntzean aberatsak diren beste hainbat elikagai baztertuak geratu dira (5).

1987. urtetik 2007. urtera bitartean, Espainian obesitatearen prebalentzia eten gabe handitu zen. Era berean, elikagai ultra prozesatuen kontsumoa hirukoiztu egin zen (%11tik, %31,7ra) eta kontsumo hori hainbat gaixotasunekin erlazionatzen hasi ziren, horien artean, hipertentsioaren eta obesitatearen agerpenarekin (5).

Epidemiologia

Gaur egun, obesitatea, osasun arazo garrantzitsuenetako bat da gure gizartean. Herrialde garatuentzat eta garapen bidean daudenentzat, arazo hau, osasun erronka nagusi bihurtu da (4). Azken hamarkadan lortu duen magnitudearen eraginez, bizi kalitatean duen inpaktuaren eraginez eta hilkortasun tasa eta gastu sanitario altuak sortzen dituen ez, esan daiteke gaixotasun hau XXI. mendeko epidemia bilakatu dela (3).

Alde batetik, obesitatea duen pertsona batek, osasuntsua den batek baino osasun gastu handiagoa sortzen du, zehazki, %25 gehiago. Horrez gain, gaixotasun hau, osasun gastu guztiaren %1 eta %3aren arduraduna da, beraz, gastu sanitario handia dakar atzetik (6).

Beste aldetik, mundu mailan, gaixotasun honen prebalentzia altua da eta denborak aurrera egin ahala handitzen doa etengabe. 2010ean, mundu osoan bataz beste 1000 milioi helduk gehiegizko pisua zuten eta horietatik 475 milioi pertsonek obesitatea (6).

Osasunaren Mundu Erakundearen arabera, 2016. urtean, 18 urtetik gorako pertsonen artean, 1.900 milioi baino gehiagok zuen gehiegizko pisua eta horietatik 650 milioiek obesitatea. Sexuari dagokionez, gizonezkoen %39ak eta emakumezkoen %40ak zuten gehiegizkoa pisua. Orokorrean, munduko biztanleriaren %13ak obesitatea zuen, gizonezkoen %11k eta emakumezkoen %15ak (1). Gizentasuna eta obesitatea duten pertsona kopurua handitzen joan da azken urteetan, batez ere landa ingurunean bizi diren emakumeetan. Gizonezkoetan, kopurua handitu egin da landa inguruneetan eta hiriguneetan, berriz,

mantendu egin da (4). Lehen, gaixotasun hauek diru-sartze altuko herrialdeekin zeuden erlazionatuta baina, gaur egun, handitzen hari dira diru-sarrera baxuko herrialdeetan ere, hiriguneetan batez ere (1).

Urte berean, bost urte baino gutxiagoko haurren artean, 41 milioiek zuten gizentasuna edota obesitatea. Bestalde, 5 eta 19 urte bitarteko gazteetan, 340 milioiek zuten gizentasuna edota obesitatea eta prebalentzia handitzen joan da modu ikaragarrian. 1975 eta 2016 artean, gaixotasun hauen prebalentzia laukoiztu egin da. Horrela, 1975. urtean gazteen %4ak zuen gehiegizko pisua eta 2016an %18ak (1).

Estatu Batuetan eta Erresuma Batuan, 2008. urtean, biztanleriaren %20ak baino gehiagok GMI 30 kg/m² edo altuagoa zuen. Mundu osoko obesitate maila aztertuz, Espainia, Europa iparraldeko herrialdeen, Frantziaren eta Australiaren artean kokatzen da, obesitate tasa baxuen artean. Aipatzekoa da Estatu Batuek eta Europar ekialdeko herrialdeek dituztela obesitate tasa altuenak (3).

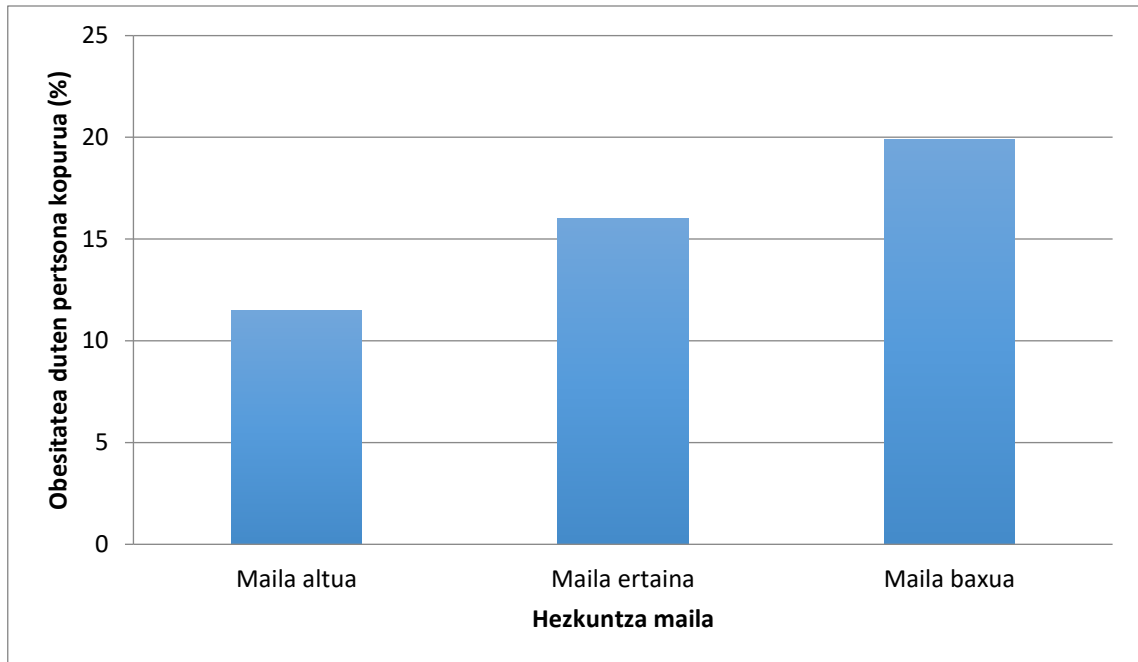
Osasunaren Estatistikaren Zentro Nazionalaren arabera, Estatu Batuetan 2017 eta 2018 urte bitartean, helduen %42,4ak obesitatea zuen eta ez zen ezberdintasun handirik azertu emakumezkoen nahiz gizonezkoen artean (7).

Horrez gain, %9,2ak obesitate larria pairatzen zuen, hauetatik gehienak emakumezkoak izanik. Bestalde, 20 eta 39 urte bitarteko helduen artean gaixotasun honen prebalentzia %40koa zen, 40 eta 59 urte bitarteko helduen artean %44,8koa eta 60 urtetik gorako helduen artean %42,8koa (7).

2000. urtetik 2018. urtera bitartean, herrialde honetan obesitatearen prebalentzia %30,5etik %42,4ra igo zen eta obesitate larriaren prebalentzia %4,7tik %9,2ra. 2016. urtetik 2018. urtera bitartean, ordea, ez da aldaketa nagusirik nabarmendu (7). Era berean, Obesitatearen Ikerketaren Nazioarteko Elkarteak dioenez, 65 urtetik gorako helduen herenak obesitatea zuen 2007 eta 2010 urte bitartean eta 2050. urterako kopuruak gora egingo duela espero da, zifrak bikoiztuz (40,2 milioitik 88,5 milioira) (8).

2014. urteko Osasunaren Europar Inkestaren arabera, Europan, hezkuntza maila baxua zuten pertsonen artean %19,9ak zuen pisu desoreka hau, hezkuntza maila

ertaina zutenen artean %16ak eta hezkuntza maila altua zutenen artean %11,5ak. Beraz, obesitatea duten pertsonen proportzioa igo egiten da hezkuntza maila jaisten den heinean (2. Irudia) (9).



2. Irudia. Obesitatea duten pertsonen portzentajea hezkuntza mailaren arabera. Iturria: Eurostat, 2014. Euskaratua.

Espainia, munduko obesitatearen sailkapenean tasa baxuko herrialdeen artean kokatzen den arren, azken urteetan gehiegizko pisua duten pertsonen prebalentziak gora egin du. Gizonezkoetan emakumezkoetan baino gorakada handiagoa eman da, maila sozial baxuetan aurkitzen diren pertsonen artean batez ere (6).

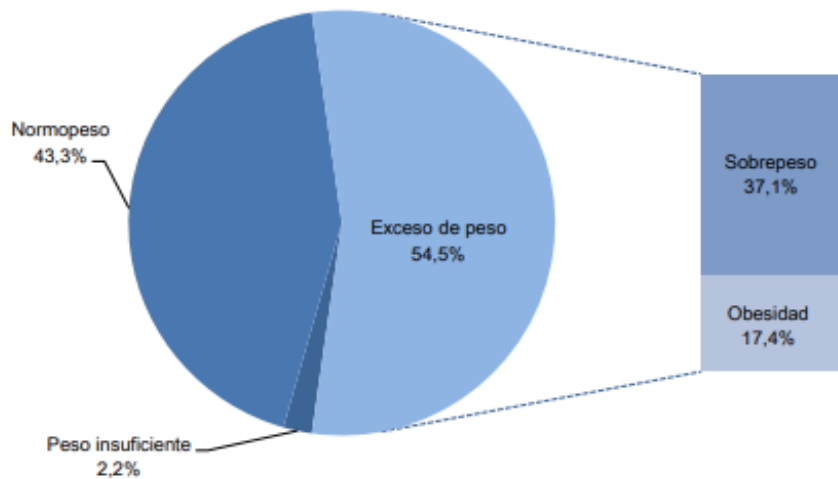
2012. urtean biztanleriaren %16ak obesitatea pairatzen zuen eta bi pertsonatik batek gizentasuna zuen. Hamarretik zazpik egunean gutxienez fruta bat kontsumitzen zuten eta hamarretik seiak barazkiak egunero (8).

Helduen arteko obesitate tasa, Ekonomia Lankidetzeta eta Garapenerako Antolakundea (ELGA) osatzen duten herrialdeen media baino altuagoa da eta hurren kasuan, tasa altuenetako da. Hiru pertsonatik bik gizentasuna dute Espainian eta sei pertsonatik batek obesitatea. Gizentasuna duten helduen kopuruak berdin jarraitu du 2000. urtetik orain arte, baina obesitatea duten helduen kopurua handitzen joan da (8).

2012. urtean, Espainia, Estatu Batuen aurrean kokatzen zen haurren obesitateari dagokionez. Urte horretan, Estatu Batuetan haurren %16ak zuen gaixotasuna eta Espainian, berriz, haurren %19ak, orain dela 30 urte baino hiru aldiz gehiagok (8). 2018. urtean, berriz, Espainian, 2 eta 17 urte bitarteko gazteen %28,6ak zuen obesitatea. Beraz, gaixotasun honen prebalentzia handitzen joan da haurren artean ere (10).

2016. urtean, 25 eta 64 urte bitarteko helduen %39,3ak gizentasuna zuen eta %21,6ak obesitatea, beraz, guztira %60,9ak gehiegizko pisua zuen. Datozen urteetan obesitatearen prebalentziak gorantz egiten jarraituz gero, 2020. urtean biztanleriaren %70ak baino gehiagok gizentasuna eta %40ak baino gehiagok obesitatea izango duela espero da (6).

Era berean, Espainian, 2018. urtean, obesitatea eta gizentasuna zuten pertsonak, populazio guztiaren %54,5 osatzen zuten. Beraz, ia biztanleria guztiaren erdiak gehiegizko pisua zuen. Horietatik %37,1ak gizentasuna zuen eta %17,4ak obesitatea (3. Irudia) (11).



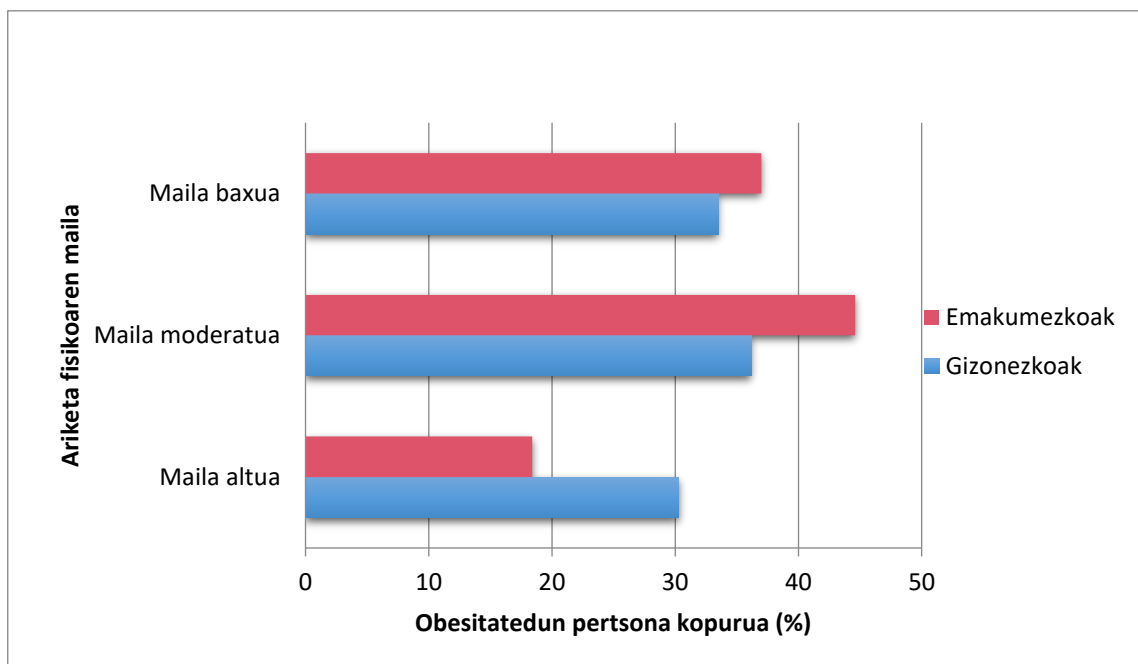
3. Irudia. Biztanleriaren sailkapena GMIren arabera, Espainia, 2018. Iturria: Ministerio de Sanidad Consumo y Bienestar social. Hábitos de vida: Informe anual del sistema Nacional de Salud, 2018.

Estatistikaren Institutu Nazionalaren arabera, ariketa fisikoaren inguruan 2017. urtean aurkeztutako txostenean, 15 urtetik gorako emakumezkoen %40ak eta gizonezkoen %31,9ak mugimendu gutxiko bizimodua eramaten zutela ondorioztatu

zen, hau da, biztanleria guztiaren ehuneko kopuru handi batek bizimodu sedentarioa zuen (12).

Horrez gain, 15 urtetik gorako biztanleen heren batek baino gehiagok (ikasle, langile eta etxeko lanak egiten dituztenak) egunaren zati handiena eserita igarotzen zuten, zehazki, %38,3ak eta %40,8ak zutik igarotzen zuten baina mugimendu garrantzitsurik egin gabe. Gainera, biztanleen %36ak, haien denbora librea, modu sedentarioan igarotzen zutela onartu zuten (irakurtzen, telebista ikusten edota zineman, adibidez) (13).

Ondorengo grafikoan (4. Irudia) ikus daitekeen moduan, 2017. urtean, emakumezkoen artean, %33,5ak maila baxuko ariketa fisikoa egiten zuen eta soilik, %18,4ak egiten zuen maila altukoa. Gizonezkoetan, berriz, portzentajeen artean ez zegoen ezberdintasun handirik. Hauen %33,5ak maila baxuko ariketa fisikoa egiten zuen eta %30,3ak maila altukoa (12).



4. Irudia. Obesitatedun pertsona kopurua ariketa fisiko mailaren eta sexuaren arabera. Iturria: Estatistikaren Institutu Nazionala, 2017. Euskaratua.

Hilkortasuna

Gorputz masa indizea altua izatea arrisku faktore garrantzitsua da hainbat gaixotasunen agerraldian. Indize hau handitzen doan heinean, gaixotasunak agertzeko probabilitatea ere handitzen doa.

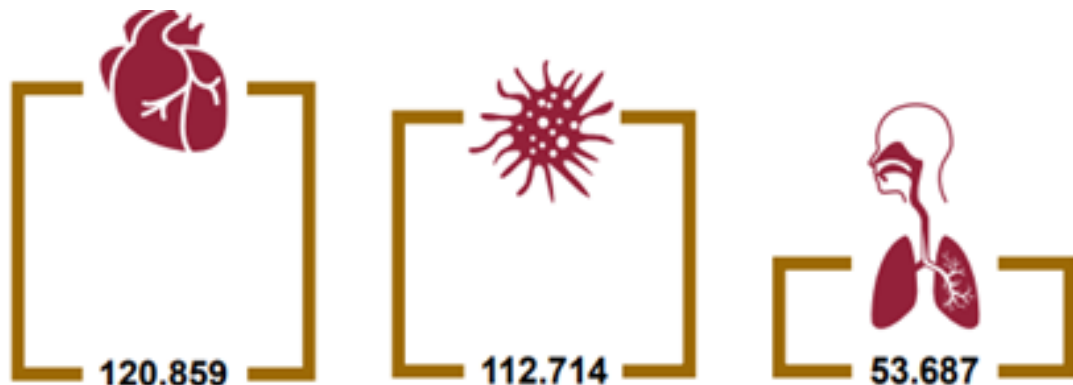
Indize hau altua izateak eragin ditzaken gaixotasun garrantzitsuenak ondorengoak izan daitezke. Gaixotasun kardiobaskularrak (bihotz gaixotasunak eta istripu zerebrobaskularrak), hipertentsioa, gaixotasun endokrinoak (bigarren mailako diabetesa, intsulinarekiko erresistentzia, glukosarekiko intolerantzia), sistema muskuloeskeletikoko gaixotasunak (osteoartritisa edota endekapeneko gaixotasunak), hileroko zikloko aldaketak, gaixotasun digestiboak (gibelego esteatosia, heste narritagarria, kolelitiasia), arnas aparatuko gaixotasunak (asma bronkiala, loaldiko apnea), gaixotasun ortopedikoak (oin laua, eskoliosia, Blount gaixotasuna, belauneko deformazioak), azaleko gaixotasunak (dermatitisa, zelulitisa, lipoartrofia) eta hainbat minbizi mota ezberdin (endometrikoa, mamakoa, prostatakkoa, giltzurrunekoa, hestekoa, gibelego edota obulutegikoa) (1,4).

Gaixotasun horiez gain, eragin psikologiko eta sozialak ere sor ditzake. Gehiegizko pisua izatea, aurreiritziekin, diskriminazio sozialarekin eta bizi kalitatearen beherakadarekin erlazionatzen da (14).

Haurren kasuan, obesitatea, heriotza goiztiarrarekin eta etorkizunean ezintasunarekin eta gaitasun ezarekin erlazionatua dago. Gainera, obesitatea duten hurrek, arnas aparatuko zailtasunak, hipertentsioa, intsulinarekiko erresistentzia eta efektu psikologikoak sufritzeko aukera handia izaten dute (1).

Obesitatea duten pertsonen osasuntsuek baino arrisku handiagoa dute gaixotasun kardiobaskularrak izateko. Arazo kardiobaskularren eraginez hiltzen diren pertsonen %20-30a gehiegizko pisuaren ondorioz izaten da eta, horrez gain, obesitateak bizi esperantza gutxitzen duela frogatu da. Era berean, nabarmentzekoa da obesitate larria (GMI>40) duten pertsonen kasuan bizi esperantza 5 eta 10 urte bitartean murrizten dela (6).

Osasunaren Mundu Erakundeak dioenez, 2016. urtean, gaixotasun kardiobaskularrek 15,2 milioi hildako eragin zituzten mundu osoan zehar eta azken hamabost urteetan zehar lehen heriotza arrazoi izan dira. Bestalde, diabetesaren ondorioz, 2000. urtean milioi bat baino hildako gutxiago izan ziren baina kopuru hori igotzen joan da azken urteetan eta 2016an 1,6 milioi hildako utzi zituen (1). Estatistikako Institutu Nazionalaren arabera, Espainian, 2016. urtean 9.310 hildako utzi zituen, horietatik 4.090 gizonezkoak eta 5.220 emakumezkoak izan ziren (15).



5. Irudia. Gaixotasun kardiobaskularrek, minbiziak eta arnas aparatuko eritasunek eragindako heriotza kopurua Espainian (2016). Iturria: Estatistikako Institutu Nazionala.

Estatistikako Institutu Nazionalaren arabera, Espainian, 2016. urtean, 410.611 hildako izan ziren eta 2018. urtean, berriz, 427.721 hildako. Horietatik 216.442 gizonezko eta 211.279 emakumezko. Kausari dagokionez, 2016. urtean, zirkulazio aparatuko eritasunak izan ziren nagusi 120.859 hildako eraginez, minbizia bigarren lekuan 112.714 hildakorekin eta arnas aparatuko gaixotasunak hirugarren lekuan guztira 53.687 hildako eraginez (5. Irudia). 2018. urtean, hildakoen %28,3a gaixotasun kardiobaskularren eraginez izan ziren eta %26,4a minbiziaren ondorioz (15).

Hildakoen artean, 216.442 gizonezkoak izan ziren eta 211.279 emakumezkoak. Gizonezkoen artean lehen heriotza kausa minbizia izan zen (hildakoen %16,0), bigarren postuan gaixotasun kardiobaskularrak aurkitzen ziren (hildakoen %13,1) eta hirugarren lekuan arnas aparatuko eritasunak (hildakoen %6,8) (15).

Emakumezkoetan, berriz, lehen heriotza kausa zirkulazio-aparatuko gaixotasunak izan ziren (hildakoen %15,2), bigarren lekuan minbizia aurkitzen zen (hildakoen

%10,4) eta hirugarren posizioan, arnas aparatuko gaixotasunak (hildakoen %5,7) (15).

Ceballos eta lankideek argitaraturiko artikuluaren arabera, Espainian gaixotasun kardiobaskularrek eragindako hilkortasun tasa Europako media baino baxuagoa den arren, lehen hilkortasun kausa bilakatu dira. Obesitatea hainbat gaixotasunen agerpenerako arrisku faktore izan daiteke, gaixotasun koronarioen, ezintasun kardiologikoen eta heriotza kardiobaskularren agerpenean adibidez. Gainera, obesitatea duten pertsonak, osasuntsu dauden pertsonak baino lehenago jasaten dituzte gaixotasun koronarioak. Pisu osasuntsua izanez gero, gaixotasun koronarioak izateko probabilitatea %25ean, eta gaixotasun kardiobaskularrak eta bihotzeko ezintasuna izateko probabilitatea %35ean, gutxitzen direla frogatu da (6).

Bihotzaren Amerikar Asoziazioaren ikerketen arabera, obesitatea zuzenki erlazionatuta dago intsulinarekiko erresistentziaren eta gaixotasun kardiobaskularren agerpenarekin. Horrez gain, pisu desoreka hau eta intsulinarekiko erresistentzia beste arrisku faktoreekin erlazionatzen dira, hipertentsioarekin adibidez. Beraz, pisua galtzearen eraginez, gaixotasun kardiobaskularrak izateko arriskua gutxitzen da, gorputzeko intsulina kontzentrazioa jaisten da eta intsulinarekiko sentsibilitatea handitzen da (16).

Tratamendua

Obesitatea tratatzeko garaian, neurri terapeutiko ezberdinak aurki daitezke. Alde batetik, gaixotasun hau pairatzen duten pertsonen bizimodua aldatzea izaten da neurri terapeutiko garrantzitsuena, ariketa fisikoaren eta elikaduraren inguruko gomendioak emanez. Kasu guztietan, jarraibide dietetikoak banan banakoak izaten dira eta kontutan hartzen dira pertsonaren egoera sozioekonomikoa eta bizilekua (14).

Hauetz gain, tratamendu psikologiko eta konduktualak ere lagungarri izan daitezke (psikoterapia, psikoanalisi edota tratamendu antidepresiboak, adibidez) eta beste zenbait kasutan tratamendu farmakologikoak jaso daitezke. Hala ere, aurreko neurri terapeutikoez eraginkotasun mugatua dute eta ondorioz, kirurgia bariatrikoa izaten da aukera efektiboena (14).

Kirurgia bariatrikoa, obesitate larria duten pertsonengan edota aurreko neurri terapeutikoez emaitza eranginkorrik izaten ez dutenean egiten den prozedura kirurgikoa da. Prozedura honen bidez, urdailaren tamaina murriztea lortzen da eta, zenbait kasutan, heste meharrean aldaketak eragiten dira. Horrela, bigarren mailako diabetesa, hipertentsioa, kolesterol maila altua eta loaldiko apnea hobetzea lortzen dira. Hala ere, ondorio kaltegarriak izan ditzake, infekzioa, beherakoa, herniaren garapena edota behazun harriak, adibidez (17).

4.2 MIKROBIOTA

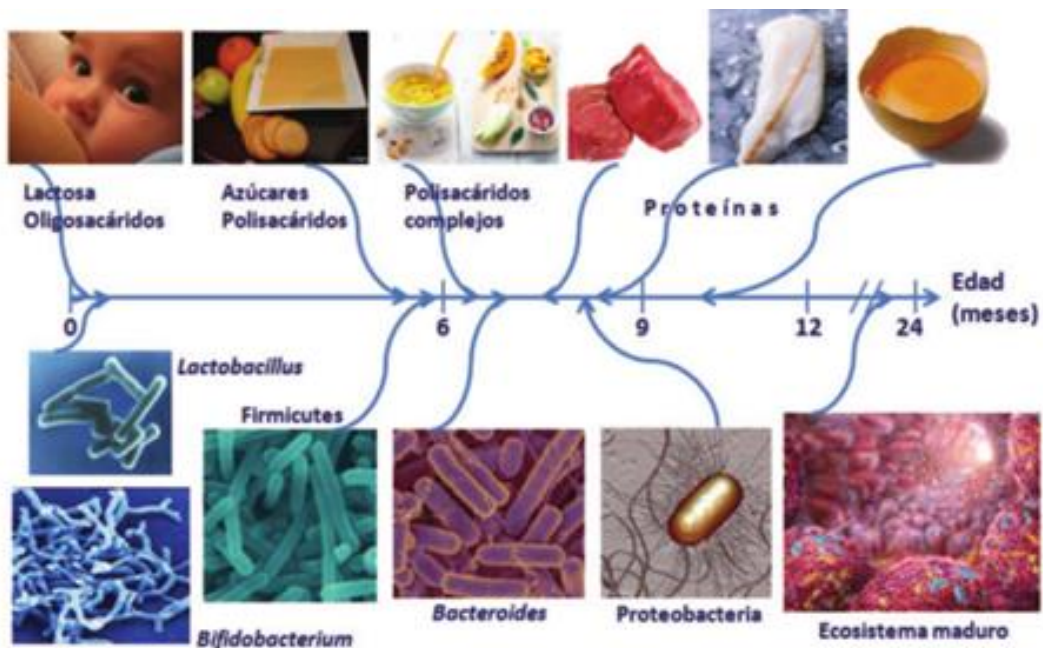
Mikrobiota, ostalariaren gorputzeko hainbat ataletan aurki daiteken mikrobioen multzoa da. Pertsona bakoitzak, 400 espezie ezberdineko 100 bilioi bakterio izan ditzake guztira (18).

Bakterio mota ezberdinez osaturiko mikrobiota hau jaio eta berehala eskuratzen da. Hasiera batean, genero ezberdineko mikroorganismo aerobioek kolonizatzen dute digestio hodia, *Escherichia coli* enterobakterio eta *Lactobacillus* generoko bakterioek batez ere. Hauek, inguruko oxigenoa kontsumitzen dute eta, ondorioz, bakterio anaerobikoen ekosistema sortzen da, *Bacteroides*, *Clostridia*, *Eubacteria* eta *Bifidobacterium*-ez osatuak. Azkenik, jaio eta bi urteetara, hesteko mikrobiota ia guztiz osaturik gelditzen da (18).

Mikrobiotaren konposizioa erditze motaren arabera izaten da. Zesarea bidez jaiotako haurren mikrobiotan ondorengo mikroorganismoak aurkitzen dira nagusiki: *Bacteroides* sp, *Escherichia*, *Shigella* eta *Clostridium difficile*. Ondoren, mikrobiotaren heltze-prozesua elikaduraren arabera izaten da eta bizitzan zehar aldatzen joan daiteke. Sexuak, gorputz masa indizeak, fruta eta barazkietan aurkitu daiteken zuntzaren kontsumoak eta ariketa fisiko mailak eragina izan dezakete mikrobiotaren garapenean (18).

Jaioberrien lehen hilabetetan, Laktobaziloak izaten dute garrantzi handiena. Bakterio hauek, laktosaren metabolismoan parte hartzen baitute eta haur hauen elikadura, esnea besterik ez baita izaten. Bestetik, Bifidobakteriak garrantzitsuak dira, amaren esnean aurkitzen diren zenbait oligosakarido konplexu erabiltzen baitituzte haien metabolismoan. Bost edota seigarren hilabetean, frutak kontsumitzen hasten direnean, hauek azukre eta polisakarido ezberdinak

dituztenez, Firmicutes izeneko bakterioak kolonizatzen hasten dira. Barazkien kontsumoarekin hasterako garaian, berriz, hainbat polisakarido konplexu digeritzen dira, eta horrela, Bakterioideen kolonizazioa bultzatzen da. Azkenik, haragi, arrain eta arrautzaren kontsumoarekin batera *Escherichia coli* izeneko bakterioak eta beste hainbat Proteobakterio agertzen dira (6. Irudia) (19).



6. Irudia. Mikrobiotaren garapen prozesua dietaren arabera. Iturria: Dieta y Microbiota. Impacto en la salud (Guillermo Álvarez-Calatayud, Francisco Guarner, Teresa Requena y Ascensión Marcos. 2018).

Sinbiosi deritzo bi espezie edo gehiago elkar erlazionatzen direnean eta bata besteari onurak ekartzen dizkionean. Mikrobiota izatea ez da ezinbestekoa bizitzeko baina, hala ere, honek garrantzi handia du osasun onuragarri bat izateko garaian (18).

Mikroorganismoen arteko oreka egokia denean, mikrobiotak, beste organismo patogenoen hazkuntza eta eritasunen garapena galarazten du. Hala ere, oreka hau faktore ezberdinek apur dezakete, horien artean, estresa, klorodun uraren kontsumoa, antiinflamatorioen kontsumo erregularra, laxante eta antiazidoen kontsumoa eta kimioterapia edota erradioterapia bidezko tratamendua jasotzea. Haez gain, antibiotikoen kontsumoaren eraginez, bertako bakterio onuragarriak suntsitzen dira eta mikroorganismo patogeno oportunisten hazkuntza bultzatzen da, *Clostridium difficile* izeneko bakterioaren hazkuntza, adibidez (20).

Bakterioen kontzentrazioa handiagoa da hestean zehar aurrera egin ahala. Kolonean aurkitzen diren mikroorganismoen kopurua handiagoa da heste meharrean baino, bertan gorputzeko mikrobiotaren %95a aurkitzen baita (18).

Hasteko, azalean aurkitzen den mikrobioen multzoa eskasa da eta nagusiki *Staphylococcus epidermidis* izeneko bakterioak aurkitzen dira. Bestalde, digestio hodian kokatzen da mikrobiotaren zatirik handiena. Hodi honetan barrena aurrera eginez gero mikrobiota mota ezberdina aurki daiteke atal bakoitzean. Ahoan, bakterio, protozoo eta legami ezberdinak aurkitzen dira. Esofagoan, berriz, ez dago mikroorganismoen kolonizazio iraunkorrik, janariarekin batera bertan aurkitzen diren mikroorganismoak arrailatzen baitira. Urdailean Laktobaziloak aurkitzen dira gehienbat baina kantitate txikian, bertako ingurumen azidoa hainbat mikroorganismorentzat jasanezina baita. Modu honetan, urdaila babestuta gelditzen da (19).

Bestalde, heste meharrari dagokionez, duodenoan aurkitzen den mikrobiota eskasa da, bertara iristen baita urdaileko azidotasuna, baita pankrearen eta behazunetik datozen jariakinak ere. Bakterioen kontzentrazioa handitzen doa heste meharrean zehar aurrera egin ahala. Jeiunoan nagusiki Laktobaziloak aurkitzen dira eta ileonean, mikrobioen kontzentrazioa eta dibertsitatea izugarri handitzen da. Azkenik, heste lodian, mikroorganismoen kontzentrazioa eta dibertsitatea ikaragarria da. Bakterioak bizi dira bertan nagusiki, baina protozooak eta legamiak ere aurkitu daitezke. Bakterioen artean gehien bat Bakteroidetesak eta Firmikutesak aurkitzen dira, Aktinobakterioak jarraian aurkitzen direlarik (19).

Mikrobiotaren konposizioa gorozkien kultibo mikrobiologikoa eginez aztertu daiteke. Modu honetan, antibiotikoen erabileragatik edota dietan izandako aldaketen ondorioz mikrobiotak izan dituen aldaketak ezagutu daitezke (18).

Hiru dira mikrobiotak betetzen dituen funtzio nagusienak (18an berrikusia):

- Nutrizio eta metabolismo funtzioa:
 - Digeritu ezin daitezkeen karbohidratoen (polisakarido eta oligosakarido) eta epitelioak sorturiko mukiaren hartxiduran parte hartzen du.

- Babes funtzioa mikroorganismo patogenoen aurka:
 - Bakterio exogenoekiko erresistentzia sortzen du eta espezie oportunisten hazkuntza galarazten du, honela, gaixotasun infekziosoak saihestuz.
- Funtzio trofikoak:
 - Hesteko epitelioaren ugaritzeaz eta ugaltzeaz arduratzen da, baita sistema immunitarioaren garapenaz ere.

Aurreko funtzioez gain, mikrobiotak paper garrantzitsua jokatzen du digestio hodiaren funtzioetan. Honen garapena estimulatu, epitelioaren aldaketa mantendu, erantzun immunologikoa modulatu eta hainbat medikamenturen metabolismoan parte hartzen baitu. Gainera, bertan aurkitzen diren bakterioen funtzioak garrantzitsuak izaten dira ostalariaren osasunarentzat. Hauek hainbat mikronutrienteen sintesian parte hartzen dute (K bitamina, B12 bitamina eta azido folikoaren sintesian), digerieraz diren sustantziak hartitzen dituzte, dietaren bidez barneratutako toxinak kanporatzen laguntzen dute eta, azkenik, kate motzeko gantz azidoen sintesiaz eta zenbait elektrolitoen eta mineralen (kaltzioaren, burdinaren eta magnesioaren) xurgapenaz arduratzen dira (21).

4.3 PROBIOTIKOAK, PREBIOTIKOAK ETA SINBIOTIKOAK

Probiotikoen lehen definizioa Lilly eta Stillwellek 1965ean ezarri zuten. Definizio horren arabera, **probiotikoak** mikroorganismo biziak dira, beste mikroorganismoen hazkuntza estimulatu dutenak hainbat sustantzia jariatuz (22). Horrez gain, hamarkada berdinean beste hainbat ikertzaile ere probiotikoen inguruan hitz egiten hasi ziren antibiotikoen aurkako produktuak direla esanez. Antibiotikoek infekzio bat sendatzen badute bertako bakterioak hilez, probiotikoek infekzio horiek prebenitzeko balio dute, hesteko mikrobiota indartuz (23).

1989. urtean Fullerr-ek beste modu batean definitu zituen probiotikoak. Zientzialari honen arabera, probiotikoak *“mikroorganismo biziz eginiko elikadura osagarriak dira eta animalien organismoan ondorio onuragarriak eragiten dituzte, era horretan, hesteko mikrobiotaren oreka mantenduz”* (23). Denborak aurrera egin ahala, definizioa aldatzen joan da eta gaur egun probiotikoak *“kantitate egokietan erabilia giza gorputzean eragin onuragarriak izan ditzaketen mikroorganismo*

biziak direla'' esaten da. Hainbat produktu ezberdinen konposizioan ager daitezke, zenbait elikagaietan, medikamentutan edota dieta osagarri bezala adibidez (24).

Edozein mikroorganismo ezin da probiotikotzat hartu. Mikroorganismo batek probiotiko izateko ondorengo baldintzak bete behar ditu (24an berrikusia):

- Modu egokian identifikatua egotea probiotikoaren generoa, espeziea eta andua. Izan ere, probiotiko mota bakoitzak onura ezberdinak ekar ditzake.
- Segurtasun biologikoa izatea, hau da, birulentzia faktorerik edota ostalariarengan ondorio ezegokiak izan ditzaken metabolitoak sortzeko gaitasunik ez izatea.
- Ostalariarengan, hau da, gizakiengan efektu onuragarria izan behar dute.
- Ingurunearekiko tolerantzia izan behar dute, hau da, urdaileko jariakinekiko eta bilisarekiko erresistenteak izan behar dira.
- Hesteetako epitelioari atxikitzeko gaitasuna izan eta traktu gastrointestinala kolonizatzeke ahalmena ere izan behar dute .
- Nahi den efektua lortzeko beharrezko kantitatean egon behar dute. Kantitate hau altua izaten da normalean, 100 milioi eta 1.000 milioi bitartean.
- Mikroorganismo hauek bideragarriak izan behar dira erantsita dauden produktuetan.
- Ostalariaren immune sistema sustatzeko eta indartzeko gaitasuna izatea.

Probiotikoen andui ezberdinak haien genero, espezie eta subespezien arabera identifikatzen dira. Beraz, andui zehatz bat sailkatzeko izendapen alfanumerikoak erabiltzen dira (25).

Adibidea: *Bifidobacterium* (generoa) *animalis* (espeziea) *Lactis* (subespeziea) DN-173 010 (izendapen alfanumerikoa) + Izen komertziala (Activia) (25).

Bestalde, **prebiotikoak** digeritu ezin diren elikagaiak dituzten osagaiak dira, hauek ostalariarengan efektu onuragarriak dituzte. Kolonean aurkitzen diren bakterio mota batzuen hazkuntza estimulatzen dute (Fruktooligosakaridoak eta inulinak adibidez, Bifidobakterioen hazkuntza bultzatzen dute). Hauek, hesteko hanturazko eritasunen tratamenduan eta muskulu eskeletikoen ahultasunaren tratamenduan

erabiltzen dira sarritan. Era berean, hezuraren metabolismoan onurak ekartzen dituztela frogatu da hesteetan zehar kaltzioaren xurgapena estimulatuz eta insulinarekiko sentzibilitatea hobetuz. **Sinbiotikoak**, berriz, probiotikoak eta prebiotikoak batera dituzten produktuak dira. Kasu honetan, prebiotikoak probiotikoaren aktibitatea indartu behar du (oligofruktosak, bifidobakterien aktibitatea indartzen du, adibidez) (22).

Gehien ezagutzen diren bakterioak *Lactobacillus* eta *Bifidobacterium* taldekoak dira eta probiotiko espezie bakoitzarekin efektu ezberdinak lor daitezke. Esate baterako, *Lactobacillus* espezie jakin batek gaixotasun zehatz baten prebentzioan laguntzen badu, horrek ez du zertan esan nahi *Lactobacillus* bakterioko espezie guztiek eragin berdina izango dutenik (26).

Bestalde, probiotiko kontsideratu daitezke probiotikodun botikak (VSL#3), erabilera mediko berezietarako erabiltzen diren probiotikodun elikagaiak (probiotikodun elikadura enterala), probiotikodun elikagaiak (esne hartzitua), haurren formulak (esne hautsak) eta, azkenik, aho bidez administratzen ez diren probiotikoak (bagina bidezkoak, adibidez) (27).

Praktika klinikoan gehien erabiltzen diren probiotiko, prebiotiko eta sinbiotikoak ondorengo tauletan ikus daitezke (3. Taula).

3. Taula: Praktika klinikoan gehien erabiltzen diren probiotiko, prebiotiko eta sinbiotikoak.

Iturria: Probióticos y prebióticos en la práctica clínica (G. Oliveira Fuster e I. González-Molero, 2007). Euskaratua.

ANDUI BAKARREKO PROBIOTIKO NAGUSIAK

- *Saccharomyces boulardii*
- *Lactobacillus rhamnosus* GG
- *Bifidobacterium bifidum*
- *Lactobacillus plantarum* 209
- *Lactobacillus sporogens*
- *Enterococcus* SF68
- *Bifidobacterium lactis* BB12 (L)
- *Lactobacillus reuteri*
- *Lactobacillus casei* (L)

- *Bifidobacterium longum* BB 536 (L)
- *Lactobacillus acidophilus* LA1
- *Escherichia coli* nissle 1917 (06 :K5 :H1 serotipoa)

HAINBAT ANDUI DITUZTEN PROBIOTIKO NAGUSIAK

- *L. Acidophilus* eta *L. Bulgaricus*
- *Lactobacillus acidophilus* eta *Bifidobacterium lactis*
- *Lactobacillus acidophilus* eta *Bifidobacterium infantis*
- *Bifidobacterium longum* BB 536 + *L. Acidophilus* NCFB 1748 (L)
- *Bifidobacterium lactis* Bb12 (BB12) eta *Lactobacillus rhamnosus* GG
- *Bifidobacterium bifidum* + *Streptococcus thermophilus*
- *Bifidobacterium, Lactis* eta *Streptococcus thermophilus* (L)
- *L. Acidophilus* + *L. Bulgaricus* + *S. Thermophilus* (L)
- VSL-3: *Lactobacillus* lau andui (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus delbrueckii subespezia bulgaricus* eta *Lactobacillus plantarum*).
Bifidobacterium hiru andui (*Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis* eta *Bifidobacterium breve*) eta *Streptococcus salivarius thermophilus*.
- TREVIS: *L. Acidophilus*, LA5, *Bifidobacterium lactis* BP12, *Streptococcus thermophilus*, eta *L. Bulgaricus*.
- Ecologic 641: *Lactobacillus* lau andui (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus salivarius*, *Lactococcus lactis*) eta bi *Bifidobacterium* andui (*Bifidobacterium bifidum* eta *Bifidobacterium lactis*).

(L): Esnekietan aurkitzen diren probiotikoak.

IKERKUNTZA KLINIKOETAN GEHIEN ERABILITAKO PREBIOTIKOAK

- Fruktooligosakaridoak (FOS)
- Galaktooligosakaridoak (GOS)
- Inulina
- Trans-galakto-oligosakaridoak (TOS)
- BeneoSynergy1 (SYN1): oligofruktosa-inulina
- Laktulosa
- Olo zuntza*
- Garagar germinatua (Hemizelulosan aberatsak)*
- Goma guar hidrolizatua*
- Almidoi erresistentea*
- Plantago obata*
- Betaglukanoa*
- Pektina*

*Ez dituzte prebiotikoen irizpideak guztiz betetzen

IKERKUNTZA KLINIKOETAN GEHIEN ERABILITAKO SINBIOTIKOAK

- *Lactobacillus plantarum* 299 eta olo zuntza 10g
- *Lactobacillus sporogens* + Fruktooligosakaridoak
- Synbiotic 2000: Lau *Lactobacillusekin* eginiko nahasketa- *Pediococcus pentosaceus*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus paracasei* 19, *Lactobacillus plantarum* eta lau landare bioaktiboen nahasketa (betaglukanoa, inulina, pektina eta almidoi erresistentea).
- Oligofruktosa + inulina (SYN1) + *Lactobacillus rhamnosus* GG eta *Bifidobacterium lactis* Bb12

Probiotikoak ostalariarengan hainbat onura izan ditzakete, horien artean ondoregoak dira garrantzitsuenak (23,24,27an berrikusia):

- Mikroorganismo probiotikoek (*Saccharomyces boulardii*, *Lactobacillus casei* edota *Lactobacillus rhamnosus*, adibidez) mukosaren azala inbaditzen dute, hesteko mikrobiota faltak sor ditzaken sintomak moteltzen dituzte eta azkenik, mikroorganismo autoktonoen produkzioa errazten dute.
- Laktosarekiko intolerantzia murrizten dute (*Streptococcus thermophilus* eta *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*). Laktosaren degradazioan parte hartzen dute. Horrela, laktosa heste lodira digeritu gabe iristea saihesten dute eta era berean, distentsio abdominala, beherakoa eta beste hainbat sintomatologia murrizten dira.
- Proteinen digestioa: proteolisia. Proteina molekulak digeritzeko zailak izaten dira eta bakterio probiotikoen kontsumoaren laguntzaz digestio hau errazten da. Probiotikoek dituzten proteasa entzimek esker proteinak molekula txikiagotan bilakatzen dira (aminoazidoetan edota polipeptidoetan).
- Lipidoen digestioa: Lipolisia. Probiotikoek dituzten lipasa entzimen bitartez gantz molekulak gantz-azido eta glizerol bilakatzen dituzte.
- Hanturazko eritasun digestiboak sor ditzaketen sintomak moteltzen dituzte. Hainbat probiotikok (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus* eta *Bifidobacterium*) hesteetako mukosaren barrera funtzioa mantentzen edota hobetzen laguntzen dute sintomatologia murriztuz.
- Beherako infekzioen eta antibiotikoen kontsumoaren eraginez sortutako beherakoen prebentzioan eta tratamenduan (Rotabirusak haurretan eraginiko beherakoetan adibidez) erabilgarriak dira.
- Digestio eritasunen prebentzioan eta kontrolean eraginkorrak dira eta koloneko minbizia izateko arriskua murrizten dute.
- Odoleko LDL eta kolesterol totala murrizten laguntzen dute.
- Sistema immunitarioa modulatu dute, honela, erreakzio alergeniko, asma, dermatitisa eta beste hainbat prozesu saihestuz edota haien sintomak gutxituz.

- Hesteko mukosak sortzen dituen desaminasen eta deskarboxilasen akzioa inhibitzen edota estimulatzen dute aminoazido esentzialen xurgapena hobetuz.
- B konplexuko bitaminak sortzen dituzte. Bakterio probiotiko batzuek, haien jarduera metabolikoa aurrera eramateko B taldeko bitaminak behar dituzte. Beste batzuek, berriz, bitaminak zuzenean sintetizatzen dituzte (K, B12, B9, H, B2, B5).
- Azido laktiko edota azido azetikoaren produkzioaren bitartez pHa murriztu egiten da eta honela, *Escherichia coli* edo *Salmonellaren* garapena mugatzen da. Gainera, azidifikazioaren eraginez mugimendu peristaltikoa hobetzea lortzen da.
- Hainbat bakterioen hazkuntza galarazten dute sustantzia antimikrobianoen produkzioari esker (bakteriozinak).

Hesteko mikrobiota ekosistema konplexu bat da, aurrerago aipatu bezala hainbat bakterio mota ezberdinen sinbiosiaz baitago osatuta. Bertan ematen da nutriente ezberdinen xurgapena eta hondakin metabolikoen, energetikoen eta neuro hormonalen kanporatzea (23).

Ekosistema hau modu egokian mantenduz gero, digestio-konpartimentuaren bolumena, xurgapen azalera eta mikrobelloitateen dimentsioa handitu egiten dira, eta gainera, zelulen berritzea eta hesteko mugikortasuna hobetzen dira. Beraz, organismoa osasuntsu mantentzeko garrantzitsua da bakterio onuragarrien eta kaltegarrien arteko oreka egokia mantentzea (23).

4.4 MIKROBIOTAREN ERAGINA OBESITATEAN

Hainbat ikerlari, mikrobiotak obesitatearen garapenean joka dezaken papera aztertzen saiatu dira eta baita probiotikoen erabilera gaixotasun kroniko honen neurri terapeutiko moduan.

Arratoieta eginiko ikerketak

Mikrobiotak obesitatean duen eragina aztertzeko asmoz, Backhed eta lankideek, 2004. urtean, pisu eta adin berdineko arratoiak erabili zituzten haien esperimentuak burutzeko. Alde batetik, mikrobiotarik gabeko arratoiak hautatu zituzten, hauek

germ-free bezala ezagutzen dira, eta bestetik, mikrobiota normala zuten arratoiak erabili zituzten (28).

Esperimentu horren bitartez, arratoi konbentzionalek besteek baino ehun adiposo gehiago zutela ondorioztatu zuten, zehazki, %47 gehiago. Bestalde, arratoi konbentzionalen hesteko mikrobiota transplantatu egin zen *germ-free* arratoiei, eta gainera, elikagaien kontsumoa murriztu eta ariketa fisikoaren maiztasuna handitu egin zitzaizen azken hauei. Ondorioz, hurrengo hamar egunetan, azken hauen ehun adiposoa, %60an handitu zen eta, era berean, bi astetan, intsulinarekiko erresistentzia garatu zuten, baita odoleko leptina eta glukosaren kontzentrazioa igo ere (28).

Lipoproteinlipasak (LPL), lipoproteinetatik gantz azidoak hartzeaz eta triglizeridoak zelula adiposoetan biltzeaz arduratzen diren entzimak dira. Entzima hauen kopurua, mikrobiota berria jasotzen duten arratoin artean handitu egiten zela ondorioztatu zuten ikertzaile berdinek. Hesteko mikrobiotak, Fiaf (*baraualdiak eraginiko adipozito faktorea* izeneko hormona) inhibitzeko gaitasuna du eta, hormona hau, odoleko LPL-en inhibitzailea da. Beraz, hormona honen kontzentrazioa gutxituz gero, odoleko LPL-en mailak gora egiten du, horrela, triglizeridoen pilaketa eta gantz azidoen sintesia bultzatuz (28).

Aurrerago, Ley eta kideek, beste esperimentu bat gauzatu zuten. Batetik, obesitatea zuten arratoi taldearekin, eta bestetik, pisu egokia zuten arratoi taldearekin. Ezberdintasun nabarmena topatu zuten bi taldeen hesteko mikrobiotaren artean. Obesitatea zuten arratoiek, leptina hormonan eskasak zirenak, nutrienteen xurgapenean parte hartzen duten entzimadun bakterio gehiago zituztela frogatu zuten. Era berean, heste mailan, hartzidura maila altuagoa jasaten zutela ondorioztatu zuten eta baita hondakinetan kaloria kantitate gutxiago gelditzen zela ere. Honez gain, obesitatea zuten arratoin gorozkiak transplantatu zizkieten pisu egokia zuten arratoiei eta, azken hauek, bi aste igaro ondoren, obesitatea garatu zutela ikusi zuten (29).

Turnbaugh eta lankideek, mikrobiotaren konposizioa, ostalariaren dietaren arabera alda daitekela diote. Ikerlari hauek, mikrobiotarik gabeko arratoiak gizakien gorozkien bidez kolonizatu zituzten eta, bi astetan zehar, mendebaldeko dieta eman

zieten batzuei eta koipe gutxikoa besteei. Azkenik, bi arratoi talde hauen hesteko mikrobiota, *germ-free* ziren beste arratoiei transplantatu zieten, hau da, mikrobiotarik gabeko beste arratoi talde bati. Mendebaldeko dieta kontsumitu zutenen mikrobiota jasotako arratoiek, koipe gutxiko dieta kontsumitu zuten arratarien mikrobiota jaso zutenek baino pisu gehiago irabazi zutela frogatu zuten (30).

Beste ikerlari batzuen arabera, gantzean aberatsa den dieta kontsumitutako arratarien hesteetako mikrobiotan, Firmikutesen kontzentrazioa igo eta Aktinobakteria eta Proteobakterioen arteko erlazioa jaitsi egiten da (31).

Hala ere, zientzialari guztiak ez datoz bat horrekin, beste ikerketa batean, gantzean aberatsa den dieta kontsumituriko arratoi mehe eta obesoen artean ez baitzuten ezberdintasunik topatu, bi kasuetan Firmikutes eta Bakteroidetesen erlazioa handitu egiten zen (32).

Gizakietan eginiko ikerketak

Gizakietan ere, ikerketa ezberdinak egin dira mikrobiotaren eta obesitatearen arteko erlazioa aztertzeko helburuarekin. Ikerketa horien arabera, zenbait gaixotasun, mikrobiotaren konposizio profil zehatz batzuekin erlazionatzen dira. Hala ere, oraindik ez da ongi aztertu ea profil mota ezberdin horiek gaixotasunen kausa edota ondorio izan daitezkeen, hau da, mikrobiotaren aldaketen eraginez sortzen diren eritasunak edo hauek diren mikrobiotan aldaketak eragiten dituztenak (33).

Schwartz, Taras eta lankideek dioetenez, obesitatea pairatzen duten pertsonen, arratarien kasuan bezala, Bakteroidetes kopuru handiagoa eta Firmikutes kopuru txikiagoa dute haien hesteetako mikrobiotan pertsona osasuntsuekin alderatuz gero. Beraz, Firmikutes eta Bakteroidetesen arteko erlazioa (F/B) handiagoa izango dute obesitatea pairatzen dutenek (34).

Collado eta lankideek ere, haien ikerketaren bidez, Firmikutes eta Bakteroidetesen arteko erlazioa, gizentasuna edota obesitatea zuten gizakien artean handiagoa zela ondorioztatu zuten (35). Beste zientzialari batzuen arabera, gizakien hesteetako mikrobiotako Firmikutes eta Bakteroidetesen arteko erlazio egokia mantentzea

garrantzitsua da. Aurrerago aipatu bezala, Gram negatiboak (Bakteroideteak) diren bakterioen zelula-mintzaren osagai nagusia lipopolisakaridoa baita eta odoleko lipopolisakaridoaren kopurua handitzearen ondorioz, intsulinarekiko erresistentzia ager daiteke eta honekin batera, diabetesa (36).

Hala ere, zientzialari guztiak ez datoz bat emaitza horiekin. Izan ere, zenbait ikerketetan, konklusio ezberdinak lortu dituzte Firmikutes eta Bakteroidetesen arteko erlazioaren inguruan.

Turnbaugh eta lankideek, adibidez, bikiekin eginiko esperimentu batean, gram-negatiboak diren bakterioen maila altuagoak ikusi zituzten biki ahuletan obesitatea zutenetan baino, eta gainera, ez zuten ezberdintasun handirik topatu Firmikutesen kontzentrazioan. Hala ere, ikerketa berean, obesitatea pairatzen duten pertsonen, osasuntsuek baino hesteetako mikrobiotako dibertsitatea murriztagoa zutela frogatu zuten (37).

Horiez gain, Ducan eta lankideek, ez zuten ezberdintasunik aurkitu obesitatea zutenen eta ez zutenen arteko mikrobiotan, eta gainera, ez zuten aldaketa nagusirik topatu pisua mantentzeko dieta jarraitu zuten obesoek eta pisua galtzeko dieta jarraitu zuten obesoek gorozkietako Bakteroidetes kopuruan (38).

Era berean, Mitev eta kideek, Ukrainiar helduen artean eginiko ikerketaren arabera, hesteko mikrobiotako Firmikutes kopurua igo eta Bakteroidetes kopurua jaitsi egiten da gorputz masa indizea handitzen doan heinean. Beraz, obesitatea duten pertsonen Firmikutes kopuru handiagoa eta Bakteroidetes kopuru txikiagoa izango dute pisu egokia duten pertsonekin alderatuz gero (39).

Million eta ikerlariak, 2012. urtean argitaratutako artikularen arabera, esperimentu batean, Laktobazilo espezie baten maila altuagoak ikusi zituzten obesitatea zuten gizakietan, konkretuki, *Lactobacillus reuteri* izenekoa eta, gainera, *Lactobacillus casei/paracasei*, *L. plantarum* eta *Bifidobacterium animalis* bakterioen kontzentrazioa txikiagoa zutela ohartu ziren (40).

Mikrobiotaren inguruko ikerketek aurrera egin ahala, hainbat zientzialarik mikrobiotaren konposizioaren eraginez, obesitatea garatzeko bi mekanismo aurkitu zituzten. Alde batetik, ostalariaren energia homeostasian aldaketak sortuz eta, bestetik, hantura sistemikoaren hazkuntza eraginez (28).

Lehenengo mekanismoaren arabera, ostalariak elikagaietatik energia gehiago lortzeko joera du, eta ondorioz, adipositatea handitu egiten da. Modu honetan, obesitatea garatzeko arrisku handiagoa izaten da. Mekanismo hau ondorengo modutan eman daiteke:

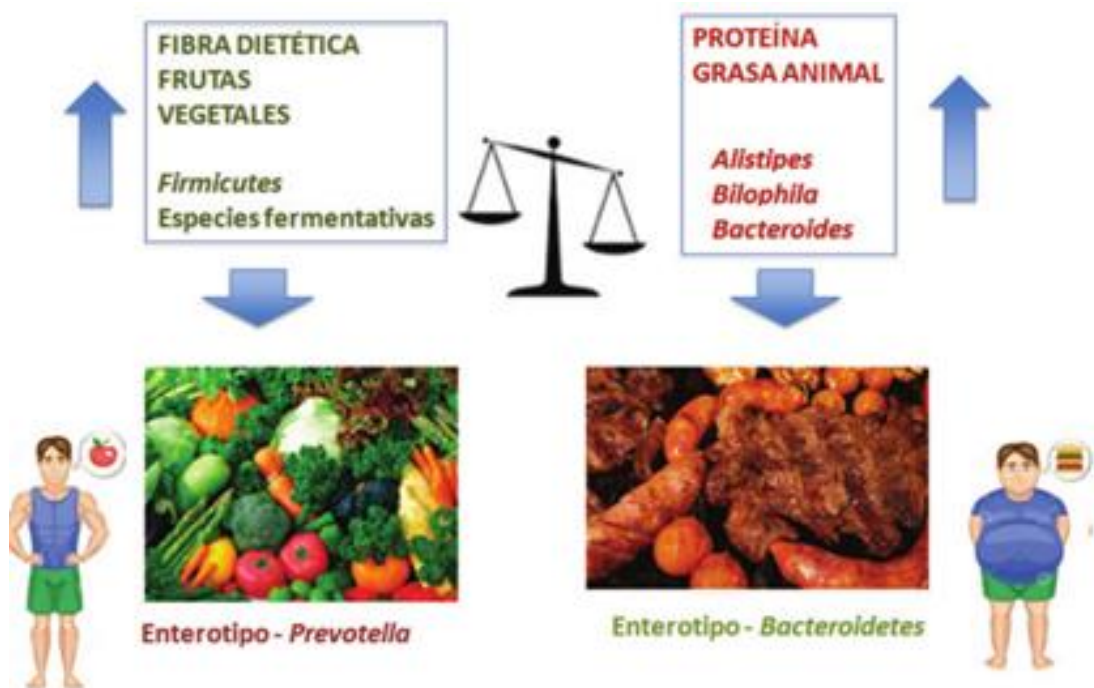
- I. Triglizeridoen gordailua handituz adipozitoetan. Fiaf hormonaren kopurua jaitsi egiten da mikrobiotaren eraginez. Hormona honek lipoproteinlipasaren sintesia inhibitzen du, beraz, triglizeridoen pilaketa eta lipoproteinen sintesia handitzen dira (28).
- II. Mikrobiotaren eraginez, hesteko mikrobelloitateen dentsitatea handitu egiten da, eta horrela, egoera normalean digeritu ezin daitezkeen monosakaridoen xurgapena hobetzea lortzen da (41).
- III. Kate motzeko gantz azidoen produkzioa handituz. Gantz azido hauek, hesteetatik odolera igarotzen dira, eta azkenik, organu ezberdinek erabiltzen dituzte. Molekula hauek, gehien bat kolonozitoek erabiltzen dituzte energia iturri moduan (42).
- IV. AMP bidez aktibaturiko kinasaren askapena inhibitzen du mikrobiotak. Ondorioz, alde batetik, mitokondrioetako gantz-azidoen oxidazioa, gorputz zetonikoen sintesia, glukosaren kontsumoa eta intsulinaren sekrezioa murrizten ditu, eta bestetik, lipogenesisia bultzatzen du, kolesterolaren eta triglizeridoen sintesiari mesede eginez (43).

Bigarren mekanismoaren arabera, mikrobiotak hantura sistemikoaren hazkuntza eragiten du, endotoxemia metabolikoaren eraginez. Cani eta kideek, lau astetan zehar arratoi talde bati koipe handiko dieta eman zieten. Arratoi horien hesteko mikrobiotako lipopolisakarido (endotoxina) kopurua handitu egiten zela ohartu ziren, endotoxemia metabolikoa sortuz. Ondorioz, baraualdiko glukosaren kontzentrazioa eta odoleko intsulinaren kontzentrazioak gora egiten dute eta gorputz osoko, gibelego eta ehun adiposoko pisua handitu egiten da (44).

Elikadura eta mikrobiota

Elikadurak ere garrantzi handia du mikrobiotaren konposizioan eta egituran. Tanzanian eginiko ikerketa baten arabera, bertako biztanleek dibertsitate handiko mikrobiota dute, haien elikadura zuntzean aberatsa eta gantz kantitate baxukoa baita. Pertsona hauen mikrobiotan, *Prevotella* generoko bakterioak aurkitzen dira nagusiki. Hauek, landare zuntzean aberatsak diren elikagaietatik nutriente eta energia lortzeko gaitasun handia duten bakterioak dira (45).

Di Filippo eta kideek, haien esperimentu batean, Afrikako (Burkina Faso) haurren eta Europako (Italia) haurren mikrobiotak alderatu zituzten. Lehenengo elikadura, karbohidrato konplexuetan, zuntzean eta landare proteinetan aberatsa da. Europakoena, berriz, animali proteina eta gantzean, azukrean eta almidoian aberatsa eta zuntzean murrizta da. Afrikako haurren mikrobiotan, *Prevotella* generoko bakterioak aurkitu ziren gehienbat eta Bakterioideen kontzentrazioa txikiagoa zela frogatu zuten. Gainera, Europako haurren mikrobiotan, bakterioen dibertsitatea murriztagoa zela ondorioztatu zuten (7. Irudia) (46).



7. Irudia. *Prevotella* eta *Bacteroides*en arteko erlazioa dietaren arabera. Iturria: Dieta y Microbiota. Impacto en la salud (Guillermo Álvarez-Calatayud, Francisco Guarnier, Teresa Requena y Ascensión Marcos. 2018).

Requena eta langileek diotenez ere, hiri industrializatutako populazioaren mikrobiotako aberastasuna eskasagoa da landa inguruneko biztanleekin alderatuz gero eta hauen mikrobiotan Bakterioideak aurki daitezke nagusiki. Hesteko mikrobiotaren dibertsitatea murrizten joan da belaunaldietan zehar modu progresiboan ingurune industrializatueta eta zuntz dietetikoaren kontsumoaren beherakadaren ondorioz, transmititu ezin daitezken gaixotasunen intzidentzia igo egin da, horien artean, obesitatea, sindrome metabolikoa, desnutrizioa, digestio eritasunak eta koloneko minbizia (47).

4.5 PROBIOTIKOEN ERABILERA OBESITATEAN

Aurrerago esan bezala, obesitatea tratatzeko neurri terapeutiko errazena, bizi estiloan aldaketak sortzean datza eta kirurgia bariatrikoa kasu larrienerako gordetzen da.

Hala ere, ariketa fisikoan eta dietaren aldaketan zentratutako neurri terapeutikoen eraginkortasuna mugatua izaten da kasu gehienetan. Kirurgia bariatrikoa, berriz, tratamendu efektiboena den arren, komorbilibitateen agerpenarekin erlazionatzen da eta konplikazioak ekar ditzake. Beraz, obesitatea tratatzeko neurri terapeutiko berriak aurkitzea garrantzitsua izan daiteke etorkizunerako. Ikertzaileek, egoera hau ikusita, probiotikoek gaixotasun honen tratamenduan izan dezaketen eraginkortasuna ikertzen hasi ziren, hauek gizakiarengan onurak soilik sortzen dituztela kontuan izanik (48).

Arratoietan eginiko ikerketak

Sato eta kideek, arratoi talde bati esne gaingabetua eta beste talde bati *Lactobacillus gasseri* SBT2055 probiotikodun esne hartzitua eman zieten lau astetan zehar. Ondorioz, probiotikodun esnea kontsumituriko arratoien ehun adiposoko zelulen tamaina murriztu eta kopurua handitu egiten zela ohartu ziren ikerlariak. Gainera, haien odoleko leptina kontzentrazioa murriztu egiten zen, zehazki, %32an. Beraz, *Lactobacillus gasseri* SBT2055 probiotikoa duen esne hartzituaren kontsumoaren bidez, ehun adiposoaren hazkuntza erregulatzea lortzen dela frogatu zuten (49).

Beste esperimentu batean, Kondo eta lankideek, zortzi astetan zehar, *Bifidobacterium breve* B-3 probiotikoa eman zieten gantzean aberatsa den dietaren bidez (%45 lipidoak, %35 karbohidratoak eta %20 proteinak) obesitatea pairatu zuten arratoiei, hauen pisuarengan eta hesteko mikrobiotarengan zuten efektua aztertzeke helburuarekin (50).

Emaitzari dagokionez, arratoi hauen behatzenak gantz kopuruak behera egin zuen modu nabarmenean. Gainera, *B. breve* B-3 kontsumitzearen eraginez, arratoien odoleko kolesterol totalaren, glukosaren eta intsulinaren kontzentrazio maila hobetu zen. Era berean, kolonean, adiponektina eta proglukagoiaren adierazpena handitzen zen, hauek metabolismo lipidikoaren eta intsulinarekiko sentsibilitatearekin erlazionatzen dira. Amaitzeko, gorozkietako *Bifidobacterium* generoko bakterioen kontzentrazioa igo egiten zela frogatu zuten (50).

Bomhof eta lankideek, *Bifidobacterium animalis lactis* BB12 probiotikoak, obesitatea duten arratoien metabolismoan izan dezaken efektua aztertu zuten eta eraginkorra zela ohartu ziren, soilik prebiotiko zehatz batekin batera kontsumitzen zenean, konkretuki, oligofruktosarekin (51).

Karimi eta kideek, hogeita hamabi arratoi (ar) hautatu zituzten eta lau taldetan banandu. Kaloria altuko dieta eta *Lactobacillus casei* Shirota ($10^8/10^9$ UKE) probiotikoa batera kontsumitu zuten arratoien kasuan, hauen gorputz pisua, masa, gantz kopurua eta leptina eta glukosa maila murriztu egin ziren, kaloria altuko dieta probiotikorik gabe kontsumitu zuten arratoiekin alderatuz gero (52).

Beste ikerlari batzuek diotenez, probiotikoek, gorputzeko pisan eta metabolismoan izan ditzaketen efektuak, anduiaren arabekoak dira eta soilik Laktobazilo eta Bifidobakteriak dira genero efektiboak, gainera, beste andui batzuetako probiotikoak, kaltegarriak izan daitezke. Zientzialari hauen arabera, probiotikoen inguruko ikerlan gehiago behar dira, obesitatearen tratamendurako probiotikoak erabili ahal izateko, oraindik ez baitira ezagutzen hauen dosi, iraupen eta epe luzera izan ditzaketen efektuak (53).

Gizakietan eginiko ikerketak

Gizakietan ikerketa mota ezberdinak egin dira probiotikoek, obesitatearengan izan dezaketen eraginkortasuna aztertzeko helburuarekin.

Sharafedtinov eta ikerlariek, adibidez, *Lactobacillus plantarum* TENSIA probiotikoak izan zezaketen efektua aztertzen aritu ziren. Obesitatea eta hipertentsioa pairatzen zuten pertsona talde bat hautatu zuten eta, hiru astetan zehar, batetik, kalorian murriztutako dieta eman zitzaion (1500 kcal/eguneko) eta, bestetik, *Lactobacillus plantarum* TENSIA probiotikoa duen gazta (50 g/eguneko). Esperimentu honen bidez, pertsona horien gorputz masa indizea nabarmen jaisten zela ikusi zuten, kontrol taldearekin alderatuz gero. Kontrol taldeko pertsonak, kalorian murrizturiko dieta kontsumitu zuten besteek bezala, baina probiotikorik gabeko gaztarekin (kontroleko gazta). Gainera, gorputz masa indizea jaisteaz gain, hipertentsioa ere murriztu egiten zela frogatu zuten (54).

Jung eta kideek, obesitatea edota gizentasuna zuten pertsona talde bat aukeratu zuten haien esperimentua aurrera eramateko. Kasu honetan, hamabi astetan zehar, gizakiaren esnetik lortutako probiotikoa erabili zuten, zehazki, *L. gasseri* BNR17 (10^{10} UKE/kapsula, egunean 6 kapsula guztira). Lorturiko emaitzen arabera, pertsona hauen gorputz pisua eta gerri eta aldakako zirkunferentzia murriztu egiten zirela ondorioztatu zuten eta, horrez gain, ez zuten efektu desegokirik aurkitu (55).

Beste zientzialari batzuek, obesitatedun pertsona talde bat hautatu zuten haien esperimentua gauzatzeko. Hamabi astetan zehar, *Lactobacillus gasseri* BN17 (10^{10} UKE/egun) probiotikoa erabili zuten hauen dietaren osagarri moduan. Esperimentua amaitzerakoan, kontroleko taldearekin, hau da, plazeboak kontsumitu zituzten pertsonekin, alderatu zituzten emaitzak eta, probiotikoa kontsumitu zuten taldeko pertsonen gerriko zirkunferentzia eta organoetako ehun adiposoa murriztu egiten zirela ondorioztatu zuten (56).

Kadooka eta kideek eginiko esperimentu batean, adipozitate abdominala zuen heldu talde bati, hamabi astetan zehar, *L. gasseri* SBT2055 probiotikoa zuen esne hartzitua eman zieten (200 g esne egunero eta 10^6 , 10^7 edota 10^8 UKE/g esne). Ondorioz, hauen organoetako eta sabeleko gantz kopurua murriztu egin zen, baita gorputz pisua, gorputz masa indizea eta gerri eta aldakako zirkunferentzia ere (57).

Obesitatea zuten pertsona talde batekin eginiko ikerketa batean, hamabi astetan zehar, *S. thermophilus*, *L. bulgaricus*, *B. lactis* Bb-12, inulina, gazi proteina, D bitamina eta kaltzioaren bidez indarturiko jogurta eman zitzaien (500 g jogurt egunero). Horrela, gorputzeko gantz kopurua eta portzentajea, gerriko zirkunferentzia eta triglizeridoen maila murriztu eta odoleko HDL (kolesterol onaren) kontzentrazioa igotzen zitzaizela ikusi zen. Beraz, jogurt indartuaren kontsumo erregularrak, dieta zorrotz eta egoki bat jarraituz, gorputzeko pisua jaisten laguntzen du (58).

Rajkumar eta lankideek, 40-60 urte bitarteko gizentasuna zuten 60 pertsona osasuntsu hautatu zituzten VSL#3 probiotikoaren eta omega-3 gantz azidoaren efektuak aztertzeko asmoz. Hamabost pertsonako lau talde banandu zituzten. Lehenengo taldekoek, plazeboak kontsumitu zituzten. Bigarren taldekoek, omega-3 gantz azido kapsulak. Hirugarren taldekoek, VSL#3 probiotikoak, eta azkenik, laugarren taldekoek, VSL#3 probiotikoak eta omega-3 gantz azido kapsulak elkarrekin (59).

Sei aste igaro ondoren, odoleko eta gorozkietako laginak jaso zituzten eta VSL#3 probiotikoa kontsumitu zuten taldeen kolesterol totala, triglizerido kopurua, LDL eta VLDL-a nabarmen murriztu zirela ondorioztatu zuten. Horrez gain, odoleko HDL kontzentrazioa igo egin zitzaizen eta intsulinarekiko sentsibilitatea hobetu, hesteko mikrobiotan aldaketa onuragarriak eragiteaz gain. Bestalde, VSL#3 probiotikoa eta omega-3 gantz azidoak kontsumitu zituzten taldekoen artean, efektu nabarmenagoak ikusi zituzten (59).

Minami eta beste hainbat ikerlariek, hamabi astetan zehar, gizentasuna zuten heldu talde bati *B. breve* B-3 probiotikoa eman zioten dietaren osagarri moduan (5×10^{10} UAE/egun). Ondorioz, plazebo taldearekin alderatuta, gizentasuna zutenen gorputzeko gantz kopurua murriztu eta gibelesko funtzioarekin eta hantura sistemikoarekin erlazionatzen diren odoleko parametroak hobetu ziren (60).

Osterberg, Boutagy eta beste zientzialariek, lau astetan zehar, koipe handiko dieta (%55 lipidoak, %30 karbohidratoak eta %15 proteinak) eta VSL#3 probiotikoa ($4,5 \times 10^{10}$ UAE/egun) eman zien obesitatea ez zuten hogeitaz gizonak eta beste kontrol talde batekin alderatu zituzten lorturiko emaitzak (plazebo taldea). Emaitza

horien arabera, probiotikoa kontsumitu zuten gizonezkoen gorputzeko masa eta gantz kopurua murriztu egin zen (61).

Beste esperimendu batean, Kim eta lankideek, gizentasuna zuten 66 pertsona ez diabetiko hautatu zituzten eta bi ataletan zatitu. Hamabi astetan zehar, talde bati *Lactobacillus* generoko probiotikoez (*L. plantarum* KY1032 eta *L. curvatus* HY7601; $2,5 \times 10^9$ UKE/egun probiotiko bakoitzeko) osaturiko prestakina eman zien eta beste taldeari, prestakin berdina baina probiotikorik gabe. Ondorioz, probiotikoak kontsumitu zituzten taldeko pertsonen gorputz pisua eta gantz kopurua murriztu egiten zela frogatu zuten (62).

Mahadzir, Shyam eta lankideek, gizentasuna zuten hogeitasei pertsona, bi taldetan banandu zituzten. Hamabi pertsonak, probiotiko prestakina (*B. bifidum*, *B. longum*, *B. infantis*, *L. acidophilus*, *L. casei* eta *L. lactis*) hartu zuten eta beste hamalauk, plazeboak kontsumitu zituzten lau astetan zehar. Emaizte dagokienez, probiotiko prestakinen kontsumoak, ez zuen efektu nabarmenik eragin glukosaren mailan, gerriko zirkunferentzian eta gorputzeko pisan. Hala ere, elikagaietatik lorturiko energia kantitatea murriztu egiten zela frogatu zuten (63).

Sánchez eta kideek, obesitatea zuten 45 gizonezko eta 60 emakumezko hautatu zituzten ikerketa egiteko garaian. Hamabi astetan zehar, *L. rhamnosus* CGMCC1.3724 ($3,24 \times 10^8$ UKE), 90 g inulina eta 210 g oligofruktosaz osaturiko formula sinbiotikoa eman zien guztiei. Emakumezkoen kasuan, gizonezkoetan ez bezala, pisua nabarmenki murrizten zela ondorioztatu zuten. Horrez gain, gose sentazioa kendu eta jateko gogoaren murrizten dela frogatu zuten. Ikerketa honen arabera, beraz, formula sinbiotiko honen bitartez, gosea eta honekin lotutako portaerak kontrolatzea lortzen da (64).

Minami eta lankideek, *Bifidobacterium breve* B-3 probiotikoaren efektuak aztertu zituzten. Horretarako, pre-obesitatea zuten laurogei heldu hautatu zituzten, hauen gorputz masa indizea 25 eta 30 bitartekoa izanik. Laurogeiak, bi taldetan banandu zituzten. Talde batek, plazeboak eta beste taldeak probiotikoak (*B. breve* 2×10^{10} UKE/egun) kontsumitu zituzten hamabi astetan zehar. Ondorioz, probiotikoak kontsumitu zituzten helduen gorputzeko gantz eta triglizerido kopurua murriztu eta odoleko HDL kontzentrazioa igo egiten zen (65).

Atal honetan aipatutako ikerlanak 4. Taulan laburbildurik ikus daitezke:

4. Taula. Probiotikoen erabilera dieta osagarri moduan gizaki obesoetan. UKE: Unitate kolonia eratzaillea; EPA: Azido eikosapentanoikoa; DHA: Azido dokosahexanoikoa; GMI: Gorputz masa indizea.

IKERKETA SUBJEKTUA	INTERBENTZIOA	DOSIA	IRAUPENA	EMAITZA KLINIKOA
Obesitatea eta hipertentsioa dutenak (54)	Dieta hipokalorikoa (1500 kcal/egun), eta <i>Lactobacillus plantarum</i> TENSIA duen gazta.	Kalorietan murriztua den dieta eta 50 g gazta egunero.	3 aste	GMI jaisten da.
Gizentasuna edota obesitatea dutenak (55)	<i>L. gasseri</i> BNR17	Egunero 6 kapsula (10^{10} UKE/kapsulako)	12 aste	Pisua, gerri eta aldakako zirkunferentzia murrizten dira.
Obesitatea duten pertsonak (56)	<i>L. gasseri</i> BNR17	10^{10} UKE/egunero	12 aste	Gerriko zirkunferentzia eta organoetako ehun adiposoa murrizten dira.
Adipozitate abdominala duten helduak (57)	<i>L. gasseri</i> SBT2055 hartzitutako esnearen bidez	Esne hartzituaren 200 g egunero eta $10^6/10^7/10^8$ UKE esnearen g bakoitzeko	12 aste	Organoetako eta sabeleko gantz kopurua, gorputzeko pisua, aldaka eta gerriko zirkunferentzia eta GMI murrizten dira.
Obesitatea duten pertsonak (58)	Kaloria gutxiko dieta eta jogurt indartua (<i>S. thermophilus</i> , <i>L. bulgaricus</i> eta <i>B. lactis Bb12</i> , Inulina, gazi proteina, D bitamina eta kaltzioa)	500 g jogurt indartua egunero	10 aste	Gorputzeko gantz kopurua eta portzentajea, gerriko zirkunferentzia eta triglizeridoen maila murrizten dira. HDL maila igotzen da.

Gizenak baina osasuntsuak diren boluntarioak (59)	VSL#3 eta/edo Omega 3 gantz azidoa.	Kapsula bat egunean (112,5x10 ⁹ UKE /kapsulako); Omega gantz azido kapsula (180 mg EPA eta 120 mg DHA)	6 aste	Kolesterol totala, triglizeridoak, LDL eta VLDL jaitsi eta HDL eta intsulinareriko sentsibilitatea handitzen dira. Mikrobiotan aldaketa positiboak.
Gizentasuna duten helduak (60)	<i>B. breve</i> B-3	5 x 10 ¹⁰ UKE/egunero	12 aste	Gorputzeko gantz kopurua jaisten da. Gibelaren funtzioa eta hantura sistemikoa hobetzen dira.
Obesitatea ez duten eta osasuntsuak diren pertsonak (61)	VSL#3 eta gantzean aberatsa den dieta	4,5 x 10 ¹⁰ UKE/egunero	4 aste	GMI eta gantz kopurua murrizten dira
Diabetesa ez duten heldu gizenak (62)	<i>L. plantarum</i> KY1032 eta <i>L. curvatus</i> HY7601	2,5 x 10 ⁹ UKE/egunero, probiotiko bakoitzetik	12 aste	Gorputzeko pisua eta gantz kopurua murrizten dira.
Gizentasuna duten pertsonak (63)	Probiotikoen prestakina (<i>B. bifidum</i> , <i>B. longum</i> , <i>B. infantis</i> , <i>L. acidophilus</i> , <i>L. casei</i> eta <i>L. lactis</i>)	3 x 10 ¹⁰ UKE/egunero	4 aste	Glukosaren maila, gerriko zirkunferentzian eta gorputzeko pisuan aldaketarik ez. Energiaren kontsumoa murrizten da.
Obesitatea duten pertsonak (64)	Formula sinbiotikoa (<i>L. rhamnosus</i> CGMCC1.3724, inulina eta oligofruktosa)	3,24 x 10 ⁸ UKE egunero; 90g inulina eta 210 g oligofruktosa egunero	12 aste	Emakumeetan gorputzeko pisua murriztu. Gose sentsazioa kendu eta jateko gogoa murrizten da.
Pre obesitatea duten pertsona osasuntsuak (65)	<i>B. breve</i> B-3	2 x 10 ¹⁰ UKE/egunero	12 aste	Gorputzeko gantz eta triglizerido kopurua murrizten da. HDL igotzen da.

5. EZTABAIDA

Lan honen hasieran aipatu bezala, obesitatea, sahiestu daiteken gaixotasun kroniko multifaktoriala da eta gorputzean gehiegizko gantz kantitatea izatean datza, osasunarentzat kaltegarria izanez (1). Halaber, adinak gora egin ahala, modu naturalean pisua ere handitzen joaten da eta emakumezkoek, gizonezkoek baino tasa altuagoak izaten dituzte. Era berean, herrialde garatuetan, maila sozioekonomiko baxuko biztanleek izaten dituzte tasa altuenak baina, garapen bidean dauden herrialdeetan, alderantziz ematen da (3). Horrez gain, hezkuntza maila baxua dutenen artean aurkitu dira obesitate tasa altuenak eta hezkuntza maila altua dutenen artean, berriz, tasa baxuenak (9). Beraz, esan daiteke, sexuak, maila sozioekonomikoak eta ezagutza mailak zerikusia dutela obesitatearen garapenarekin.

Pisu desoreka hau, XXI. mendeko epidemia bilakatu da, prebalentziak eten gabe gorantz egin baitu mundu osoan zehar (1), ariketa fisikoaren maiztasuna murriztu eta gantzean aberatsak diren elikagaien eta janari ultra prozesatuen kontsumoa igo egin delako (5). Ezinbestekoa da, beraz, gaixotasun honen intzidentzia murriztea, horrela jarraituz gero, etorkizunean, biztanleriaren zati handi batek izango baitu obesitatea. Horrez gain, gaixotasun honen ondorioz, eritasun ezberdinak izateko probabilitatea handitu egiten da, gastu sanitario handiak ekarriz. Gaixotasun kardiobaskularrak, esaterako, maizagoak izaten dira obesitatea pairatzen duten pertsonen artean (6) eta hilkortasun tasa handiak eragiten dituzte, lehen heriotza arrazoi baitira, minbiziaren aurretik (15).

Aurrerago ikusi bezala, mikrobiota, ostalariaren gorputzeko hainbat ataletan aurki daiteken mikrobioen multzoa da eta, zehazki, Laktobaziloak, Bifidobakteriak, Firmikutesak, Bakteroidetesak eta Proteobakterioak aurki daitezke bertan. Azken hamarkadan garrantzi handia hartu du mikrobiotak, garrantzizko funtzioak betetzen baititu, horien artean, nutrizio eta metabolismo funtzioa, babes funtzioa eta funtzio trofikoak (18). Ezinbestekoa da bertako mikroorganismoen oreka egokia mantentzea, horrela, organismo patogenoen hazkuntza eta eritasunen agerpena galarazten baita. Hala ere, oreka hori apurtu egin daiteke faktore ezberdinen eraginez (20).

Bestalde, probiotikoak, kantitate egokietan erabilia, giza gorputzean eragin onuragarriak izan ditzaketen mikroorganismo biziak dira (24). Prebiotikoak, berriz, digeritu ezin diren elikagaiek dituzten osagaiak dira, hauek ostalariarengan efektu onuragarriak dituzte eta kolonean aurkitzen diren bakterio mota batzuen hazkuntza estimulatzeko dute. Sinbiotikoak, azkenik, probiotikoak eta prebiotikoak batera dituzten produktuak dira (22).

Hala ere, edozein mikroorganismo ezin daiteke probiotikotzat hartu, hainbat baldintza bete behar dituzte, horien artean, modu egokian identifikatua egotea, segurtasun biologikoa izatea, ostalariarengan efektu onuragarria izatea, ingurunearekiko tolerantzia izatea, epitelioari atxikitzeko eta traktu gastrointestinala kolonizatzeke ahalmena izatea, kantitate egokian egotea, bideragarriak izatea erantsita dauden produktuetan, eta azkenik, immune sistema sustatzeko gaitasuna izatea (24).

Ikusi denez, mikroorganismo bizi hauek, ostalariarengan efektu onuragarriak izaten dituzte eta ez da albo-ondoriorik aztertu. Esate baterako, zenbait tratamenduren prebentzio eta tratamenduan erabilgarriak dira, mikroorganismo autoktonoen produkzioa errazten dute, laktosarekiko intolerantzia murrizten dute, hanturazko eritasun digestiboen sintomak moteltzen dituzte, odoleko LDL eta kolesterol totala murrizten laguntzen dute, sistema immunitarioa modulatzeko dute, proteinen eta lipidoen digestioa errazten dute, hainbat bitamina sintetizatzen dituzte, pHa murrizten dute eta hainbat mikroorganismo patogenoen hazkuntza galarazten dute sustantzia antimikrobianoek esker (23,24,27).

Obesitatea, ikusi den bezala, faktore ezberdinen eraginez garatu daitekeen gaixotasuna da eta zenbait zientzialariren arabera, mikrobiotak, zerikusi handia du obesitatearen garapenean. Arratoietan eginiko esperimenduetan lortutako emaitzak antzekoak izan dira haien artean.

Mikrobiotadun arratoiek, *germ-free* arratoiek baino ehun adiposo gehiago dute eta hauen heste-mikrobiota *germ-free* arratoiei transplantatuz gero, azken hauen ehun adiposoa nabarmen handitzen da. Gainera, mikrobiota jasotzen duten arratoien odoleko LPLren kontzentrazioa igo egiten da, gantz azidoen sintesia eta triglizeridoen pilaketa bultzatuz (28). Era berean, obesitatea duten arratoiek, pisu

egokia dutenek baino hesteko hartidura maila altuagoa dute eta hondakinetan kaloria kantitate gutxiago soberan (29). Beraz, esan daiteke, mikrobiotak, zerikusia izan dezakeela gorputzean gantz kopuru gehiago izatearekin, eta ondorioz, obesitatearen garapenarekin.

Ikerketa baten arabera, arratoiek gantzean aberatsa den dieta kontsumituz gero, hauen mikrobiotako Firmikutes kopurua igo eta Aktinobakteria eta Proteobakterioen kopurua jaitsi egiten da (31). Ikerketa guztiak, ordea, ez datoz bat aurreko baieztapenarekin, arratoi mehe eta obesoeekin eginiko beste esperimentu baten arabera, bi kasuetan Firmikutes eta Bakteroidetesen erlazioa handitu egiten baita hauen pisua edozein dela ere (32).

Gizakien kasuan, ikerlari asko bat datoz obesitatea pairatzen duten pertsonen mikrobiotan Firmikutes eta Bakteroidetesen (F/B) arteko erlazioa handitu egiten dela esatean, zehazki, Firmikutes kopurua jaitsi eta Bakteroidetes kopurua igo egiten dela diote (34,35). Horrez gain, bakterio hauen arteko erlazio egokia ez mantentzearen eraginez, intsulinarekiko erresistentzia eta diabetesa ager daitezke, Bakteroidetesen zelula mintzean aurkitzen den lipopolisakaridoen ondorioz (36). Eraitza hauek ikusita, esan daiteke hesteko mikrobiotako Firmikutes eta Bakteroidetes arteko erlazioa handiagoa izatea, obesitatearekin erlazionatu daitekela.

Alabaina, kontraesanak aurki daitezke gai honen inguruan, zenbait ikertzaile ez baitatoz bat eraitza horiekin. Esperimentu batean, Bakteroidetes kopuru handiagoak aurkitu dira pertsona ahulen mikrobiotan obesitatea duten pertsonetan baino eta Firmikutes kopuruan aldaketarik ez da ikusi (37). Horrez gain, beste ikerlan batean, ez da ezberdintasunik topatu pisua galtzeko dieta eta pisua mantentzeko dieta jarraitu duten pertsona obesoen gorozkietako Bakteroidetes kopuruan (38). Era berean, gorputz masa indizea handitzen doan heinean Firmikutes kopurua handitu eta Bakteroidetes kopurua murriztu egiten dela frogatu da beste ikerketa batean (39). Horrenbestez, ezin daiteke esan Firmikutes eta Bakteroidetes arteko erlazioa handitzea obesitatearekin erlazionatzen dela, desadostasun handia baitago ikerlarien artean eta beharrezkoa baita ebidentzia

zientifiko gehiago aurkitzea mikrobiotak obesitatearen garapenean joka dezaken papera zehazteko.

Bestalde, elikadurak zerikusi handia duela ikusi da gizakien hesteetako mikrobiotaren konposizio eta egiturarengan. Landa inguruneko biztanleen mikrobiotan, *Prevotella* generoko bakterioak aurkitu dira nagusiki, izan ere, karbohidrato konplexuez eta landare proteinez gain, zuntzean aberatsa eta gantzean murrizta den dieta osasuntsua kontsumitzen dute. Ingurune industrializatuetan, berriz, bertako biztanleen hesteko mikrobiotan *Bacteroides* generoko bakterioak aurkitu dira gehien bat, animalia proteinan, gantzean, azukrean eta almidoian aberatsa eta zuntzean murrizta den dieta kontsumitzen baitute hain zuzen ere (46).

Gainera, Requena eta kideen arabera, hiri industrializatutako populazioaren mikrobiotako aberastasuna eskasagoa da landa inguruneko biztanleena baino (47). Alber Beng eta beste kideak ere bat datoz aurreko ikerlariak diotenarekin. Ingurune industrializatutako elikaduraren eraginez, hesteko mikrobiotaren dibertsitatea murriztu egiten dela diote eta, ondorioz, hainbat gaixotasunen garapena erraztu daitekeela, obesitatea, elikadura nahasketak eta koloneko minbizia, adibidez (66). Beraz, elikadura motak hesteko mikrobiotan aldaketak eragin ditzakeela esan daiteke eta hesteko mikrobiotan nagusiki *Prevotella* generoko bakterioak izatea, bizi estilo osasuntsuarekin erlazionatzen dela, zehazki, elikadura egokia mantentzearekin eta ingurune lasaiagoan bizitzearekin. Horrez gain, elikadura osasuntsua mantenduz gero, hesteko mikrobiotako dibertsitatea aberatsagoa izaten da, eta ondorioz, transmititu ezin daitezken gaixotasunak izateko aukera murrizten da.

Beste aldetik, obesitatea tratatzeko neurri terapeutiko sinpleek, eraginkortasun mugatua dutela frogatu da eta kirurgia bariatrikoa kasu larrienerako uzten da, komorbilitate eta konplikazioak ekar baititzake (14,17). Egoera hau ikusita eta probiotikoek albo-ondoriorik ez dutela kontuan izanik, ikerketa ezberdinak egin dira probiotikoek gaixotasun honen tratamenduan izan dezaketen eraginkortasuna frogatzeko.

Probiotiko ezberdinen eraginkortasuna arratoietan frogatu da eta, oro har, emaitza onuragarriak lortu dira. Sato eta kideek, adibidez, *Lactobacillus gasseri* SBT2055 probiotikodun esne hartziaren bidez, ehun adiposoaren hazkuntza erregulatzen dela eta odoleko leptina kontzentrazioa murrizten dela frogatu zuten (49). Kondo eta lankideek, berriz, *Bifidobacterium breve* B-3 probiotikoaren bidez, emaitza positiboak lortu zituzten. Izan ere, odoleko glukosa, kolesterola eta intsulina mailak hobetu, gantz kopurua murriztu, Bifidobakterien kontzentrazioa igo eta, azkenik, metabolismo lipidikoa eta intsulinarekiko erresistentzia hobetzen baitira (50).

Bomhof eta beste zientzialariek, *Bifidobacterium animalis lactis* BB12 probiotikoak, oligofruktosa prebiotikoaren bidez kontsumituz gero, efektu onuragarriak izan ditzazkela frogatu zuten (51) eta, Karimi eta kideek, berriz, *Lactobacillus casei* Shiota probiotikoaren bidez, gorputz pisua, masa, gantz kopurua eta odoleko leptina eta glukosa mailak murrizten direla ondorioztatu zuten (52). Hala ere, Brusafarro eta lankideen ustez, probiotikoen efektuak anduiaren arabera izaten dira beti eta Laktobazilo eta Bifidobakteriak dira probiotiko efektiboak. Gainera, oraindik ez dira ongi ezagutzen probiotikoek epe luzera izan ditzaketan efektuak (53).

Bestalde, gizakietan probiotiko ezberdinekin eginiko zenbait esperimentutan ere emaitza onuragarriak lortu dira. Hiru astetan zehar *Lactobacillus plantarum* TENSIA probiotikoaren dosi zehatz bat eta kaloria gutxiko dieta kontsumituz gero, GMI eta hipertentsioa murrizten dira (54).

Horrez gain, *L. gasseri* BNR17 egunero sei kapsula, hamabi astetan zehar kontsumituz gero, pisua eta gerri eta aldakako zirkunferentzia murrizten dira (55). Era berean, iraupen berdinean, *L. gasseri* BNR17 egunean kapsula bat kontsumitu ezker, gerriko zirkunferentzia eta organoetako ehun adiposoa jaisten dira. Beraz, ikus daiteke probiotiko andui bera erabili arren, emaitza ezberdinak lortu daitezkeela kontsumituriko dosiaren arabera (56).

Horiez gain, *L. gasseri* SBT2055 probiotikoa, hartzitutako esnearen bidez hamabi astetan zehar kontsumituta, adipozitate abdominala duten helduetan onurak izan ditzakeela ikusi da. Izan ere, organo eta sabeleko gantza, gorputz pisua, aldaka eta gerriko zirkunferentzia eta GMI murrizten baitira (57). *S. thermophilus*, *L. bulgaricus*,

B. lactis Bb12, inulina, gazi proteina, D bitamina eta kaltzioaz osaturiko jogurt indartua, hamar astetan zehar kontsumituz gero, obesitatedun pertsonen gorputzeko gantz kopuruan eta portzentajearen eragin onuragarriak izan ditzake, baita odoleko HDL mailan ere (58).

Orobat, VSL#3ak ere emaitza positiboak izan ditu. VSL#3 eta Omega-3 gantz azidoa sei astetan zehar elkarrekin kontsumitzearen bitartez, gizentasuna duten helduen odoleko kolesterol mailan eta intsulinarekiko sentsibilitatean hobekuntzak ikusi dira (59) eta *B. breve* B-3 probiotikoaren bidez, gizentasuna duten helduen gorputzeko gantz kopurua jaitea lortu da (60). Era berean, VSL#3 eta gantzean aberatsa den dieta kontsumituz, heldu osasuntsuen gorputz masa indizea eta gorputzeko gantz kopurua murrizten dira (61).

L. plantarum KY1032 eta *L. curvatus* HY7601 probiotikoek ere efektu onuragarriak izan dituzte gizentasuna duten helduetan, gorputzeko pisua eta gantz kopurua murrizten baitituzte, hamabi astetan zehar kontsumituz gero (62). *B. bifidum*, *B. longum*, *B. infantis*, *L. acidophilus*, *L. casei* eta *L. lactis* probiotikoez osaturiko prestakinak, berriz, ez du efektu positiborik izan gizentasuna duten pertsonen glukosa mailan, pisuan, ezta gerriko zirkunferentzian ere. Soilik, energiaren kontsumoa murrizten laguntzen duela ikusi da (63).

L. rhamnosus CGMCC1.3724, inulina eta oligofruktosa dituen formula simbiotikoak, obesitatedun pertsonengan efektu ezberdinak izan ditu. Gose sentsazioa murrizten du, horrela, jateko gogoia kenduz eta emakumezkoetan, gizonezkoetan ez bezala, pisua murriztu egiten da (64). Azkenik, *Bifidobacterium breve* B-3 probiotikoak, pre-obesitatea duten pertsonengan efektu onak izan dituela ikusi da. Esate baterako, gorputzeko gantz kopuruaren eta triglizeridoen murrizketa eta odoleko HDL kontzentrazioa hobetzea (65).

Ikusi den bezala, probiotikoek, dietaren osagarri moduan erabilia, eragin onuragarriak izan ditzakete obesitatea edota gizentasuna duten pertsonengan eta epe motzean ez da ondorio kaltegarriak ikusi. Hala ere, efektu onuragarri horiek guztiak, hainbat faktoreren menpe daudela esan daiteke. Izan ere, emaitza horiek lortzeko, probiotiko andui mota, dosia, administrazio modua eta iraupena zehatzak izan behar dira eta zenbait kasutan, elikadura mota ere garrantzitsua izaten da.

Dena den, kontuan izan behar da, eragin guztiak onuragarriak izan diren arren, probiotiko andui bakoitzarekin emaitza ezberdinak lortzen direla eta guztiek ez dutela balio izan gorputzeko pisua jaisteko.

Ikusi den bezala, probiotikoak kontsumitzerako garaian, baldintza zehatzak ezarriz, emaitza konkretuak lortzen dira. Beraz, ezin daiteke esan probiotikoek, orokorrean pisua galtzen lagun dezaketela, baizik eta probiotiko anduia, dosia, administrazio modua eta iraupena zehaztu egin beharko lirateke. Hala ere, probiotikoak kontsumitzeaz gain, ezinbestekoa da bizi estilo osasuntsua izatea, elikadura egokia mantenduz eta ariketa fisikoa maiz eginez.

Horrez gain, ikerketa hauetan parte hartu duten pertsona kopurua ez da handia izan eta esperimentuak ez dira izan homogeneousak haien artean, pertsona kopuru ezberdina erabili baita ikerketa bakoitzean. Beraz, esperimentu hauek ahulak direla esan daiteke. Gainera, esperimentu guztietan ez dira obesitatea duten pertsonak hautatu, egoera fisiko ezberdineko pertsonak erabili dira (gizentasuna, pre-obesitatea, obesitatea, etabar).

Horrenbestez, beharrezkoa da ikerketa gehiago burutzea mikrobiotak obesitatearen garapenean joka dezaken papera zehazteko eta probiotikoek haren tratamenduan izan dezaketen eraginkortasuna ongi frogatzeko.

6. ONDORIOAK

Berrikuspen bibliografikoa burutu ondoren, hauek dira ateratako ondorio garrantzitsuenak:

- 1) Obesitatea, gaixotasun kroniko multifaktoriala da, haren prebalentzia eten gabe gorantz doa eta heriotza tasa altuko gaixotasunekin erlazionatzen da.
- 2) Mikrobiota, giza gorputzaren parte da eta funtzio garrantzitsuak betetzeaz arduratzen da: nutrizio eta metabolismo funtzioa, babes funtzioa eta funtzio trofikoak garrantzitsuenak izanik.
- 3) Obesitatea pairatzen duten pertsonen mikrobiotako dibertsitatea, osasuntsuena baino murriztagoa izaten da, eta ondorioz, pertsona hauek, transmititu ezin daitezken zenbait gaixotasun izateko aukera handiagoa izaten dute.
- 4) Mikrobiotako Firmikutes eta Bakteroidetes kontzentrazioen aldaketak ezin daitezke obesitatearekin erlazionatu, kontraesan eta desadostasun handia baitago gaiaren inguruan.
- 5) Elikadura motak hesteko mikrobiotan aldaketak eragin ditzake. Mikrobiotan nagusiki *Prevotella* generoko bakterioak izatea, bizi estilo osasuntsuarekin erlazionazen da eta Bakteroideak, berriz, alderantziz.
- 6) Probiotikoek ostalariarengan efektu onuragarriak dituzte eta ez da albo-ondoriorik aztertu.
- 7) Gizakietan, probiotiko ezberdinekin eginiko ikerketetan efektu positiboak lortu dira baina beharrezkoa da emaitza horiek lortzeko ondorengo baldintzak zehaztea: probiotiko andui mota, dosia, administrazio modua, iraupena eta, zenbait kasutan, baita elikadura mota ere. Izan ere, baldintza horien arabera, emaitza ezberdinak lortuko dira.
- 8) Etorkizunera begira, mikrobiotak obesitatearen garapenean duen eragina zehazteko eta probiotikoak gaixotasun honen tratamenduan gomendatu ahal izateko, ezinbestekoa da ebidentzia zientifiko gehiago biltzea ongi diseinaturiko ikerketen bidez.

7. LAN PROPOSAMEN TEORIKOA

Sarrera

Berrikuspen bibliografikoan ikusi den moduan, obesitatearen prebalentzia eten gabe handitzen doa eta gorakada hau gelditu ez ezik, etorkizunean, populazioaren zati handi batek jasango du pisu desoreka hau. Era berean, obesitatea pairatzen duten pertsonen, pertsona osasuntsuek baino maizago jasaten dituzte gaixotasun kardiobaskularrak, eta gainera, gastu sanitario handiak eragiten dituztela ikusi da.

Horrez gain, neurri terapeutiko sinpleek eraginkortasun mugatua dute eta kirurgia bariatrika zenbait komorbiditate eta konplikazioekin erlazionatzen dela ikusi da. Egoera honen aurrean, ezinbestekoa da, beraz, gaixotasun honen intzidentzia murriztea.

Alde batetik, aurrerago aipatu bezala, mikrobiotaren egitura eta konposizioak zerikusi handia dute gizakiaren osasunarengan. Horrez gain, obesitatea pairatzen duten pertsonen hesteko mikrobiotako dibertsitatea, osasuntsuena baino eskasagoa dela baieztatu da. Gainera, hesteko mikrobiotako dibertsitatea aberats mandetuz gero, transmititu ezin daitezken zenbait gaixotasunen intzidentzia murrizten da, horien artean, obesitatea.

Bestetik, azken mendean zehar probiotikoen indar handia hartu dute, osasunarengan duten eragin onuragarriengatik eta albo-ondoriorik ez izateagatik. Horrez gain, zenbait probiotikoen emaitza positiboak eman dituzte, GMIren, gorputzeko gantz kopuruaren edota gerri eta aldakako zirkunferentziaren murrizketan, adibidez.

Egoera honen aurrean, prebentzio neurriak hartzea garrantzitsua izan daiteke, obesitatedun pertsonen intzidentzia jaitsi dadin, eta horrela, gaixotasun honen ondorioz ager daitezken eritasunak eta gastu sanitario handiak murriztu daitezken. Beraz, lan proposamen teoriko honetan, bi liburuxka sortuko dira. Lehenengo liburuxkan, batetik, mikrobiotaren inguruko informazioa jasoko da, eta bestetik, mikrobiota osasuntsua izateko gomendio eta irizpide ezberdinak azalduko dira. Bigarrenengo liburuxkan, berriz, obesitatearen nahiz probiotikoen inguruko informazioa bilduko da, probiotikoen hautaketa egokia egiteko irizpideak azalduko

dira, eta azkenik, obesitatedun pertsonengan eraginkorrak izan diren probiotikoak aipatuko dira.

Ezinbestekoa da pazienteek osasun hezkuntza egokia jasotzea, bizi estilo osasungarriak izan ditzaten eta gaixotasunak pairatzeko aukera murriztagoa izan dezaten. Lehen mailako osasun arreta zentrutuan, erizainek paper garrantzitsua jokatzen dute prebentzio neurriei dagokienez. Izan ere, batetik, osasunaren inguruko informazioa emateaz eta osasunaren sustapenaz arduratzen dira, bizi estilo osasuntsuak bultzatuz, eta bestetik, kontsulta bidez, gizentasuna edota obesitatea pairatzeko arriskuan dauden pazienteak identifikatzen dituzte, ahalik eta behin tratatu ahal izateko edota sahiesteko asmoz.

Informazio guztia eskuragarri izanez gero, pazienteek beren osasunaren inguruko erabaki egokiak hartzeko gaitasuna izango dute. Hau horrela izanik, lan proposamen teoriko honetan sortutako bi liburuxkak lehen mailako osasun arreta zentrura gerturatzen diren pazienteei bideratuak egongo dira.

Helburuak

- Mikrobiota osasuntsu mantentzeko gomendioak ematea gizentasuna edota obesitatea pairatzeko arriskua duten pazienteei.
- Obesitatearen eta probiotikoen inguruko informazioa ematea eta obesitatedun pertsonengan eraginkorrak izan diren probiotikoak azaltzea gizentasuna edota obesitatea pairatzen duten pazienteei.

Metodologia

Aurreko berrikuspen bibliografikoaren bidez lortutako emaitzak erabiliko dira informazio hori biztanleriak eskuragarri eduki ahal izateko, eta bestetik, bibliografia horrez gain, datu berriak lortzeko eta lan proposamena burutzeko webgune eta datu base ezberdinetako artikulak erabiliko dira.

Aipatutako gomendioak emateko bi liburuxka sortuko dira:

1. Mikrobiota osasuntsua
2. Obesitatea eta probiotikoak

Liburuxka bakoitzak ondorengo atalak izango ditu:

Lehenengo liburuxka:

✚ Izenburua: Mikrobiota osasuntsua.

✚ Edukiak:

- ✓ Zer da mikrobiota? Atal honetan mikrobiotaren kontzeptua azaltzen da.
- ✓ Zertarako balio du? Zati honetan mikrobiotaren funtzio garrantzitsuenak aipatzen dira.
- ✓ Mikrobiotaren oreka. Atal honetan mikrobiotako bakterioen arteko orekaren inguruko informazioa emango da.
- ✓ Mikrobiotaren dibertsitatea. Atal honetan mikrobiotako dibertsitateari buruzko informazioa azaltzen da.
- ✓ Nola zaindu dezaket mikrobiota? Zati honetan mikrobiota osasuntsu mantentzeko gomendio eta irizpide ezberdinak azaltzen dira.

Bigarren liburuxka:

✚ Izenburua: Obesitatea eta probiotikoak.

✚ Edukiak:

- ✓ Zer da obesitatea? Zati honetan obesitatea zer den adierazten da.
- ✓ Obesitatearen sailkapena. Atal honetan obesitatea sailkatzeko modua azaltzen da.
- ✓ Obesitatearen ondorioz ager daitezken eritasunak. Atal honetan obesitatearen eraginez ager daitezken gaixotasun ezberdinak azaltzen dira.
- ✓ Zer dira probiotikoak? Zati honetan probiotikoak zer diren adierazten da.
- ✓ Zer dira prebiotikoak? Atal honetan prebiotikoak zer diren azaltzen da.
- ✓ Zer dira sinbiotikoak? Atal honetan sinbiotikoak zer diren adierazten da.
- ✓ Probiotikoen hautaketa egokia egiteko irizpideak. Atal honetan probiotikoen hautaketa egokia egiteko pausu ezberdinak azalduko dira.
- ✓ Obesitatedun pertsonengan eraginkorrak izan diren probiotikoak eta irizpideak. Atal honetan obesitatea pairatzen duten pertsonengan eragin positiboak izan dituzten probiotikoak eta hauek kontsumitzeko irizpideak aipatuko dira.

Eztabaida

Berrikuspenean ikusi bezala, elikadura motak garrantzi handia du mikrobiotako egitura eta konposizioa zehazterakoan. Zuntzean aberatsa, gantz kopuru gutxikoa eta karbohidrato konplexu eta landare proteinan aberatsa den elikadura kontsumituta, mikrobiotako bakterio onuragarrien hazkuntza estimulatzen dela ikusi da (45,46) eta animalia proteinan, gantzean, azukrean eta almidoian aberatsa eta zuntzean murrizta den elikadura kontsumituz gero, berriz, bakterio kaltegarrien hazkuntza estimulatzen da (46). Horrez gain, zuntz dietetikoaren kontsumoa gutxitu ezker, hesteko mikrobiotako dibertsitatea murriztu egiten da, horrela, obesitatea izateko aukera handituz (47).

Zuntzaren kontsumoa mikrobiotako bakterio onuragarrien hazkuntzarekin erlazionatzen da. Zuntz dietetiko, frutetan, barazkietan edota ale integraletan aurki daiteke batez ere eta disolbagarria den zuntzaren zati bat, gizakien digestio aparatua ezin dezake digeritu. Ondorioz, mikrobiota osatzen duten bakterioek erabiltzen dute (67).

Horrez gain, hartzituriko elikagaiak, hazkuntza mikrobiano kontrolatuaren bidez sortutako elikagaiak dira, ekintza entzimatikoaren bitartez, elikagai hauen osagaiak bihurtu egiten dira. Elikagai hauek, mikroorganismo bizi eta osasungarrien iturri izan daitezke, eta beraz, mikrobiotako dibertsitatea hobetzen lagundu dezakete (68). Zenbait ikerketek, hartzitutako elikagaien kontsumoak osasuna hobetzen laguntzen duela ondorioztatu dute, horien artean, jogurta eta esne hartzitua, kefirra, konbutxa (te mota bat), misoa (soja haziak eta arrosa/garagarra) eta ozpinetakoak (69). Horrenbestez, datu hauek kontutan izango dira pazienteei mikrobiotaren inguruko gomendioak ematerako garaian.

Bestalde, berrikuspenean ikusi bezala, janari ultraprozesatuen kontsumoa igo egin da azken urteetan zehar. Hauek, beste elikagai batzuetatik eratorritako substantziekin egindako industriako prestakinak dira eta haien kontsumoa, bizi estilo ez osasuntsuekin eta obesitatearekin erlazionatzen da (5). Elikagai mota hauek, mikrobiotako dibertsitateari kalte egiten diote, eta hortaz, garrantzitsua izan daiteke populazioan elikagai hauen kontsumoa murrizten saiatzea.

Bizi estilo ez osasuntsuekin jarraituz gero, obesitatedun pertsona kopuruak gorantz egiten jarraituko du. Beraz, beharrezkoa da biztanleriari mikrobiota osasuntsu mantentzeko elikaduraren inguruko adierazpen eta gomendioak ematea. Mediterranear dieta, esaterako, fruta, barazki, oliba olio, fruitu lehor, lekaleak eta ale osoen kontsumoan zentratzen da. Horrez gain, zuntz prebiotikoak, gluzemia baxuko karbohidratoak eta landare proteinen kontsumoa izaten ditu kontuan. Elikadura mota hau osasungarritzat har daiteke, heriotza arriskua murriztu eta gaixotasun asko prebenitzen baititu (70, 71).

Bestalde, garrantzitsua da probiotiko guztiak berdinak ez direla jakitea, probiotiko bakoitzak bere propietate eta ezaugarriak baititu. Probiotiko gehienak bakterioak izaten dira, horien artean ezagunenak *Lactobacillus* eta *Bifidobacterium* taldekoak. Hala ere, nahi den efektua lortzeko, beharrezkoa da probiotiko andui mota zehatza aurkitzea, nahi den efektu hori lortzen duela frogatu duen anduia zehazki (68).

Horrez gain, zenbait produktutan probiotiko hitza agertzen den arren, horrek ez du esan nahi probiotikoa denik. Izan ere, probiotiko hitza duten hainbat produktuek, eraginkorrak direla frogatu ez duten probiotikoak izaten dituzte askotan edota ez dituzte dosi egokiak izaten (68). Era berean, pertsona asko nahastu egiten dira edota kezka izaten dituzte probiotikoak kontsumitzeko moduaren inguruan, hauek dietaren osagarri edota elikagai moduan kontsumitu baitaitezke. Hala ere, ikerlariak diotenez, garrantzi handiagoa eman behar zaio probiotikoak izan behar duen efektu onuragarriari, produktuaren formatuari baino (68).

Ezinbestekoa da probiotikoen aukeraketa egokia egiten jakitea, nahi den efektua lortzeko. Hala ere, nahiz eta probiotiko hitza geroz eta ezagunagoa izan gaur egungo gizartean, populazioaren zati handi batek ez daki zer diren edota zein funtzio betetzen dituzten, eta gainera, kopuru handi batek ez daki probiotikoen aukeraketa egokia egiten. Ikerlarien arabera, ondorengo puntuak kontuan izan behar dira probiotikoen hautaketa zuzena egiterakoan (68an berrikusia):

- ✚ Mikrobioaren identifikazioa: generoa, espeziea eta andui mota zehaztuta egotea.
- ✚ Probiotikoen kontzentrazioa: Produktuan dauden mikrobioen kopurua edota dosia zehaztuta egotea. Mikroorganismo hauek Unitate Kolonia Eratzaile moduan aurkitzen dira (UKE).
- ✚ Gomendatutako zerbitzatzeko tamaina agertzea: zein kantitatetan hartu behar den adieraztea (kapsula kopurua, adibidez).
- ✚ Eragin onuragarriak: osasunarengan zein eragin onuragarri dituen zehaztuta egotea.
- ✚ Biltegitratzeko baldintza egokiak izatea: probiotikodun prestakina non eta nola gorde behar den azaltzea.
- ✚ Harremanetan jartzeko informazioa: produktuari buruz informazioa gehiago aurkitzeko edota arazoak izanez gero, hauek azaltzeko enpresako datuak izatea.
- ✚ Haurdun dauden emakumeak, haurrak eta immune sistemako arazoak dituzten pertsonak, medikuarekin eta probiotikodun prestakinaren sortzailearekin hitz egin behar dute.

Bestalde, berrikuspenean ikusi bezala, probiotikoen eraginkortasuna obesitatearen tratamenduan ez dago guztiz frogatua, ikerketa gehiago behar baitira. Hala ere, ez da albo-ondoriorik aztertu. Gainera, probiotiko zehatz batzuekin zenbait efektu onuragarri lortu dituzte GMIn, gorputzeko gantz kopuruan, gerri eta aldakako zirkunferentzian edota odoleko kolesterol mailan, adibidez. Beraz, ematen du erabilgarriak izan daitezkeela gizentasuna edota obesitatea duten pertsonen artean batez ere.

Horrez gain, pazienteek, bizi estilo osasuntsua izateko informazioa eskuragarri izan behar dute eta erizainak izaten dira osasun hezkuntzaz eta sustapenez arduratzen diren profesionalak. Honenbestez, lehen mailako osasun arretan lan egiten duten erizainak izango dira, batetik, gizentasuna edota obesitatea pairatzeko arriskua duten pertsonak identifikatu eta informatuko dituztenak, eta bestetik, iada gizentasuna edota obesitatea pairatzen duten pazienteak sentibilizatuko dituztenak. Era berean, garrantzitsua izan daiteke osasun arloko beste

profesionalekin batera lan egitea arazo honi aurre egiteko garaian, nutrizionistekin, adibidez.

Azkenik, aipatzekoa da kasu gehienetan, zaila izaten dela kontsultan aho bidez ematen den informazio guztia gordetzea eta garrantzitsua izaten dela idatzizko dokumenturen bat eskura ematea. Hortaz, bi liburuxka hauen bidez, pazienteek ez dute zailtasunik izango erizainaren kontsultan jasotako informazioa gogorarazteko.

Ondorioak

- 1) Obesitatedun persona kopurua etengabe gorantz doa, eta beraz, ezinbestekoa da biztanleria sentsibilizatzea.
- 2) Osasun arloko profesional moduan, prebentzio neurriak hartzea garrantzitsua izan daiteke obesitatearen intzidentzia jaitsi dadin.
- 3) Pazienteek informazioa eskuragarri izan behar dute. Horrela, beren osasunaren inguruko erabaki egokiak hartzeko gaitasuna izango dute, eta beraz, independenteagoak izango dira.
- 4) Lehen mailako osasun arreta zentrutako erizainek paper garrantzitsua jokatzeko dute osasun hezkuntzan eta osasunaren sustapenean, pazienteei beharrezko informazioa emanez, bizi estilo osasuntsuak indartzen dituzte.
- 5) Osasun arloko beste profesionalekin lan eginez (nutrizionistekin, adibidez) errazagoa izango da arazo honi aurre egitea.
- 6) Pazienteek probiotikoak kontsumitu nahi izanez gero, beharrezkoa da hauen inguruko ezagutza egokia izatea. Izan ere, biztanleriaren zati handi batek ez ditu probiotikoak ezagutzen eta beste zati handi batek ez daki hautaketa egokia egiten.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Obesidad y sobrepeso [internet]. Organización Mundial de la Salud. 2016 [citado el 7 de enero]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/jystrFo>
2. IMC [Internet]. Sociedad Española de Obesidad. [citado el 7 de enero] 2020. Recuperado a partir de: <https://seedo.es/index.php/pacientes/calculo-imc>
3. Villarejo C, Fernández-Aranda F (dir). Factores de riesgo y variables clínicas asociadas a situaciones extremas de peso: Trastornos de la Conducta Alimentaria y Obesidad [tesis en Internet]. [Barcelona]: Departamento de Psiquiatría, Unidad de Trastornos de la Conducta Alimentaria; 2012.
4. Ceballos JJ, Pérez R, Flores JA, Vargas J, Ortega G, Madriz R, Hernández A. Obesidad. Pandemia del siglo XXI. Rev Sanid Milit Mex [internet]. 2018;72(5-6):333.
5. Royo-Bordonada MÁ, Rodríguez-Artalejo F, Bes-Rastrollo M, Fernández-Escobar C, González CA, Rivas F, et al. Políticas alimentarias para prevenir la obesidad y las principales enfermedades no transmisibles en España: querer es poder. Gac Sanit [internet]. 2019;33(6):585–87.
6. Isabel L, Atienzar M, Espinosa AJ, Tarraga L, Marcos FM, Juan P, et al. Obesidad: una epidemia en la sociedad actual. Análisis de los distintos tipos de tratamiento: motivacional, farmacológico y quirúrgico. Proeditio [Internet]. 2019;4(11):1114–17.
7. Overweight & Obesity Statistics [internet]. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. 2017 [citado el 12 de enero de 2020]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/1ysttIJ>
8. Estadísticas de Obesidad 2012 [Internet]. Asociación Internacional de Estudio de la Obesidad (IASO). 2012 [citado el 31 de marzo de 2020]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/JystytK>
9. European Health Interview Survey [Internet]. Eurostat. 2014 [citado el 31 de enero de 2020]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/mystiLh>
10. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar social. Informes, estudios e investigación [internet]. 2018;5.
11. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar social. Hábitos de vida: Informe anual del sistema Nacional de Salud 2018. Inf Estud e Investig [Internet]. 2019;21–22.

12. Determinantes de Salud (sobrepeso, consumo de fruta y verdura, tipo de lactancia, actividad física) [internet]. Instituto Nacional de Estadística. 2017 [citado el 22 de enero de 2020]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/BydHrcT>
13. Encuesta Nacional de Salud ENSE: Actividad Física, Descanso y Ocio. Ministerio de Sanidad Consumo y Bienestar social. [Internet]. 2017;2-11.
14. Ciangura C, Carette C, Faucher P, Czernichow S, Oppert J-M. Obesidad del adulto [internet]. Tratado Med. 2017;21(2):3-6.
15. Defunciones según la causa de muerte [internet]. Instituto Nacional de Estadística. 2018 [citado el 26 de enero de 2020]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/Tystoxt>
16. Steinberger J, Daniels SR. Obesity, Insulin Resistance, Diabetes, and Cardiovascular Risk in Children. Circulation [Internet]. 2003;107(10):1448–49.
17. Bariatric Surgery [internet]. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease. 2016 [citado el 29 de enero de 2020]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/CystoPq>
18. Guarner F, Malagelada J. La flora bacteriana del tracto digestivo [internet]. Gastroenterol Hepatol. 2003;26(Supl.1):1–4.
19. JE S. Microbiota autóctona, probióticos y prebióticos [Internet]. Nutr Hosp. 2013; p. 38–41.
20. Morales P, Brignardello J, Gotteland M. La microbiota intestinal: Un nuevo actor en el desarrollo de la obesidad [internet]. Rev méd Chile. 2010;138:1021–5.
21. María Magdalena Farías N, Catalina Silva B, Jaime Rozowski N. Microbiota intestinal: Rol en obesidad gut microbiota: Role in obesity [internet]. Rev Chil Nutr. 2011;38(2):228–29.
22. González-Molero GOF e I. Probióticos y prebióticos en la práctica clínica. Nutr Hosp [Internet]. 2007;22(2):27–29.
23. Yanet Cabrera Cao AFF. Probióticos y salud: una reflexión necesaria. Rev Cuba Med Gen Integr [Internet]. 2005;21(3–4).
24. Bonet R, Garrote A. Farmacia Abierta. Farm Prof [Internet]. 2015;29(5):32–5.
25. Guarner F, Sanders ME, Eliakim R, Fedorak R, Gangl A, Garisch J, et al. Guías Mundiales de la Organización Mundial de Gastroenterología: Probióticos y prebióticos. World Gastroenterol Organ [Internet]. 2017;6–7p.

26. Probiotics: What You Need To Know [internet]. National Center for Complementary and Integrative Health. 2019 [citado el 5 de febrero de 2020]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/gystp4l>
27. Olveira G, González-Molero I. An update on probiotics, prebiotics and symbiotics in clinical nutrition. *Endocrinol y Nutr* [Internet]. 2016;63(9):483–87.
28. Bäckhed F, Ding H, Wang T, Hooper L V, Young Koh G, Nagy A, et al. The gut microbiota as an environmental factor that regulates fat storage. *PNAS* [internet]. 2004;101(44):15718–23.
29. R. Ley, F. Backhead, P. Turnbaugh, CA Lozupone RK and JG. Obesity alters gut microbial ecology. *PNAS* [internet]. 2005;102(31):11070–4.
30. Turnbaugh PJ, Ridaura VK, Faith JJ, Rey FE, Knight R, Gordon JI. The effect of diet on the human gut microbiome: A metagenomic analysis in humanized gnotobiotic mice. *Sci Transl Med* [internet]. 2009;1(6):2–10.
31. Hildebrandt MA, Hoffman C, Sherrill-mix SA, Keilbaugh SA, Chen Y, Knight R, et al. High Fat Diet Determines the Composition of the Murine Gut Microbiome Independently of Obesity. *Gastroenterology* [internet]. 2009;137(5):1–9.
32. Murphy EF, Cotter PD, Healy S, Marques TM, O’Sullivan O, Fouhy F, et al. Composition and energy harvesting capacity of the gut microbiota: Relationship to diet, obesity and time in mouse models. *Gut microbiota* [internet]. 2010;59(12):1635–41.
33. Mai V, Draganov P V. Recent advances and remaining gaps in our knowledge of associations between gut microbiota and human health. *World J Gastroenterol* [internet]. 2009;15(1):81–3.
34. Schwartz A, Taras D, Schäfer K, Beijer S, Bos NA, Donus C, et al. Microbiota and SCFA in lean and overweight healthy subjects. *Obesity* [internet]. 2010;18(1):190–4.
35. Collado MC, Isolauri E, Laitinen K, Salminen S. Distinct composition of gut microbiota during pregnancy in overweight and normal-weight women. *Am J Clin Nutr* [internet]. 2008;88(4):894–8.
36. Larsen N, Vogensen FK, Van Den Berg FWJ, Nielsen DS, Andreasen AS, Pedersen BK, et al. Gut microbiota in human adults with type 2 diabetes differs from non-diabetic adults. *PLoS One* [internet]. 2010;5(2):1–7.

37. Turnbaugh PJ, Hamady M, Yatsunenko T, Cantarel BL, Ley RE, Sogin ML, et al. A core gut microbiome between lean and obesity twins. *Nature* [internet]. 2009;457(7228):480–4.
38. Duncan SH, Lobley GE, Holtrop G, Ince J, Johnstone AM, Louis P, et al. Human colonic microbiota associated with diet, obesity and weight loss. *Int J Obes* [internet]. 2008;32(11):1720–4.
39. Koliada A, Syzenko G, Moseiko V, Budovska L, Puchkov K, Perederiy V, et al. Association between body mass index and Firmicutes/Bacteroidetes ratio in an adult Ukrainian population. *BMC Microbiol* [internet]. 2017;17(1):1–5.
40. Million M, Maraninchi M, Henry M, Armougom F, Richet H, Carrieri P, et al. Obesity-associated gut microbiota is enriched in *Lactobacillus reuteri* and depleted in *Bifidobacterium animalis* and *Methanobrevibacter smithii*. *Int J Obes* [Internet]. 2012;36(6):817–24.
41. Musso G, Gambino R, Cassader M. Interactions Between Gut Microbiota and Host Metabolism Predisposing to Obesity and Diabetes. *Annu Rev Med* [internet]. 2011;62(1):363–66.
42. Den Besten G, Van Eunen K, Groen AK, Venema K, Reijngoud DJ, Bakker BM. The role of short-chain fatty acids in the interplay between diet, gut microbiota, and host energy metabolism. *J Lipid Res* [internet]. 2013;54(9):2327–29.
43. Bäckhed F, Manchester JK, Semenkovich CF, Gordon JI. Mechanisms underlying the resistance to diet-induced obesity in germ-free mice. *Proc Natl Acad Sci USA* [Internet]. 2007;104(3):979–84.
44. Cani PD, Amar J, Iglesias A, Poggi M, Knauf C. Metabolic Endotoxemia Initiates Obesity and Insulin Resistance. *Diabetes* [internet]. 2006;55(5):1232–42.
45. Schnorr SL, Candela M, Rampelli S, Centanni M, Consolandi C, Basaglia G, et al. Gut microbiome of the Hadza hunter-gatherers. *Nat Commun* [Internet]. 2014;5(3654):1–9.
46. De Filippo C, Cavalieri D, Di Paola M, Ramazzotti M, Poullet JB, Massart S, et al. Impact of diet in shaping gut microbiota revealed by a comparative study in children from Europe and rural Africa. *Proc Natl Acad Sci USA* [Internet]. 2010;107(33):14691–5.

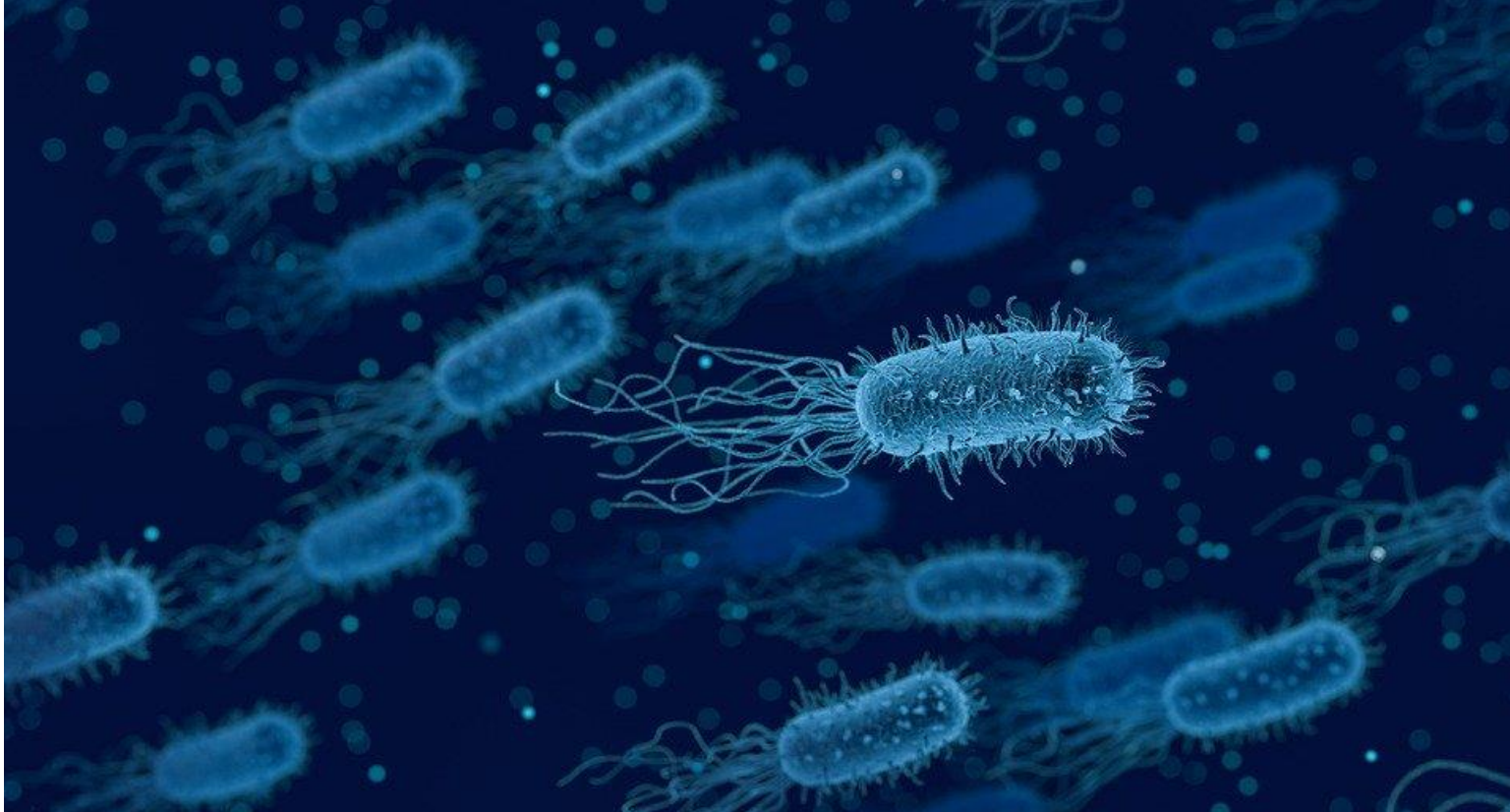
47. Requena T, Martínez-Cuesta MC, Peláez C. Diet and microbiota linked in health and disease. *Food Funct* [Internet]. 2018;9(2):688–704.
48. Fontané L, Benaiges D, Goday A, Llauradó G, Pedro-Botet J. Influence of the microbiota and probiotics in obesity. *Clínica e Investig en Arterioscler* [Internet]. 2018;30(6):273–5.
49. Sato M, Uzu K, Yoshida T, Hamad EM, Kawakami H, Matsuyama H, et al. Effects of milk fermented by *Lactobacillus gasseri* SBT2055 on adipocyte size in rats. *Br J Nutr* [Internet]. 2008;99(5):1014–6.
50. Kondo S, Xiao JZ, Satoh T, Odamaki T, Takahashi S, Sugahara H, et al. Antiobesity effects of bifidobacterium breve Strain B-3 supplementation in a mouse model with high-fat diet-Induced obesity. *Biosci Biotechnol Biochem* [Internet]. 2010;74(8):1657–60.
51. Bomhof MR, Saha DC, Reid DT, Paul HA, Reimer RA. Combined effects of oligofructose and *Bifidobacterium animalis* on gut microbiota and glycemia in obese rats. *Obesity* [Internet]. 2014;22(3):766–70.
52. Karimi G, Sabran MR, Jamaluddin R, Parvaneh K, Mohtarrudin N, Ahmad Z, et al. The anti-obesity effects of *Lactobacillus casei* strain Shirota versus Orlistat on high fat diet-induced obese rats. *Food Nutr Res* [Internet]. 2015;59:4–7.
53. Brusaferrero A, Cozzali R, Orabona C, Biscarini A, Farinelli E, Cavalli E, et al. Is It Time to Use Probiotics to Prevent or Treat Obesity? *Nutrients* [Internet]. 2018;10(11):14.
54. Sharafedinov KK, Plotnikova OA, Alexeeva RI, Sentsova TB, Songisepp E, Stsepetova J, et al. Hypocaloric diet supplemented with probiotic cheese improves body mass index and blood pressure indices of obese hypertensive patients - A randomized double-blind placebo-controlled pilot study. *Nutr J* [Internet]. 2013;12(1):6–9.
55. Jung SP, Lee KM, Kang JH, Yun S II, Park HO, Moon Y, et al. Effect of *Lactobacillus gasseri* BNR17 on overweight and obese adults: A randomized, double-blind clinical trial. *Korean J Fam Med* [Internet]. 2013;34(2):80.
56. Kim J, Yun JM, Kim MK, Kwon O, Cho B. *Lactobacillus gasseri* BNR17 Supplementation Reduces the Visceral Fat Accumulation and Waist Circumference in Obese Adults: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *J Med Food* [Internet]. 2018;21(5):459–60.

57. Kadooka Y, Sato M, Ogawa A, Miyoshi M, Uenishi H, Ogawa H, et al. Effect of *Lactobacillus gasseri* SBT2055 in fermented milk on abdominal adiposity in adults in a randomised controlled trial. *Br J Nutr* [Internet]. 2013;110(9):5-7.
58. M.Mohammadi-Sartang, N.Bellissimo, J. O.TotosydeZepet- nek et al. The effect of daily fortified yogurt consumption on weight loss in adults with metabolic syndrome: A 10- week randomized controlled trial. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases* [internet]. 2018;28 (6):565–574.
59. Rajkumar H, Mahmood N, Kumar M, Varikuti SR, Challa HR, Myakala SP. Effect of probiotic (VSL#3) and omega-3 on lipid profile, insulin sensitivity, inflammatory markers, and gut colonization in overweight adults: A randomized, controlled trial. *Mediators Inflamm* [Internet]. 2014;2014.
60. Minami JI, Kondo S, Yanagisawa N, Odamaki T, Xiao JZ, Abe F, et al. Oral administration of *Bifidobacterium breve* B-3 modifies metabolic functions in adults with obese tendencies in a randomised controlled trial. *J Nutr Sci* [Internet]. 2015;4:5–6.
61. Osterberg KL, Boutagy NE, McMillan RP, Stevens JR, Frisard MI, Kavanaugh JW, et al. Probiotic supplementation attenuates increases in body mass and fat mass during high-fat diet in healthy young adults. *Obesity* [Internet]. 2015;23(12):2366–69.
62. Kim M, Kim M, Kang M, Yoo HJ, Kim MS, Ahn YT, et al. Effects of weight loss using supplementation with: *Lactobacillus* strains on body fat and medium-chain acylcarnitines in overweight individuals. *Food Funct* [Internet]. 2017;8(1):250–61.
63. Mahadzir MDA, Shyam S, Barua A, Krishnappa P, Ramamurthy S. Effect of probiotic microbial cell preparation (MCP) on fasting blood glucose, body weight, waist circumference, and faecal short chain fatty acids among overweight Malaysian adults: A pilot randomised controlled trial of 4 weeks. *Malays J Nutr* [Internet]. 2017;23(3):8-11.
64. Sanchez M, Darimont C, Panahi S, Drapeau V, Marette A, Taylor VH, et al. Effects of a diet-based weight-reducing program with probiotic supplementation on satiety efficiency, eating behaviour traits, and psychosocial behaviours in obese individuals. *Nutrients* [Internet]. 2017;9(3):6–14.
65. Minami J, Iwabuchi N, Tanaka M, Yamauchi K, Xiao J zhong, Abe F, et al. Effects of *Bifidobacterium breve* B-3 on body fat reductions in pre-obese adults: A

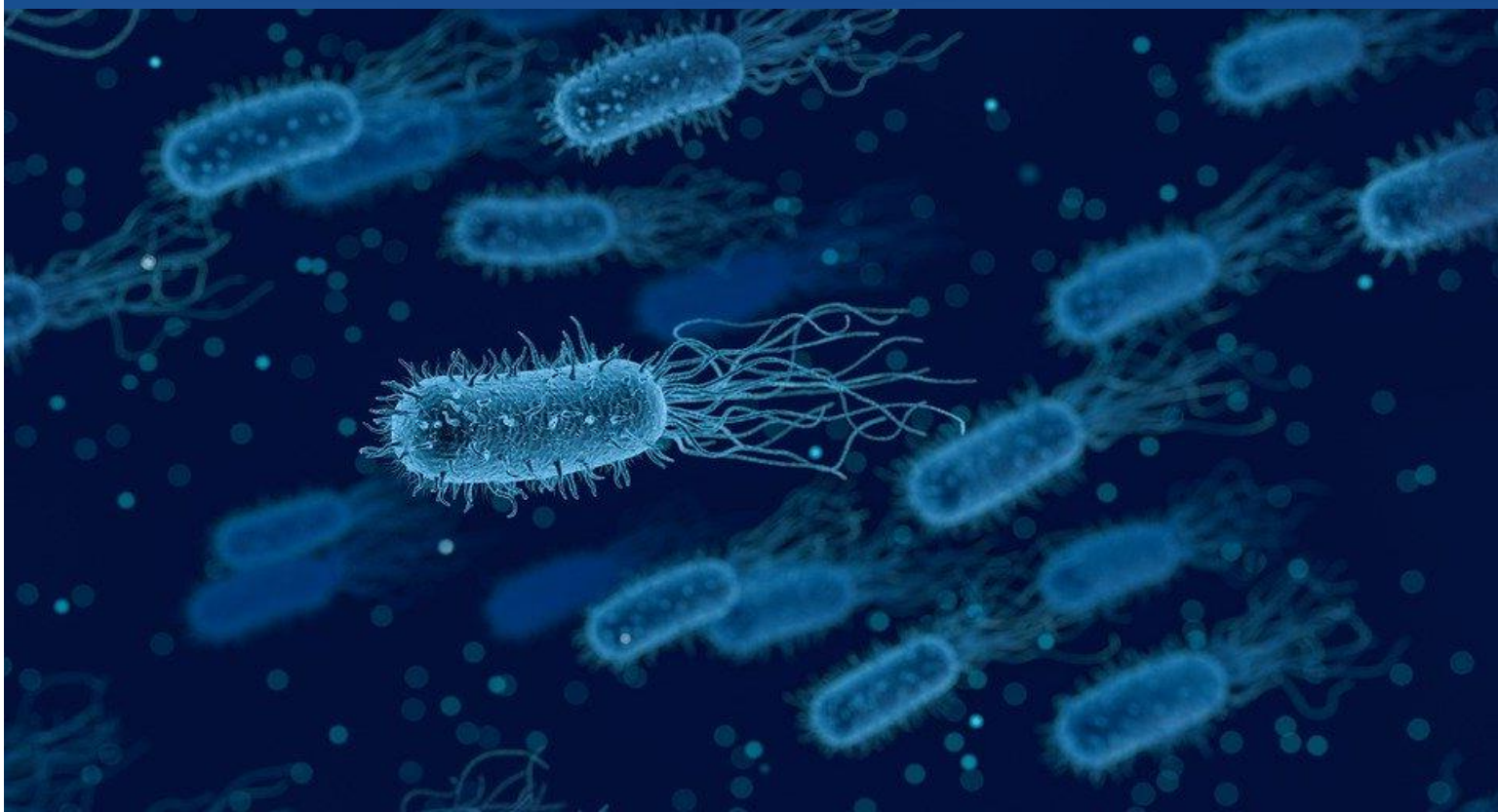
- randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Biosci Microbiota, Food Heal* [Internet]. 2018;37(3):69–74.
66. Albenberg LG, Wu GD. Diet and the intestinal microbiome: Associations, functions, and implications for health and disease. *Gastroenterology* [Internet]. 2014;146(6):1565–69.
67. Fortalezca su dieta: Coloque más fibra en su día [Internet]. National Institutes of Health. 2019. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/lysycha>
68. ISAPP. Probiotics: A Consumer Guide for Making Smart Choices. 2016.
69. Dimidi E, Cox S, Rossi M, Whelan K. Fermented Foods : Definitions and Characteristics, Gastrointestinal Health and Disease. *Nutrients*. 2019;11(1806):26.
70. Rinninella E, Cintoni M, Raoul P, Lopetuso LR, Scaldaferri F, Pulcini G, et al. Food components and dietary habits: Keys for a healthy gut microbiota composition. *Nutrients*. 2019;11(10):1–23.
71. WHAT’S THE MEDITERRANEAN DIET? [Internet]. Fundación Dieta Mediterranea. 2020. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/OysycLX>

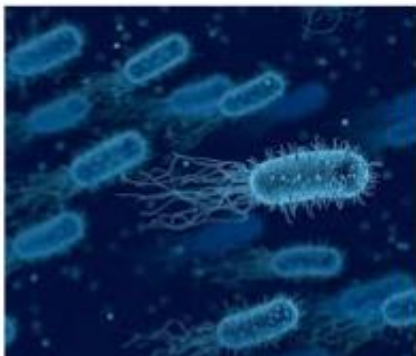
9. ERANSKINAK

- I. ERANSKINA. MIKROBIOTA OSASUNTSUA.
- II. ERANSKINA. OBESITATEA ETA PROBIOTIKOAK.



MIKROBIOTA OSASUNTSUA



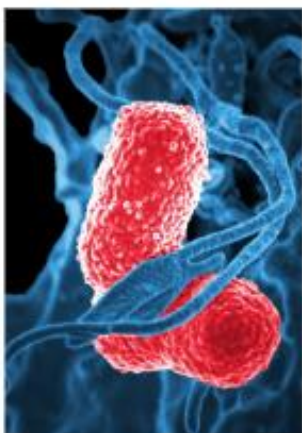


ZER DA MIKROBIOTA?

Mikrobiota, gorputzeko hainbat ataletan aurki daiteken mikrobioen multzoa da.

ZERTARAKO BALIO DU?

- Nutrizio eta metabolismo prozesuetan parte hartzen du.
- Mikroorganismo patogenoen aurka babesten gaitu.
- Immune sistemaren garapenean parte hartzen du.



MIKROBIOTAREN OREKA

Bakterio onuragarri eta kaltegarrien arteko oreka egokia mantentzea ezinbestekoa da, beste organismo patogenoen hazkuntza eta gaixotasunen garapena galarazten baita horrela.

MIKROBIOTAREN DIBERTSITATEA

Garrantzitsua da mikrobiotako organismoen dibertsitatea aberatsa izatea.

Horrela, transmititu ezin daitezken gaixotasunak izateko aukera murrizten da, obesitatea, adibidez.

NOLA ZAINDU DEZAKET MIKROBIOTA?

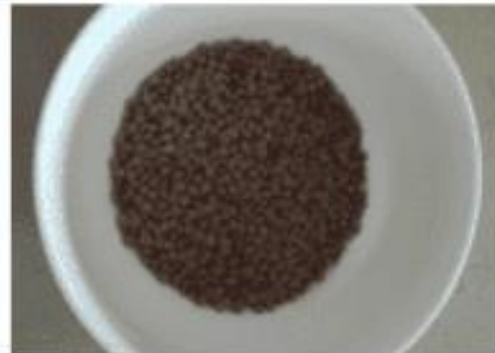


Mikrobiota osasuntsu bat izateko, ezinbestekoa da bizi estilo osasuntsuak izatea. Horien artean, elikadura egokia mantentzea eta ariketa fisikoa maiz egitea.

ZUNTZ DIETETIKOA

Fruta , barazki, lekale eta ale integraletan aurki daiteke.

Mikrobiotaren dibertsitatea hobetzen laguntzen du.



HARTZITUTAKO ELIKAGAIAK

Hazkuntza mikrobiano kontrolatuaren bidez sortzen diren elikagaiak dira.

Bizirik dauden mikroorganismo osasungarriez osatuak egoten dira.

Hartzitutako jogurta eta esnea, kefirra, konbutxa (te mota bat), misoa (soja haziak eta garagarra/arroza) eta ozpinetakoak dira hartzitutako elikagai nagusienak.

MEDITERRANEAR DIETA



Zuntzean aberatsa eta koipe gutxikoa den dieta kontsumituz, mikrobiotako bakterio onuragarrien hazkuntza bultzatzen da eta, gainera, mikrobiotako dibertsitatea egoki mantentzen da. Horrez gain, gaixotasunak izateko aukera murriztu egiten da.

Dieta mota hau egokia da mikrobiota osasuntsu bat izateko. Fruta, barazki, oliba olio, fruitu lehor, lekaleak eta ale osoen kontsumoan zentratzen da.

Iturria: WHAT'S THE MEDITERRANEAN DIET? [Internet]. Fundación Dieta Mediterranea. Available from: <https://dietamediterranea.com/en/nutrition/>

MEDITERRANEAR DIETAREN GOMENDIOAK



BAZKARI GUZTIETAN

- Fruta 1 edo 2 razio.
- Barazkiak >2 razio.
- Oliba olioa.
- Ogia/arroza/pasta edo beste zerealak 1-2 razio.

EGUNERO

- Esnekiak 2 razio.
- Fruitu lehorrak/azeitunak/haziak 1-2 razio.
- Tipula/Baratxuria/Espeziak.

ASTERO

- Arrautzak 2-4 razio.
- Lekaleak >2 razio.
- Arraina/itsaskiak 2 razio.
- Patata <3 razio.
- Haragi gorria <2 razio.
- Haragi zuria 2 razio.
- Haragi prozesatua <2 razio.
- Gozokiak <2 razio.

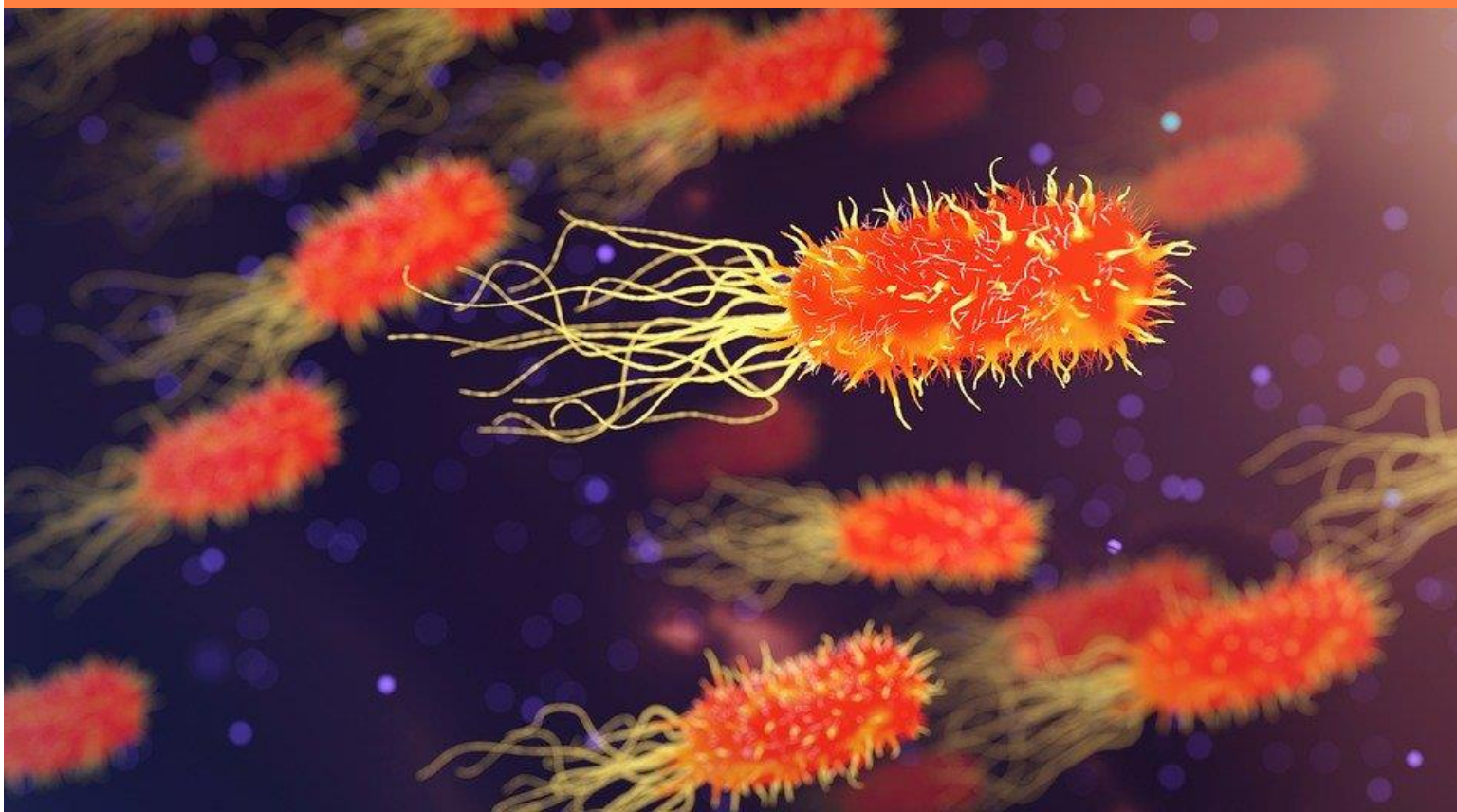
- Ariketa fisikoa maiz egitea.
- Fisikoki aktibo mantentzea.



Elikagai ultraprozesatuak obesitatearekin erlazionatzen dira



OBESITATEA ETA PROBIOTIKOAK





ZER DA OBESITATEA?

Gorputzean gehiegizko gantz kantitatearen pilaketan datza, osasunarentzat kaltegarria izanez.

OBESITATEAREN SAILKAPENA

Obesitatea identifikatzeko Gorputz Masa Indizea (GMI) erabiltzen da gehienetan, gorputzeko pisua eta altura erlazionatuz.

$$GMI = \text{Kg/m}^2$$

GMI	SAILKAPENA
18,5 – 24,9	Pisu egokia
25 – 29,9	Gizentasuna
30 - 34,9	1. Mailako obesitatea
35 - 39,9	2. Mailako obesitatea
40 edo gehiago	3. Mailako obesitatea
50 edo gehiago	4. Mailako obesitatea (larria)



GMI altua izanez gero, gaixotasunak* izateko aukera handitzen da

OBESITATEAREN ONDORIOZ AGER DAITEZKEN GAIXOTASUNAK*

- Gaixotasun kardiobaskularrak.
- Hipertentsioa.
- Gaixotasun endokrinoak (diabetesa, intsulinarekiko erresistentzia, glukosarekiko intolerantzia).
- Sistema muskuloeskeletikoko gaixotasunak (osteoartritisa edo endekapeneko eritasunak).
- Hileroko zikloko aldaketak.



- Digestio eritasunak (heste narritagarria, gibelesko esteatosia, kolelitiasia).
- Arnas aparatuko gaixotasunak (asma edo loaldiko apnea).
- Gaixotasun ortopedikoak.
- Azaleko arazoak (dermatitisa, zelulitisa, lipoartrofia).
- Minbizia (endometrikoa, mamakoa, prostatakoa, giltzurrunekoa, hestekoa, gibeleskoa edota obulutegikoa).



Arazo kardiobaskularren eraginez hiltzen diren pertsonen %20-30, gehiegizko pisuaren ondorioz izaten da.



✚ ZER DIRA PROBIOTIKOAK?

Probiotikoak, kantitate egokietan erabilia, giza gorputzean eragin onuragarriak izan ditzaketen mikroorganismo biziak dira.

✚ ETA PREBIOTIKOAK?

Prebiotikoak, digeritu ezin diren elikagaiek dituzten osagaiak dira, hauek giza gorputzean efektu onuragarriak dituzte eta kolonean aurkitzen diren bakterio mota batzuen hazkuntza estimulatzeko dute.

✚ ETA SINBIOTIKOAK?

Sinbiotikoak, probiotikoak eta prebiotikoak batera dituzten produktuak dira.

**GARRANTZITSUA DA
PROBIOTIKOEN AUKERAKETA EGOKIA
EGITEN JAKITEA.**

PROBIOTIKOEN HAUTAKETA EGOKIA EGITEKO IRIZPIDEAK

Probiotikoen generoa,
espezia eta andua zehaztua
egotea.



Produktuan dauden mikrobioen
kopurua edo dosia zehaztua
egotea (UKE moduan aurkitzen
dira).

Osasunarengan zein eragin
onuragarri dituen zehaztua
egotea.



Biltegiratzeko baldintza
egokiak zehaztuak izatea: non
eta nola gorde behar den
azaltzea.



Harremanetan jartzeko
informazioa: produktuari
buruzko informazio gehiago
aurkitzeko edota arazok
izanez gero, hauek azaltzeko
enpresako datuak izatea.

KONTUZ! Hurrek, haurdun dauden emakumeek eta immune sistemako arazoak dituztenek, medikuarekin hitz egin behar dute aurretik.

OBESITATEDUN PERTSONENGAN ERAGINKORRAK IZAN DIREN PROBIOTIKOAK

ANDUIA	DOSIA/UKE	IRIZPIDEA	EFEKTUA
<i>L. gasseri</i> BNR17	Egunero 6 kapsula (10^{10} UKE/kapsula)	-	Pisua eta gerri eta aldakako zirkunferentzia murriztea.
<i>L. gasseri</i> BNR17	10^{10} UKE/egunero	-	Gerriko zirkunferentzia eta organuetako gantza murriztea.
<i>L. gasseri</i> SBT2055	$10^6/10^7/10^8$ UKE esnearen g bakoitzeko	Esne hartzitua 200g egunero	Organoetako eta sabeleko gantz kopurua, gorputzeko pisua, aldaka eta gerriko zirkunferentzia eta GMI murrizketa.
VSL#3	$4,5 \times 10^{10}$ UKE/egunero	-	GMIren eta gantz kopuruaren murrizketa.
<i>L. plantarum</i> KY1032 eta <i>L. curvatus</i> HY7601	$2,5 \times 10^9$ UKE/egunero bakoitzetik	-	Gorputzeko pisuaren eta gantz kopuruaren murrizketa.
<i>B. breve</i> B3	2×10^{10} UKE/egunero	-	Gorputzeko gantzaren eta triglizeridoen murrizketa.

- 👉 Aurreko probiotikoak dietaren osagarri moduan kontsumitu behar dira beti.
- 👉 Gutxienez hamabi astetan zehar kontsumitu behar dira efektu onuragarri horiek lortzeko.
- 👉 Garrantzitsua da adierazitako dosian kontsumitzea.