



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea



ELIKADURA EGOKIAREN GARRANTZIA ERRETINAKO DISTROFIA HEREDITARIOETAN

Nahia Terrazas Cuéllar

Giza Nutrizioko eta Dietetikako Gradua

2022/2023 ikasturtea

Zuzendaria: Endika Martín Encinas

AURKIBIDEA

1. SARRERA.....	1
1.1. BEGIAREN ANATOMIA ETA FISILOGIA.....	1
1.2. HERENTZIAZKO ERRETINAKO DISTROFIAK.....	3
1.2.1. DISTROFIA MOTAK.....	3
1.3. NUTRIZIOAREN ERAGINA ERRETINAN.....	4
1.4. BEGISARE ASOZIAZIOA.....	5
2. HELBURUAK.....	6
3. GARAPENA.....	6
3.1. ERAGINA DUTEN NUTRIENTE ETA BITAMINAK.....	6
3.1.1. A PROBITAMINAREN AKTIBITATEA DUTEN KAROTENOIDEAK.....	7
3.1.2. C BITAMINA.....	8
3.1.3. E BITAMINA.....	8
3.1.4. LUTEINA ETA ZEAXANTINA.....	9
3.1.5. OMEGA-3 GANTZ AZIDOAK.....	9
3.1.6. MINERAL ANTIOXIDATZAILEAK.....	10
3.1.7. BESTE NUTRIENTE EDO KONPOSATU BATZUK.....	10
3.2. SUKALDARITZA ETA KONTSERBAZIO METODOAK.....	11
3.2.1. EGOSKETA TEKNIKA EGOKIAK.....	11
3.2.2. EGOSKETARAKO KONTUAN HARTU BEHARREKOAK.....	12
3.2.3. KONTSERBAZIOA.....	13
3. 5. ELIKAGAIEN ERRAZIOEN TAMAINA.....	14
3. 6. BEGISARE ELKARTEKO PERTSONEN OHITURAK ETA ZAILTASUNAK.....	17
4. ONDORIOAK.....	18
5. BIBLIOGRAFIA.....	20

LABURPENA

Lan bibliografiko honetan elikadurak erretinako distrofia hereditarioetan duen eragina aztertzen da Begisare asoziazioaren laguntzarekin. Lanean zehar distrofietan eragin onuragarriak zein kaltegarriak dituzten elikagaiak aztertzen dira, eta onuragarriak nola sukaldatu eta kontserbatu azaltzen da. Bestetik, hartu beharreko elikagaien errazioen tamainak eta ikusmen gutxitua zein itsutasuna duten pertsonen zailtasunak adierazten dira.

Erretinako distrofia hereditarioak trastorno desberdinen gaixotasun kroniko arraroa da, jatorri genetikoa eta intzidentzia baxua duena. Azken urteetan gaixotasun honetan elikadurak duen garrantziaz jabetzen hasia da gizartea. Konposatu onuragarrien artean A probitaminaren aktibitatea duten karotenoideak, luteina eta zeaxantina karotenoideak, E eta C bitaminak, omega-3a, zenbait mineral eta bestelako konposatuak aurkitzen dira. Hala ere, distrofia motaren arabera edo kontsumo dosiaren arabera konposatu batzuek kalteak eragin ditzakete.

Gainera, ikusi da elikagaiak sukaldatzeko eta kontserbatzeko moduak eragin handia duela nutrienteen galeran, beraz, berebiziko garrantzia izango du metodo egokien bitartez burutzea hauek. Elikagaien errazioaren tamainari dagokionez, gomendio dietetikoa adierazten da, suplementazioaren dosi bateratua ez dagoelako, eta pairatzen den distrofia motaren eta pertsonaren arabera izan behar duelako.

Azkenik, ikusmen gutxitua duten pertsonak elikatzeko orduan aurkitzen dituzten zailtasunak azaltzen dira, erosketa egitetik elikatzeko ekintza arteko prozesu osoan zehar zailtasunak aurkitzen baitituzte. Honek, desinformazioarekin batera, elikadura desegokia eramatea eragiten du. Pertsona hauen bizitza errazten eta gizartea kontzientziazteko bidean Begisarek paper garrantzitsua du, hainbat aktibitate burutuz.

Ikerketei dagokionean, ikerketa gutxi eta adostasun gutxikoak dira gehienak. Beraz, emaitz fidagarriak eta pisuzko ondorioak ateratzeko etorkizunean gehiago sakondu beharreko gaia da. Gainera, garrantzitsua izango da distrofia mota bakoitza zehazki ikertzea eta ikerketa homogeneoagoak egitea.

1. SARRERA

1.1. BEGIAREN ANATOMIA ETA FISILOGIA

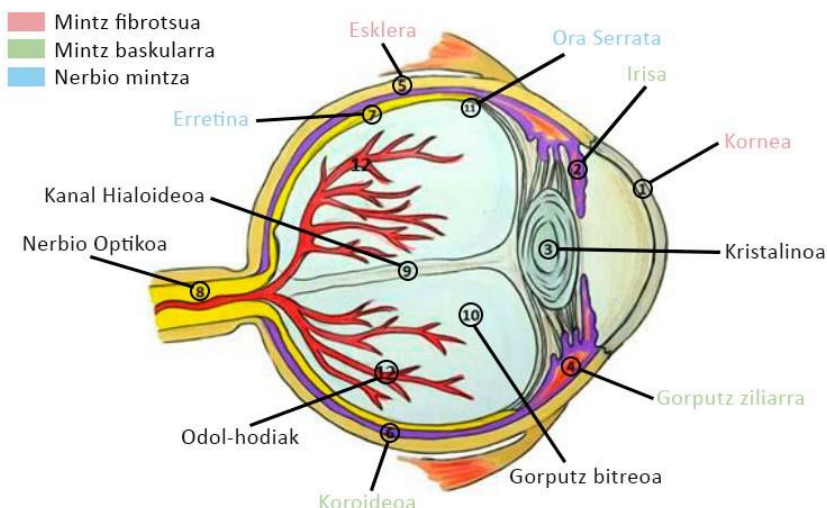
Erretinako distrofia hereditarioak, izenak adierazten duen bezala, begiko erretinari, eta beraz, ikusmen zentzumeneri eragiten dien gaitzen multzoa dira.¹ Zentzumena diseinu propioa duten gorputzeko errezeptore espezializatuak dira, eta hauei esker garunak ingurune egoerari eta aldaketei buruzko informazioa jasotzen du. Gorputzak informazioa eskuratzeko zenbait errezeptore mota ditu, ezagunenak diren 5 zentzumen organo klasikoak (ikusmena, entzumena, dastamena, usaimena eta ukimena) exterozeptore taldean sailkatuz, gorputzaren gainazalean kokatzen direnak baitira.²

Zentzumenen artean, ikusmena egunerokotasunean garrantzi handiena duena da, izan ere, komunikaziorako eta sozializatzeko garaian paper garrantzitsua baitu.³ Ikusi da ez hitzeko informazioa transmititzeko zein jasotzeko garaian begiek gorputz osoko ataletatik zerikusi handiena duena dela. Hori dela eta, pertsonen arteko interakzioan inportantzia handia du, topaketa gehienak begi kontaktuarekin hasten baitira, eta honek, determinatzailea izan daiteke ondorengo egoera garatzeko orduan. Gainera, izaera transmititzeko inportantzia handiko elementua da. Ikusmenak organo sentensorial bezala hainbat alorretan duen garrantzia dela-eta, psikiatria, psikologia, antropologia, soziologia eta etnologia bezalako esparruetan asko ikerturiko zentzumena da.³

Begiaren anatomian murgilduz, begi globoa barrunbe orbitarioa deritzon kraneoko hutsunean kokatzen da,³ eta 23-25 mm-ko diametroa duen egitura esferiko irregularra da. Begi globoaren pareta 3 mintzez osaturik dago:⁴

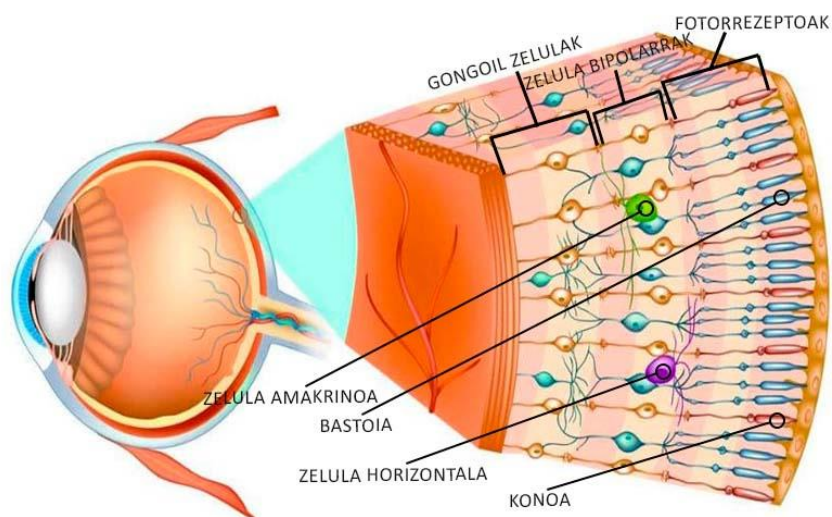
- **Mintz fibrotsua (Irudia 1, gorria):** Kanpoaldeko mintza da, eta 2 segmentuz osatuta dago; kornea eta esklera.
- **Mintz baskularra (Irudia 1, berdea):** Mintz fibrotsuaren atzekaldean kokatzen da, eta 3 kapaz osatuta dago: irisa, gorputz ziliarra eta koroideoak.
- **Nerbio mintza edo erretina (Irudia 1, urdina):** Begi globoaren barneko mintza da. Erretina argiarekiko sentiblea da, eta bertan informazioaren prozesatzea hasteko beharrezkoak diren fotorrezeptoreak eta elementu neuronalak aurkitzen dira. Erretinako fotorrezeptoreak bi motatakoak dira. Alde batetik, konoak daude, intentsitate altuko argitasunari erantzuten diete, eta eguneko eta koloreko ikusmenaren arduradunak dira. Bestetik, bastoiak daude, hauek intentsitate txikiko argitasunari erantzuten diete eta gaueko ikusmena ahalbidetzen dute.⁵

Bestalde, begi globoaren mintzak konektatzen eta haien arteko hutsuneak betetzen 3 likido garden daude: humore urtsua (kornea eta irisaren artean), kristalinoa eta gorputz bitreoa.³



Irudia 1. Begi osatzen duten atal nagusiak.⁴

Begiaren fisiologiarekin jarraituz, argia begian sartzen denean erretinara bideratzen da, eta argia seinale nerbioso bihurtzeko prozesua hasten da (Irudia 2). Lehenengo, fotorrezeptoreek zelula bipolarrekin, neurona sentorialak direnak, egiten dute sinapsia, ikusmen seinalea zelula horizontalen bitartez erregulatua den bitartean. Ondoren, zelula bipolarrek seinalea beste neurona sentorial batzuetara bideratzen dute, gongoil-zeluletara, hain zuzen. Bigarrenengo sinapsia honetan seinalea zelula amakrinoen bitartez erregulatzen da, eta gero, informazioa gongoil-zeluletatik nerbio optikora bideratzen da. Informazioa, talamotik igaro ondoren, garuneko ikusmen eremura iristen da, eta seinale elektrikoa irudi bihurtzen da, ikusmen prozesua amaituz.⁵



Irudia 2. Ikusmen zentzumenaren seinale elektrikoaren garraioaren ibilbidea: fotorrezeptoreen, zelula bipolarren eta gongoil-zelulen arteko sinapsiak.⁶

Azaldutako prozesuan zehar hainbat arazo eman daitezke, Erretinako Distrofia deritzon patologia agertuz. Distrofia hauek erretinari eragiten diote, eta intzidentzia txikia duten

arren, ikusmena galtzeko arrazoi nagusienetarikoa da, haurtzaroan lehen arrazoitarikoa izanik.⁷

1.2. HERENTZIAZKO ERRETINAKO DISTROFIAK

Erretinako distrofia hereditarioak erretinari eragiten dioten nahasmendu genetikoaren barruan sailkatzen diren gaixotasunen multzoa dira, eta batez ere, begiaren atzealdean kokatzen diren fotorrezeptoreei, argiarekiko sentikorra den ehun-geruza, edota erretinako epitelio pigmentarioari kalte eragiten diote.⁸ Erretinaren alterazioaren simetria eta progresioa aldatuz doa pertsonaz pertsona, eta urteetan zehar ikusmen erredukzio partziala edo erabateko ikusmen galera eragiten dute.¹ Horrek eragin nabarmena izan dezake erien bizikalitatean eta eguneroko jarduerak egiteko gaitasunean.

Herentziazko erretinako distrofiak gaixotasun arrarotzat hartzen dira, kasuen prebalentzia txikia baita, 1:3.000-5.000 pertsona. Espainian identifikatutako kasuen prebalentzia pertsona bat 19.000 biztanlekoa da, eta nahasteak pairatzen dituzten pertsonen kopurua 15.000 pertsona baino gehiago direla estimatzen da. Gainera, 500.000 pertsona mutaturako geneen eramaile izan daitezkeela sinisten da.¹

Distrofien ezaugarrien arabera eta eragiten dioten erretinako gunearen arabera hainbat motetan bereizten dira, eta bakoitzak bere berezitasunak, eta beraz, tratatzeko modu desberdinak ere dituzte.

1.2.1. DISTROFIA MOTAK

Distrofia mota ugari daudenez, hauek sailkatzeko hainbat sailkapen modu ere daude: kausaren arabera, herentziaren arabera, sintomak agertzen diren adinaren arabera edo kaltetutako zelula fotorrezeptorearen arabera, besteak beste. Distrofiak antolatzeko aukera guztien artean, zabalduena hiru multzo handietan banatzen dituen sailkapena da, kaltetutako zelula fotorrezeptorearen araberrako klasifikazioa egiten duena: forma periferikoa, forma zentrala eta forma mixtoa.^{9,10}

- **Periferikoa.** Erretinako distrofia mota honetan nagusiki kaltetzen diren zelulak bastoiak dira (Irudia 2), eta gaueko itsutasuna eta ikusmen periferikoaren galera ematen dira.
- **Zentrala.** Modu honetan kaltetutako zelulak konoak dira (Irudia 2), eta ikusmen zorrotasunaren eta ikusmen eremu zentralaren murrizketa ematen dira.
- **Mixtoa.** Distrofia mota honetan zelula fotorrezeptore biak ikusten dira kaltetuta.

Horietako bakoitzaren barruan hainbat distrofia mota daude, eta guzti horien artean, erretinosis pigmentarioa, forma periferikoaren barnean sailkatzen dena, eta Stargardt gaixotasuna, modu zentrolean sailkatzen dena, dira ohikoenak:⁹

- **Erretinosis pigmentarioa** erretinako kanpoaldeko distrofia da, fotorrezeptoreen apoptosi, zelulen heriotza programatua,¹¹ jarraituaren ondorioz ematen dena. Hasieran bastoiei eragiten die, baina gaixotasuna aurrera doan ahala konoak ere kaltetzen ditu. Eriek gaueko itsumenaren eta ikusmen eremuaren galeraren bitartez pairatzen dituzte lehenengo sintomak.¹

- **Stargardt gaixotasuna** soilik makulari, erretinako erdialdeko egitura dena,⁴ eragiten duen edo periferiako erretinara ere zabaldu daitekeen gaixotasuna da. Distrofia honek ABCA4 genean ematen den mutazioaren ondorioz sortzen da, eta biztanleriaren %6a bi kromosometako batean, behintzat, mutazio hori duela ikusi da.¹

Erretinako distrofia hereditarioaren prebentzioan eta tratamenduan nutrizioak zeregin garrantzitsua du; izan ere, mantenugaietan aberatsa eta orekatua den dieta bat lagungarria izan daiteke begien osasuna mantentzeko eta gaixotasunaren progresioa prebenitzeko.¹²

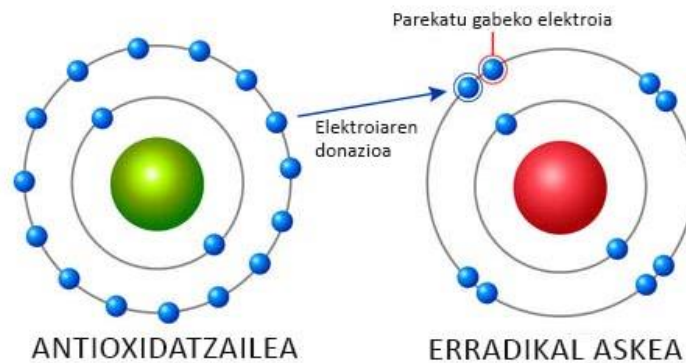
1.3. NUTRIZIOAREN ERAGINA ERRETINAN

Jakin badakigu bizitza ohiturek paper oso garrantzitsua dutela gaixotasunak garatzeko edo prebenitzeko garaian. Ohitura horien artean, dieta bereziki determinatzailea izan daiteke gaixotasunen garapenean, gehienbat gaixotasun genetikoetaz hitz egiten ari garenean. Dietaren bitartez hartzen diren nutrienteek inpaktu zuzena eta garrantzitsua dute geneen espresioaren erregulazioan. DNAREN sekuentzia aldatu gabe, aldaketa epigenetikoak eragiten dituzte geneen espresatzeko modua aldatuz, eta beraz, zelulen funtzioa ere aldatzen dute. Hau da, aktibitate genetikoaren erregulazioa duten konposatu kimikoak gehitzen dira geneetan.¹²

Beraz, begiaren osasunean nabarmentzeko eragina duten nutriente eta elikagaien osagaiak daude. Horien artean, A probitaminaren aktibitatea duten karotenoideak, luteina eta zeaxantina karotenoideak, E eta C bitaminak, eta omega-3 gantz azidoak aurkitzen dira. Gainera, entzima antioxidatzaileak funtsezkoak izango dira erretinako distrofiaren prebentzioan, izan ere, erretina oso sentibera da estres oxidatiboari.¹³

Oxidazioa bizitzarako ezinbestekoa den prozesu biokimiko bat da, non elektroien galera, oxigenoaren hartzea edo hidrogenoaren esleipena gertatzen den.¹⁴ Gorputzak prozesu honetan zehar sortutako produktu toxikoen (erradikal askeak) kontra egiteko mekanismoak ditu, antioxidatzaileen bitartez, baina gehiegizko oxidazioa ematen denean, gehiegizko erradikal askeak sortzen dira eta estres oxidatiboa agertzen da.^{14,15} Erradikal askeak haien azken orbitalean parekatu gabeko elektroien bat edo batzuk duten atomo edo molekula oso erreaktiboak dira (Irudia 3), eta hauen kontrolatu gabeko produkzioak prozesu zelularrak aztoratu eta molekulak mintzen ditu. Hori dela-eta, hainbat gaixotasunekin erlazionatu izan dira.^{14,15,16} Aitzitik, antioxidatzaileak erradikal askeak neutralizatzeko gaitasuna duten sustantziak dira. Hauek erradikal askeekin elkartzen dira erreakzio bat sortuz,

antioxidatzaileek elektroiak dohatzen dizkiote erradikal askeei, eta erradikal askeek horiek hartzen dituzte neutralizatuz. Gorputzak duen gaitasun antioxidatzaile endogenoaz gain, dietaren bitartez antioxidatzaile exogenoak eskuratu daitezke ere. Horien artean, C bitamina, E bitamina eta karotenoideak aurkitzen dira, besteak beste.¹⁶



Irudia 3. Erradikal aske eta antioxidatzaile baten arteko desberdintasuna, eta antioxidatzaileen ekintza erradikal askearen gain: elektroia pare sortzen da eta erradikal askea neutralizatzen da.¹⁷

Honen harira, erretinako distrofiak pairatzen dituzten pertsonen eskakizunak direla-eta, hauei laguntza eta informazioa eskaintzen dieten elkarleen artean, Retina Euskadi Begisare aurkitzen da. Begisare Euskadi mailan erretinaren distrofia hereditarioak zein bestelako ikusmen gaixotasunak dituzten pertsonen laguntza eskaintzen dien asoziazio bat da, eta lan hau haien laguntzarekin burutu da.

1.4. BEGISARE ASOZIAZIOA

Lehen aipatu den bezala, Euskadin hainbat pertsona laguntzen duen Retina Euskadi Begisare elkartea dago. Honek hiru gune biltzen ditu, bakoitza hiriburu batean (Retina Araba, Retina Bizkaia eta Retina Gipuzkoa) eta funtsezko papera du ikusmen gaixotasunak dituzten pertsonak laguntzen. Guztira 500 kide dira, eta haien helburu nagusia kaltetutako pertsonen bizi-kalitatea hobetzea da.¹⁸

Horretarako hainbat eginkizun dituzte. Alde batetik, pertsona gidatzea dago, arreta pertsonalizatua eta integrala eskainiz. Bestetik, topaketa- eta prestakuntza-taldeak, ikerkuntza alorreko hitzaldiak eta gizarte-, kultura- eta kirol-jarduerak ere antolatzen dituzte. Erretinako distrofiak dituzten pertsonak laguntzeaz eta informatzeaz gain, lan handia egiten dute gizartea ikusmen gaixotasunen inguruan kontzientziatzen eta ikerketak sustatzen.¹⁸

Azkenaldian, nutrizioak indarra hartuz joan da gaixotasun desberdinen prebentzio eta tratamenduan parte hartuz. Begisare osatzen duten kideek elikadurak ikusmen osasunean duen garrantziaz jabetuta, nutrizioaren alorrean sakontzeko gura piztu zaie.¹⁸ Beraz, jakin-minak bultzatuta lan hau burutzeko laguntza eskaini dute, haien esku dauden baliabide guztiak erabili ditzaten pazienteen gaixotasunak okerrera ez egiteko.

2. HELBURUAK

Aurrekari horiekin, eta erretinako distrofiak pertsona askori eragiten dien gutxi ikertutako gaixotasuna izanik, lan honen helburua elikadurak erretinako distrofia hereditarioetan duen eragina aztertzea da. Horretarako elikadura inguratzen duten hainbat alderdi ikertuko dira, hurrengo hauek izanda helburu nagusiak:

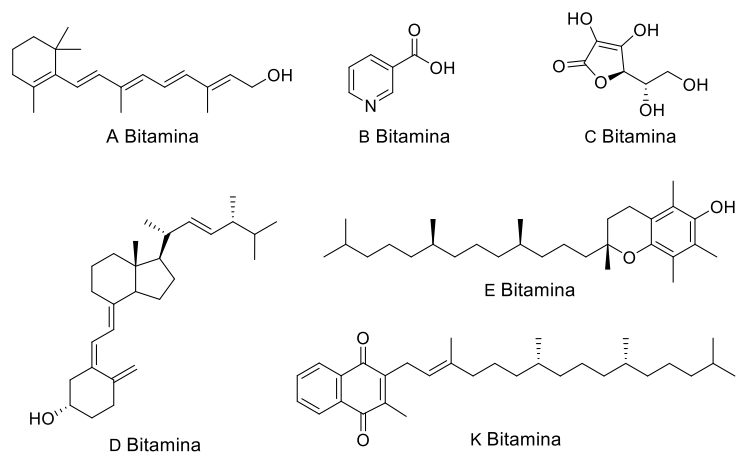
- **Erretinako distrofia hereditarioen ezaugarri nagusiak ezagutzea.** Erretinako distrofiak zer diren ulertzea eta horiei buruzko jakintza zabaltzea, honek dituen ondorio latzak kontzientziatuz.
- **Ikusmenerako garrantzitsuak diren nutrizio alderdiak ikertzea.** Ikustearekin lotutako elikagai motak deskribatzea, haien efektu onuragarriak zein kaltegarriak azalduz. Gainera, hauen onurak aprobetxatzeko sukaldatzeko eta kontserbatzeko modurik aproposenak aztertzea, eta kontsumitzeko garaian onurak eskainiko dituen hartu beharreko errazioaren gomendio dietetikoa adieraztea.
- **Begisare elkarteko pazienteen zein erien, orokorrean, kasuak aztertzea.** Ikusmen gutxitua zein itsutasuna duten pertsonak dituzten elikadura-ohiturak eta elikatzeko garaian haien egunerokotasunean aurkitzen dituzten oztopoak azaltzea.

3. GARAPENA

3.1. ERAGINA DUTEN NUTRIENTE ETA BITAMINAK

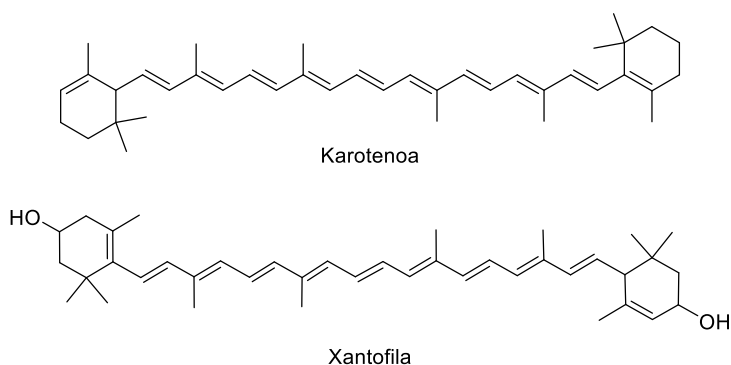
Erretinako distrofiak prebenitzeko zein gaixotasunaren okertzea saihesteko edo moteltzeko ezinbestekoak diren zenbait nutriente lagungarri daude. Horien artean, A probitaminaren aktibitatea duten karotenoideak, luteina eta zeaxantina karotenoideak, E eta C bitaminak, omega-3 gantz azidoak eta zenbait mineral daude.^{12,19}

Bitaminak sustantzia organiko konplexuak dira eta esentzialak dira, hau da, gorputzak ezin ditu sintetizatu eta dietaren bitartez hartu behar dira kantitate txikietan beharrak asetzeko. Bitaminak haien solubilitate ezaugarrien arabera sailkatzen dira; bitamina hidrosolugarriak, uretan disolbagarriak direnak (B taldeko eta C bitaminak); eta bitamina lipodisolbagarriak, lipidoetan disolbagarriak direnak, (A, D, E eta K bitaminak) bereiztuz.²⁰



Irudia 4. Bitaminen egitura kimikoak.

Karotenoideekin jarraituz, elikagaiek naturalki sintetizatzen dituzten pigmentu liposolugarriak dira, eta zenbait fruitu eta barazkien kolore hori, laranja eta gorriaren erantzule dira. Bi karotenoide mota daude; karotenoak, haien egituraren eraztun terminalean oxigenorik ez dutenak (A probitamina), eta xantofilak, oxigenoa dutenak (luteina eta zeaxantina).²¹



Irudia 5. Karoteno eta xantofilaren egitura kimikoak.

3.1.1. A PROBITAMINAREN AKTIBITATEA DUTEN KAROTENOIDEAK

Orokorrean, A probitaminaren (Irudia 4) aktibitatea duten karotenoideak barazkietan aurkitzen dira gehienbat, bereziki azenarioan, azan, batatan, arbian eta ziazerbetan. Frutei dagokionez, aipatzeko kantitateak dituzten frutak pomeloa, kakia eta mizpira dira.²²

A probitamina aktibitatea duten karotenoideek A bitamina bihurtzen dira gorputzean. Ikerkeketa desberdinek, A bitaminaren urritasunaren, eta gaueko itsutasuna eta erretinosi pigmentatuaren gaixotasunen arteko erlazioa frogatu dute.²³ Lotura hori A bitaminak errodoopsinaren sintensian duen garrantzia azal dezake. Erretinako bastoietan aurkitzen den proteina fotosentikor hau,²⁴ funtsezkoa delako gauez ikusteko, argi gutxiko baldintzetan argia detektatzeko aukera ematen baitie bastoiei.²⁵

Hainbat ikerketa zientifikoetan^{1,23,26} ikusi den moduan A probitaminaren gehigarriak hartzeak edo dietaren bitartez ekarpen moderatua egiteak efektu onuragarriak ditu ikusmena iluntasunera egokitzeko garaian. Gainera, bereziki erretinosi pigmentarioaren endekapenezko efektuak atzeratzen ditu.^{1,23,26} Hala ere, bitamina honen kopuru altuegiak hartzeak arrisku potentziala izan daiteke eta zenbait gaixotasun konkretuetan, Stargardt eta kono eta bastoien distrofietan adibidez, honen ekarpena kontrolatu beharko da.^{1,26}

A bitaminaren gehiegizko ahoratzea kaltegarria izan daiteke Stargardt eta kono eta bastoien distrofietan, ABCA4 genean sortutako mutazioaren ondorioz ematen direnean.^{1,26,27} Honen arrazoa ABCA4 geneak bere funtzioa modu egokian burutu ezin izatea da, horregatik erretinako epitelio pigmentarioaren barnean A bitaminatik eratorritako produktu metaboliko toxikoak pilatzen dira, lipofusina deituriko deposituak metatuz.²⁷ Honen ondorioz, garrantzi handikoa da gaixotasun hauetako bat dituzten pertsonen analisi genetikoa egitea, eta ABCA4 genean mutazioa izanez gero, A bitaminaren ahoratzea gomendio dietetikora mugatzea, honen gaineko irensketa ekidinez.^{26,27} Gainera, A bitaminaren gehiegizko ahoratzeak arriskuak ekar ditzake, hiperbitaminosia eragindako intoxikazio akutua eraginez. Hala ere, dietaren bitartez soilik eskuratuz A bitamina, oso zaila litzateke hiperbitaminosia pairatzea.^{22,26}

3.1.2. C BITAMINA

C bitamina (Irudia 4) elikagaietan batez ere fruta eta barazki freskoetan aurkitzen da, nagusiki marrubi, kiwi eta zitrikoetan. Bestetik, animalia jatorriko elikagaietan, errailetan, ere egon daiteke, baina kantitate txikiagoetan.²⁸

C bitaminari dagokionez, ahalmen handiko antioxidatzaile (Irudia 3) hidrosolugarri bat da eta bere funtzio nagusienetarikoa immunitate sisteman eta estres oxidatiboaren aurreko prebentzian duen eragina da, hainbat ikerketetan adierazten den moduan.^{13,29,30} Gainera, karoteno eta alfa-tokoferolarekin zein beste mineral antioxidatzaileekin hartuz gero, efektu sinergikoa du, hau da, modu bateratuan jarduten dute, haien efektua handituz.^{13,30} Bestalde, C bitamina hartzeak garrantzi handikoa da, honen absentsia dagoenean E bitamina prooxidatzailea izan daitekeelako, estres oxidatiboa handituz.¹³

3.1.3. E BITAMINA

E bitamina (Irudia 4) elikagaietan gehienbat landare jatorriko gantzetan aurkitzen da, bereziki ekilore-olioan, soian eta artoan. Bestalde, kantitate txikiagoetan, animalia jatorriko zenbait elikagaietan ere aurkitzen da, hala nola gibelean, esnean eta arrautzetan.²⁸

Aurretik ikusi den moduan, E bitamina liposolugarria da, eta haren funtzio nagusia ikusmen osasunean antioxidatzailea izatea da. Nagusiki, zelularen mintza osatzen dauden gantz azido poliasegabeen gain eragiten du eta bertan LDL-aren (*Low Density Lipoprotein*), kolesterola garraiatzeaz arduratzen den molekularen, peroxidazioa inhibitzen du.^{26,30} Hau da,

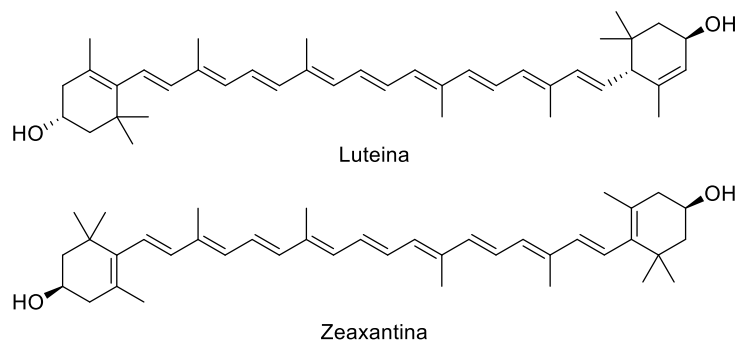
LDL-aren degradazioa saihesten du, estres oxidatiboa, eta beraz, fotoerrezeptoreen kaltea ekidinez.³¹ Gainera, oxidazioaren ondoriozko zahartze zelularra atzeratzen du, gaixotasun kronikoak aurrezainduz. Zenbait ikerketek dioten moduan,³⁰ estatistikoki esanguratsuak diren erantzunak lortu izan dira erretinako gaixotasunak prebenitzeko zein haien garapena murrizteko garaian eragin onuragarriak dituela baieztatzeko.

Efektu negatiboekin jarraituz, eztabaida handia eragiten duen bitamina da, zenbait ikerketetan albo ondorioz aurkitu ez badira arren,¹ beste zenbaitetan kantitate altuetan suplementuen bitartez hartzearen ondoriozko efektu negatiboak ikusi dira.²⁶ Hala ere, A bitaminarekin gertatzen den bezala, dietaren bitartez hartutako E bitamina kantitateekin oso zaila litzateke efektu negatibo horiek pairatzea.^{1,13,26} Bestalde, aurretik aipatu den bezala, kontuan hartzekoa da C bitaminaren ekarpen egokia ziurtatzea estres oxidatiboa ekiditeko.¹³

3.1.4. LUTEINA ETA ZEAXANTINA

Luteinaren (Irudia 6) presentzia elikagaietan nahiko zabalduta aurkitzen da batez ere kolore berdeko barazkietan, ziazerbetan, zerban, apio berdean eta brokolian, besteak beste. Bestalde, zeaxantinarekin (Irudia 6) batera arrautzaren gorringoan aurkitzen da. Zeaxantinari dagokionez, elikagai gutxiagoetan aurkitzen da, barazkien artean, piper gorrian eta artoan dago, eta frutetan laranja batez ere.²⁵

Luteina eta zeaxantina erretinan kontzentrazio altuetan aurkitzen diren A probitaminaren aktibitate gabeko karotenoideak dira eta azken ikerketen arabera efektu onuragarriak dituzte ikusmen zolitasunari dagokionean.^{13,30} Hauen aktibitate biologikoa bi akzio mekanismo motetan oinarritzen da, alde batetik, argi urdinaren filtro bezala dihardute efektu oxidatiboa murriztuz, eta bestetik, antioxidatzaileak dira, metabolismoaren eta argiaren ondoriozko estres oxidatiboa murriztuz.¹³



Irudia 6. Luteina eta zeaxantinaren egitura kimikoak.

3.1.5. OMEGA-3 GANTZ AZIDOAK

Elikagaiei dagokionez, omega-3a orokorrean, nagusiki arrain urdin, intxaur eta algetan aurkitzen da, baina haragian ere aurki daiteke kantitate txikiago batean.²⁸

Omega-3a gantz azido esentziala da, gorputzak ezin baitu sintetizatu. Hau garrantzi handiko gantz azidoa da erretinan duen paper estruktural zein funtzionalagatik. Alde batetik, omega-3ak funtzio estrukturala du ehun guztietan eta funtsezkoa da mintz zelularren sintesirako. Erretinan aurkitzen den omega-3 garrantzitsuena DHA (azido dokosaheptaenoikoa) da eta gehienbat zelula fotorrezeptoreetan aurkitzen da, non fosfolipidoetan esterifikatzen den. Bestalde, paper funtzionalari dagokionez, DHAK aipatzeko efektua du fotorrezeptoreen mintzetan; seinale transdukzioan inplikaturako neurotransmisoreetan, rodopsinaren aktibazioan, kono eta bastoien garapenean, neuronen arteko konexioan eta nerbio sistema zentralaren heltze funtzionalean eragiten baitu (Irudia 2).³²

DHA-z gain, EPA-k (azido eikosapentaenoikoa) ere, omega-3 serieko beste gantz azidoa dena, erretinako babeserako ardura handiko nutrientea da.^{32,33} Beraz, hainbat ikerketen arabera omega-3ak, eta bereziki DHAK, erretinako gaixotasunak ekiditeko edota haien garapena murrizteko dietan kantitate egokietan gehitu beharreko konposatua da.^{32,33}

Hala ere, beste zenbait ikerketen^{26,34,35} arabera, ez daude proba argirik omega-3 gantz azidoen efektu onuragarria baieztatzeko, ez baita onura adierazgarrikerik ikusi ikusmen eremuan, ez elektroerretinograman, ez ikusmen zorrotasunean ezta eriangatik nabaritutako ikusmen funtzioan.^{26,34,35}

3.1.6. MINERAL ANTIOXIDATZAILEAK

Mineralen artean kuprea, manganesoa, selenioa eta zink-a bereziki efektu antioxidatzailea izateagatik nabarmentzen dira. Kuprearen kasuan, elikagaietan zereal integraletan, fruitu lehorretan, lekaleetan, gibelean, krustazeoetan eta moluskuetan aurkitzen da,²⁸ eta manganesoa zereal integral, fruitu lehor eta lekaleetan.³⁶ Selenioa hainbat elikagaietan aurki daiteke, zerealetan, barazkietan, haragi eta arrainean, besteak beste.²⁸ Azkenik, zink-a nagusiki animalia jatorriko elikagaietan aurkitzen da, batik bat bibalbioetan, baina fruitu lehor batzuetan eta produktu integraletan ere aurki daiteke kantitate txikiagoetan.²⁸

Hala ere, erretinaren osasunerako mineral antioxidatzaile frogatuenak zink-a eta selenioa dira. Hauen efektu onuragarriaren inguruan kontrobertsia zabala dago, ikerketen arabera ezin baita ziurtasunez haien efektua baieztatu, baina aipaturako gainerako nutriente eta bitaminekin lagunduta haien efektua indartu daiteke, modu bateratuan egiten baitute lan.^{19,26,30,37}

3.1.7. BESTE NUTRIENTE EDO KONPOSATU BATZUK

Funtzio antioxidatzailea, neurobabeslea edota antiinflamatorioa duten beste zenbait nutriente, bitamina eta konposatu daude. Hauen artean kurkumina, Goji baiak, naringenina

edo quercetina bezalako flabonoideak, D bitamina (Irudia 4), resveratrol bezalako polifenolak, eta B taldeko zenbait bitamina (Irudia 4) aurkitzen dira, besteak beste.^{26,30,38}

Horien artean aipatzekoa da resveratrol-aren papera zelulen babesean, bereziki erretinako zelula amatan, erreproduzitzeko eta desberdintzeko gaitasuna duten zelulak direnak,³⁹ duen babes eragina, kalte tisularrak daudenean ehunen berritzea ahalbidetzen baitu. Besteen artean ikusmen zorrotasun handiagoa, kontrastei sentikortasun handiagoa eta foto-estres argitasunaren berreskuratze azkarragoa ikusi da resveratrol-ari esker. Elikagaietan konposatu hau gehienbat ardo beltzean, ardo txurian, mahatsen (bereziki mahats gorrien azalean), masustetan eta kakahueteetan aurkitzen da, hauetan kantitatea handituz egosten direnean.⁴⁰

Nutriente eta bitaminen efektu onuragarri zein kaltegarriak aztertu ondoren, inportantzia handia izango du hauek sukaldatzeko modua, izan ere, egosketak elikagaien konposaketa nutrizionalean eragina du, dituzten propietateak aprobetxatzeko uste baino ardura handiagoa baitu.

3.2. SUKALDARITZA ETA KONTSERBAZIO METODOAK

Gaur egun, hainbat sukaldaritza eta kontserbazio teknika eta metodo daude eta bakoitzak elikagaietan efektu desberdinak eragiten ditu. Teknika batzuek nutrienteen galera handiak eragiten dituzten bitartean, beste batzuek elikagaietan eraldaketa minimoak eragiten dituzte.^{41,42} Horregatik berebiziko garrantzia izango du egosketa eta kontserbazio metodo desberdinak ezagutzea, eta kontzienteki egokiena erabakitzea.

3.2.1. EGOSKETA TEKNIKA EGOKIAK

A probitamina duten karotenoideei dagokienez, hauen degradazioaren kausarik nagusia oxidazioaren ondorioz ematen dena da, beraz elikagaiak zati txikietan moztu direnean edo beratzen uzten direnean oxigenoarekin kontaktua handitzen denez karotenoideen oxidazioa ematen da.⁴³ Hala ere, erabiltzen den egosketa metodoak garrantzia handia izango du ere; galera txikiak eragiten dituen egosketa metodoa mikrouhin-labea da, ondoren lurrinetan egindako egosketa, gero irakinetan egostea, eta azkenik galera handienak izango dituen metodoa erregostea izango da.⁴³

E bitaminaren kasuan, oxidazio eta degradazioarekiko sentikorra den bitamina lipodisolbagarria da, eta argi, oxigeno eta beroaren eraginez degradatzen da.⁴⁴ Bitamina lipodisolbagarria izateak lipidoetan disolbagarria dela adierazten du,⁴⁵ eta haren oxidazioan gehien eragiten duten faktoreak beroa eta airea dira, oxidazio lipidikoa eragiten baitute.⁴⁴ Hori dela eta, E bitaminaren galera handienak eragiten dituzten prozesuak frijitzea, erretzea eta erregostea dira.⁴⁴

C bitaminarekin jarraituz, aurretik ikusitako A eta E bitamina lipodisolagarrien kontrara, bitamina hidrosolugarria da. Beraz, bitamina honen kasuan galera handienak eragingo dituen faktorea ura da, ura erabiltzen direneko egosketa metodoak desegokienak izanik.^{44,46,47} Hori dela eta, C bitaminaren galera handienak eragiten dituen egosketa metodoa uretan irakitea da, eta ondoren labekitzea. Bestalde, galerarik txikienak eragiten dituena, lurrunetan egostea eta mikrouhin-labea dira.^{48,49,50} Azken metodo hau erabiltzen denean garrantzi handia izango du urarik ez erabiltzeak, bestela uretan irakitearen efektu berdina lortzen baita.^{46,50}

Omega-3 diren gantz azidoei dagokienez, ikerketetan aurkitu diren emaitzak oso desberdinak dira haien artean, eta teknika askotan ez daude aldaketa esanguratsurik DHA eta EPA kontzentrazioetan.^{51,52,53} Aipatutako teknika desberdinen arteko desberdintasunak erabilitako elikagaiaren ezaugarrien arabera izan dira, beraz, lehengai egokiak erabiltzeak garrantzitsua izango da.^{52,53} Arrainaren kasuan, adibidez, aukeratutako espezieak, arrantzatutako urtaroak eta adinak, besteak beste, eragina izango dute.^{52,53}

Egosketa metodo desberdinek mineraletan duten eragina gutxi ikertua dagoen arren, zenbait ikerketeta egin dira inguruan.^{51,54,55,56} Zinkari dagokionez, irakinetan egosteak galera handienak eragiten dituen metodoa da, lurrunetan egosteak, aldiz, ez ditu aldaketa esanguratsurik eragin zinkaren kontzentrazioan.^{54,55,56} Bestalde, selenioaren kasuan, ez dira aldaketarik ikusi egosketaren ondoren, behintzat txahal-haragian, eta elikagaiaren ezaugarrien arabera desberdintasun handiak aurki daitezke.⁵⁷

Azkenik, frijitzearen kasuan, eztabaida handia dago ikerketen artean, orokorrean, erabiltzen den denbora motza denez eta elikagai barneko tenperatura altuegia ez denez, elikagaiaren kanpoaldean sortzen den zarakarrari gehituta, nutrienteen erretentzioa lortzen da. Hala ere, saihestu beharreko egosketa metodoa da, elikagaiak egosketarako erabiltzen den gantza xurgatzen duelako ekarpen kalorikoa handituz. Gainera, gantz azidoen eta kolesterolaren profila aldatzen dira, eta zenbait konposatu toxiko sortzen dira ere.⁵¹

3.2.2. EGOSKETARAKO KONTUAN HARTU BEHARREKOAK

Elikagaiak sukaldatzeko egosketa metodo egokiena erabiltzeaz gain, hainbat gomendio aplikatu daitezke nutrienteen galerak saihesteko. Alde batetik, gomendagarria da egosketa denbora ahalik eta gehien mugatzea, tenperatura altuegiak ez erabiltzea eta taparekin sukaldatzea.^{43,44,46,47,58} Gainera, C bitaminaren kasuan, hidrosolugarria denez, ur bolumen handiak erabiltzea eta egosketa ondoren elikagaiak ur garbiarekin garbitzea saihestu beharko dira.⁴⁴

Bestalde, egosketaren aurreko elikagaien prozesaketan mozketak eta beratzea saihestea, zuritzea saihestea, eta zuritu/moztu eta egosketa arteko denbora ahalik eta gehien

mugatzea gomendatzen da. Aurreprestaketa hauen ondorioz, landareen ehunetan babestuta dauden zenbait nutrientek oxigenoarekiko esposizio azalera handitzen dute eta oxidazioa katalizatzen duten entzimekin kontaktuan jartzen dira.^{43,46}

Amaitzeko, elikagai gantzatsuak sukaldatzeko garaian, erabiltzen den olioaren ezaugarriek ere garrantzia izango dute, olio gantza izanik egosketa medioaren eta elikagaiaren gantzen arteko elkartrukeak ematen direlako.^{46,50,53} Hori dela-eta, kontuan hartu behar izango da olio erabiltzen dituzten teknikan oleikoan aberatsa dena erabiltzea, aldaketa esanguratsuak eragin ditzakeelako elikagaiaren lipidoen konposaketa eta kontzentrazioan.^{46,50,53}

3.2.3. KONTSERBAZIOA

Elikagaien kontserbazioan murgilduz, garrantzi handikoa izango da elikagaien konposatuen galerak saihesteko horiek egosi aurretik zein egosi ostean kontserbatzeko erabiltzen diren teknikak, modurik orokortuenak hozkailuan hotzean edo izozkailuan izozturik kontserbatzea izanik.^{48,59}

Elikagaiak egosi aurretik, ontzi egokietan eta haien ezaugarrien arabera gorde beharko dira nutrienten galerak edota mikroorganismoen hazkuntza saihesteko. Hau da, elikagai freskoak hozkailuan, izoztutakoak izozkailuan eta gainontzekoak giro tenperaturan. Aipatutako ontziak airearekiko, urarekiko, argiarekiko, gantzekiko, usainekiko eta azidoekiko inerteak izan beharko dira.^{42,59} Gainera, hozkailu eta izozkailu barneko tenperaturak kontrolatzea eta konstante mantentzea garrantzitsua izango da. Bestetik, beste hainbat kontserbazio teknika daude baina gehienek elikagaiaren ezaugarri nutritiboak edota organoleptikoak aldatzen dituztenez ez dira guztiz gomendagarriak. Teknika horien artean gazitzea, lehortzea eta ketzea aurkitzen dira adibidez.⁶⁰

Behin elikagaia egosita, interes handikoa izango da lehen baileen tenperatura jaitea (60°C-tatik 10°C-tara 2 ordu baino gutxiagoetan), erreakzio oxidatiboak eta bitaminen degradazioa ahalik eta gehien murrizteko.⁵⁹ Hori lortzeko elikagaiak hozkailuan gordetzeko orduan errazio txikietan banatzea eta sakonera txikiko ontzietan gordetzea gomendatzen da, hozketa uniformeagoa izateko eta hozte denbora murrizteko. Gainera, aldiro elikagaiak nahastea eta ontziak ez tapatzeak prozesuan laguntzen dute.^{42,59}

Izoztearekin jarraituz, kontuan hartu behar da hain tenperatura baxuetan elikagaien erreakzioak eta mikroorganismoen hazkuntza murrizten den arren, ez dela guztiz saihesten.⁵⁴ Beraz garrantzi handia edukiko du elikagaia izozkailuan ontzi egokian sartzeak eta izoztutako elikagaiaren balio bizitza errespetatzeak.^{42,59}

Desizozteari dagokionez, prozesu hau erabakigarria da, desizoztea gaizki egiteak galera inportanteak eragiten baititu.^{42,48,59} Desizozteko metodorik egokienak hozkailuan, mikrouhin-labean, zuzenean sukaldatzea edo ontziratuta dagoela ur hotzaren bitartez egitea dira.^{48,59} Garrantzi handia izango du, bereziki, giro tenperaturan ez desizozteak, eta desizoztu eta sukaldatze arteko denbora ahalik eta mugatuena izatea, fruta eta barazkien kasuan, adibidez, zuzenean egosketa ingurunean desizoztea gomendatuz.⁵⁹

Behin elikagaien onurak ikusita, eta horiek sukaldatzeko eta kontserbatzeko modurik egokienak aztertu ondoren, elikagai bakoitzetik hartu beharreko kantitatea zehaztea garrantzitsua izango da, elikagaien onurak aprobetxatzeko eta eman daitezkeen efektu kaltegarriak saihesteko.

3. 5. ELIKAGAIEN ERRAZIOEN TAMAINA

Elikagaiak eta horien onura guztiak aprobetxatzeko kontsumitzeko modurik egokienak aztertu ondoren, onurak lortzeko konposatu edota elikagai bakoitzetik hartu beharreko errazioaren tamaina ikusiko da. Aurretik ikusi bezala, zenbait konposaturen suplementazioak ondorio kaltegarriak ekarri ditzake, eta gainera, ez dago onurak eragingo dituen suplementazio orokortu baten daturik. Hori dela eta, ohiko dietaren bitartez onurak lortu daitezkeenez eta gomendioetara ez iristeak ondorio oso kaltegarriak dituenetz, gomendio dietetikoak betetzen dituen dieta aztertuko da.^{1,24,26,61}

Taula 1. Erretinarako onuragarriak diren nutrienteen gomendio dietetikoak.⁶²

Adina	Sexua	Elikagaiak (ug/egun)					
		Bitaminak			Omega-3	Zink	Selenio
		A	C	E			
0-6 hilabete	-	400	35	4	-	2,8	12
7 hil – 5 urte	-	350-400	30	5-7	250	3-5,5	15-22
6-9 urte	-	500	45	7	250	6,5	30
10-13 urte	Giz.	600	60	11	250	9	45
	Emak.	600	60	11		8	45
14-19 urte	Giz.	750	75	13	250	11	60
	Emak.	650	75	11		9	60
>20 urte	Giz.	750	75	13	250	11	70
	Emak.	650	75	11		8	55
Egoera bereziak	Haurd.	800	85	12	250	10	60
	Edosk.	1300	120	15	250	12	70

Luteina eta zeaxantinaren kasuan, ez da ingestaren gomendio dietetikoak existitzen, beraz eguneroko ingestaren media hartzen da kontuan, eta 2-2,3 mg/egun gizonezkoentzat eta 1,7-2 mg/egun emakumezkoentzat da.⁶³

Gomendio dietetikoak betetzeko, eta ondorioz, nutrizio egoera egoki batez gozatzeko berebiziko garrantzia du hartu beharreko elikagai talde bakoitzaren errazioaren tamaina

ezagutzeak. Izan ere, elikagai barietate zabala duen dieta eramatea garrantzitsua da, beharrezkoak ditugun nutriente guztiak dituen elikagai talderik ez delako existitzen. Hortaz, elikagai mota bakoitzak zenbait nutriente ezberdinen ekarpena egiten du dietan, eta guztien arteko oreka lortzeko eta gomendio dietetikora iristeko elikagaien errazioen tamainaren gomendioa dago.⁶⁴

Taula 2. Gomendatutako elikagaien errazioen tamaina.⁶⁴

Elikagai taldea	Maiztasuna	Errazioaren tamaina
Patata, arroza, ogia eta pasta	4-6 errazio/egun	60-80g pasta, arroz 40-60g ogi 150-200g patata
Barazkiak	2-3 errazio/egun	150-200g
Frutak	3-4 errazio/egun	120-200g
Oliba olio	3-6 errazio/egun	10mL
Esne eta esnekiak	2-4 errazio/egun	200-250mL esne, yogur 40-60g gazta ondu 80-125g gazta fresko
Arraina	3-4 errazio/aste	125-150g
Haragia eta arrautza	3-4 errazio/aste	100-125g
Lekaleak	2-4 errazio/aste	60-80g
Fruitu lehorrak	3-7 errazio/aste	20-30g
Haragi gantzatsuak, hestebeteak, gozoak, freskagarriak, gurina, opilak, snack-ak	Noizbehinka	

Gomendioak osatzeko, kontuan hartu behar da barazkien errazio bat gordinik jatea egosketaren ondoriozko nutrienteen galerak saihesteko, eta errazioak hasieran ikusitako elikagai onuragarriekin betetzea. Gainera, gomendagarria da elikagaiak aldatzea, guztien artean nutrienteen gomendioa bete ahal izateko, eta bizitza estilo aktibo bat mantentzea. Bestetik, elikagaiak sukaldatzeko eta kontserbatzeko garaian aurretik aipatutako metodo egokienak erabiltzea izango litzateke aproposena, onura guztiak eskuratu ahal izateko.⁶⁵

Guzti honekin pazienteen tratamenduan lagungarria izango den dieta aproposa eta individualizatua osatzea izango litzateke helburua. Dietak pertsona bakoitzaren beharren, gustuen eta ohituren arabera izan behar dute, eta beti ere profesional batek egindakoa izatea da egokiena. Energia beharrak bakoitzaren arabera dira, eta bestelako arazo metabolikorik ez dauden bitartean, horiek asetzeko energia %10-20 proteina, %50-60 karbohidrato eta %30-35 gantzetan banatzea da gomendagarriena.⁶⁶

Taula 3. Azaldutako elikagaiak biltzen dituen astebeteko 2000 kcal-etako dietaren adibidea.

Eguna	Gosaria	Hamaiketakoa	Bazkaria	Askaria	Afaria
	Laranja	70 g ogi integral	Dilistak kinoa, tipula, piper gorri	Jogurt naturala Platano handia	Letxuga, tipula, tomate,

Astel.	Esne erdigaingabetu katilua 40 g olo 20 g intxaur	30 g urdaiazpiko	eta azenarioarekin 10 g oliba olio 30 g ogi integral 2 meloi xerra	20 g ahabi	txanpiñoi, arto eta oilasko entsalada 15 g oliba olio 50 g ogi integral Jogurt naturala eta 40 g masusta
Astear.	2 kiwi ertain 2 moldeko ogi xerra integral 5 g oliba olio 2 koilarakada tomate birrindu Esne erdigaingabetu edalontzi txikia 20 g almendra	Sagarra 2 ontza txokolate beltz	Letxuga, pasta, tomate, azenario, txanpiñoi eta ganba entsalada 10 g oliba olio 50 g ogi integral Jogurta eta 125 g marrubi	Jogurt naturala 35 g gosariko zereal	2 arrautzetako patata eta kuiatxo tortilla tipularekin 10 g oliba olio 50 g ogi integral
Asteaz.	2 mandarina ertain 2 jogurt natural 35 g olo 20 g intxaur	70 g ogi integral 50 g gazta fresko 0% 50 g masusta	Txitxirioak apio, tipula eta batatarekin 5 g oliba olio 30 g ogi integral Melokotoi ertaina	Esne erdigaingabetu edalontzi txikia 30 g gosarirako zereal	Espinaka txanpiñoi, tipula eta tomate entsalada 100 g izokin 20 g arrozarekin 10 g oliba olio 50 g ogi integral
Osteg.	Laranja Esne erdigaingabetu katilua 40 g olo 20 g intxaur	70 g ogi integral 35 g txitxirio humusa	Azelga, kinoa, tomate, aguakate, pepino eta Mozzarella entsalada 8 g oliba olio 2 meloi xerra	Jogurt naturala 35 g gosarirako zereal	Pisto errazio bat, arrautza eta patata txiki batekin 60 g ogi integral Jogurt natural eta 2 kiwi txiki
Ostir.	2 kiwi ertain 2 moldeko ogi xerra integral 5 g oliba olio 2 koilarakada tomate birrindu Esne erdigaingabetu edalontzi txikia 20 g gosarirako zereal	Jogurt naturala 25 g olo 125 g marrubi	Arroza piper gorri, azenario, tipula eta atun lata txiki batekin 5 g oliba olio 30 g ogi integral Jogurt naturala	Sandia xerra Ogi integral xerra 20 g txitxirio humusa	Espinaka, ahabi, intxaur eta gazta fresko %0 entsalada 125 g solomo, 97 g batata labekatua eta 150 g piper gorrirekin 8 g oliba olio
	2 mandarina ertain 2 jogurt natural	70 g ogi integral	80 g pasta, azelga, tipula, txanpiñoi,	Esne erdigaingabetu edalontzi txikia	llar lata txiki bat, baratxuri, tipula,

Larunb.	35 g olo 20 g intxaur	60 g urdaiazpiko egosi	azenario, almendra eta parmesano gaztarekin 10 g oliba olio Melokotoi ertaina	30 g gosarirako zereal 40 g ahabi	urdaiazpiko eta arrautza batekin 5 g oliba olio 50 g ogi integral Sagarra
Igand.	Laranja Esne erdigaingabetu katilua 40 g olo 20 g intxaur	Platano handi bat 2 ontza txokolate beltz	Arroza brokoli, alberjina, 100 g tofu, koilarakada bat albaka eta koilarakada bat soja saltsarekin 5 g oliba olio 30 g ogi integral	2 jogurt natural 125 g marrubi 40 g masusta	Letxuga, azenario, arto, tipula eta tomate entsalada 100 g indioilar eta 97 g batata labekatua 10 g oliba olio 30 g ogi integral

Dietari dagokionez, 2000 kcal dituen orotariko dieta orekatua da. Energia %18 proteina, %50,3 karbohidrato eta %31,7 gantzetan banatzen da. Gomendioetara iristeko, eta bereziki erretinako distrofiak dituzten pertsonak zorrotz bete beharreko nutrienteen beharretara iristeko, lanean zehar aipatutako hainbat elikagai sartu dira. Gainera, elikagai horiek egunerokotasunean modu orekatuan nola integratu daitezkeen erakusten du. Bestalde, dietak guztiz indibidualak izan behar direla kontuan harturik,⁶⁶ eta beraz, kopiatu ezin direla jakinik, ondorengo dieta egokituak egiteko adibide bezala erabili daiteke.

Bukatzeko, aipatu beharra dago ikusmen gutxitua duten pertsonak zenbait zailtasun aurki ditzaketela elikatzea biltzen dituen ekintzak burutzeko garaian. Horregatik, jarraian, puntu hau jorratuko da, Begisare elkarteko pazienteek dituzten bizi-ohiturak azalduz.

3. 6. BEGISARE ELKARTEKO PERTSONEN OHITURAK ETA ZAILTASUNAK

Lehen aipatu den bezala, ikusmena garrantzi handiko zentzumena da,^{3,67} eta beraz honen galtzeak ondorio handiak ditu eguneroko bizitzan. Ikusmen gutxitua duten pertsonak zailtasunak aurkitzen dituzte haien egunerokotasunean, eta eginkizun sinpleenak egiteko ere esfortzu bikoitza egin behar dute. Honek elikatzea biltzen dituen ekintza eta pauso guztietan eragina du, erosketak egitetik jatera arte, eta beraz, ikusmen gutxitua duten pertsonetan desnutrizioa edota obesitatea pairatzea ohikoa izan daiteke.⁶⁷

Begisare elkarteak ikusmen gutxitua duten pertsonak aurkitzen dituzten arazoak arintzen laguntzeko eskaintza zabala izaten dute hilabetero ateratzen duten aktibitateen programan, eta besteen artean, hitzaldiak, sukaldaritza tailerrak eta aktibitate sozialak egiten dituzte. Elkarteko pazienteen artean dibertsitate handia dago, alde batetik, ikusmena zaindu

eta babesterako garaian elikadura egokiak duen garrantziaz kontzientzia handia daukaten pertsonak aurkitzen dira. Hauek haien dieta ahalik eta gehien zaintzen saiatzen dira, baina daukaten nutrizioaren inguruko jakintza eskasa edo okerra da batzuen kasuan. Bestetik, beste askok, aipatutako zailtasunak direla-eta, aurrez prestatutako plateretan oinarritzen dute haien dieta. Aurrez prestatutako plateren kontsumo handiegia hainbat ondorio kaltegarri dakartzate, kaloria gehiegi dituztenez eta nutrienteetan eskasak izan ohi direnez obesitatea zein desnutrizioa pairatzeko arriskua handitzen dute, eta gainera, gaixotasunaren eboluzioan eragiten dute.

Hori dela eta, garrantzi handia du sukaldaritzaren tailerrean ematen duten informazioa eta sukaldatzeko ematen dituzten trikimailuak. Honetan nutriente onuragarriak dituzten elikagaiak erabiliz plater bat sukaldatzen dute, erabilitako elikagaiei buruzko informazio erabilgarria emanez eta sukaldatzeko modu egokituak erakutsiz etxean egin dezaten. Tailerrari esker, hainbat kide haien ohiturak pixkanaka aldatzea lortzen ari dira, baina oraindik lan handia dago elikaduraren inguruko inplikazioa handitzeko erronkan. Horretarako, kontzientziaz lana egitea, eta erraztasunak eman ditzaketan metodo berriak eta espazio egokituak aurkitzea lagungarriak liratezke.⁶⁷

Halaber, Begisare elkarteko pertsonak haien ohiturak aldatzeko motibazioa izan dezaten eta elikaduraren inguruko jakintza handitu dezaten, lan honetan jasotakoa eta azaldutakoa aurkeztuko zaie irailean egingo den hitzaldian. Gainera, elkarteko medikuaren eskutik lanean zehar ikertutakoa frogatuko da. Medikuak lanaren dieta adibide bezala izanda haren pazienteei dieta egokitu eta orekatu bat egin ahal izango die, haien distrofitan hobekuntzak dituzten ikusi ahal izateko.

4. ONDORIOAK

Lanean zehar ikusmen osasunean elikadurak duen garrantzia aztertu ondoren, agerikoa da eragin handia izan dezakeela kalteak zein onurak eskaintzeko garaian. Bereziki A bitamina, zeaxantina, luteina, C bitamina, E bitamina eta omega-3 gantz azidoak eskaintzen dituzte onurarik handienak, eta horien ezaugarri amankomuna estres oxidatiboaren gain duten efektua da, hau da, ezaugarri onuragarriak antioxidatzaile izateak ematen die, besteen artean. Beraz, ikusmenean lagunduko duen dieta jarraitzeko garaian elikagai antioxidatzaileetan oinarritutakoa izateak izango du garrantzia. Bestalde, horiek manipulatzeko eta sukaldatzeko garaian erabilitako modu eta metodoek ere eragin handia izango dute eskaintzen dituzten onurak ahalik eta gehien aprobetxatu ahal izateko. Kasu honetan, geroz eta gutxiago manipulatzen elikagaia, eta egosterako unean geroz eta tenperatura eta denbora gutxienean erabili, orduan eta nutrienteen galera txikiagoak izango ditu elikagaiak. Orokorrean,

nutrienteen galerarik txikienak eragiten dituen egosketa metodoa mikrouhin-labea da, prozesuan urarik erabiltzen ez den bitartean.

Kontserbazioarekin jarraituz, modu eraginkorrenak hoztea eta izoztea dira, bai elikagaia egosi aurretik zein ondoren. Nutrienteen galerak saihesteko hozketa eta izozketa prozesuak modu egokian egin beharko dira, elikagaia gordetzeko ontzi egokiak erabiliz eta temperatura fluktuazioak saihestuz, besteak beste. Hala ere, galerak eragiteko arriskurik handiena duen prozesua desizoztea da. Horregatik, berebiziko garrantzia du desizoztea ondo burutzea. Horretarako egokiena desizozte denbora ahalik eta gehien mugatzea da, giro tenperaturan desizoztea saihestuz, eta kontsumoa lehen baileen eginez.

Elikagaien errazioen tamainari dagokionez, gomendio dietetikoak guztientzat berdina izan arren, suplementazioaren kasuan gaixotasunaren arabera desberdintasunak egon daitezke, distrofia mota batzuentzat onuragarria dena, beste mota batzuentzat kaltegarri bihurtuz. Gainera, dagoen suplementazio dosiaren inguruko informazioa eskasa da eta kontrobertsia handikoa, ikerketaren arabera dosi desberdina erabiltzen dutelako eta kalteak eragiten duten inguruko adostasunarik ez baitago. Desadostasun honen ondorioz, ezin da suplementazioaren inguruko gomendio orokorrik zabaldu, eta beraz, kalteak saiheste aldera, orokortu daitezkeen gomendio dietetikoak azaltzen dira, horiek betez zenbait onura lor daitezkeelako eta suplementazioaren inguruko gomendioak indibidualizatuak izan behar direlako.

Orokorrean, erretinako distrofia hereditarioak gutxi ikertutako gaia da eta ikerketa gehienak distrofia ohikoenak soilik ikertzeraz mugatzen direnez, bibliografia eskasa da gaiari behar bezala sakondu ahal izateko. Azken honek nutrizioa azken urteetan zabaltzen ari den gaia izatearekin batera, eta beraz, orain dela gutxi ikertzen hasi den alorra izanda, informazioaren eskuratzea zaildu du. Jakina da nutrizioa azken urteetan garrantzia hartzen ari den gaia dela, eta duela urte batzuetatik aurrera arlo gehiagoetara zabaltzen hasi dela. Hori dela eta, gaixotasun zehatzetan nutrizioak duen inpaktuaren inguruko ikerketa gutxi daude.

Ondorioz, elikadura egokiak erretinako distrofia hereditarioetan duen eragina gehiago ikertu beharreko gaia da, batez ere distrofia mota desberdinen inguruko ikerketa homogeneoagoak eginez suplementazioaren dosiaren aldetik, erretinako distrofiak pairatzen dituzten pertsonen edozein distrofia motetan elikaduraren bidezko onurak lortzeko eskubidea izan dezaten.

Honekin lotuta, pausoak aurrera emateko eta dagoen hutsunea betetzeko asmoz, Begisare elkarteak ikerkuntza zabaltzearen alde egiten du. Lan honen bitartez nutrizioak erretinako distrofia hereditarioetan duen eragina eta garrantzia aztertu nahi izan dute, ondoren aplikatu ahal izateko. Lan honetan jasotako datuak eta xehetasunak laguntza handikoak

izango dira elkarteko medikuarentzat, hauekin egokitutako dieta aplikatu ahal izango dielako bere pazienteei, tratamendu farmakologikoa osatuz. Gainera, bide batez, lanean zehar ikertutako puntuak praktikan jarriko dira, denborarekin esperotako eragina duten ikusi ahal izateko.

5. BIBLIOGRAFIA

-
- [1] Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica para las Distrofias Hereditarias de Retina. Guía de Práctica Clínica para las Distrofias Hereditarias de Retina. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud: Guías de Práctica Clínica en el SNS; 2017.
- [2] Lima MV. Los órganos de los sentidos en los seres vivos [Nahikotasun profesionalaren azterketa]. Lima: Universidad Nacional de Educación; 2019.
- [3] Gerrero T. Representación escultórica del ojo humano en la cultura mediterranea [Doktoretza-tesia]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2001.
- [4] Mora MA, Bernal JD, Paneso JE. Anatomía quirúrgica del ojo: Revisión anatómica del ojo humano y comparación con el ojo porcino. Morfolía [Internet]. 2016 [Kontsulta 2023ko apirilaren 19a]; 8(3): 21-44. Eskuragarri: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/morfologia/article/view/62493>
- [5] Urtubia C. Fisiología de la retina I. El mensaje visual en la primera sinapsis. Ver y oír [Internet]. 2004 [Kontsulta 2023ko apirilaren 19a]; 21(186): 286-295. Eskuragarri: <http://hdl.handle.net/2117/655>
- [6] Brill pharma [Internet]. Brill pharmako taldea; 2012 [Kontsulta 2023ko maiatzaren 10a]. La Retina. Eskuragarri: <https://www.brillpharma.com/retina/>
- [7] Garzón-Rodríguez MC, Reyes-Figueroa LS, Velandia-Rodríguez LA, Méndez-Ruiz OD, Gómez-Rodríguez MA, Esguerra-Ochoa LT, García-Lozada D. Causas de la baja visión en los niños: revisión sistemática. Arch. Soc. Esp. Oftalmol. [Internet]. 2023 [Kontsulta 2023ko apirilaren 21a]; 98(2): 83-97. Eskuragarri: <https://doi.org/10.1016/j.oftal.2022.06.004>
- [8] Martín-Nieto J. La complejidad de las distrofias hereditarias de la retina: un obstáculo y un reto. Visión [Internet]. 2014 [Kontsulta 2023ko apirilaren 21a]; 45: 31-34. Eskuragarri: <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/46194>
- [9] Morales M. Terapias emergentes para el tratamiento de las distrofias hereditarias de la retina [Gradu amaierako lana]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2021.
- [10] Del Pozo M. Estudio clínico y molecular de las distrofias hereditarias de retina asociadas a ABCA4 y PROM1 [Doktoretza-tesia]. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 2020.
- [11] Arango MC, Llanes L, Díaz T, Faxas ME. La Apoptosis: sus características y su papel en la transformación maligna de la célula. Rev. Cuba. Oncol. [Internet]. 1997 [Kontsulta 2023ko

otsailaren 8a]: 13(2); 126-134. Eskuragarri: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-223080>

[12] Toca MC, Toniatti M, Vecchiarelli C. Prenatal and postnatal nutrition: long term impact on health. Arch. Argent. Pediatr. [Internet]. 2015 [Kontsulta 2023ko otsailaren 7a]; 113(3): 248-253. Eskuragarri: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2015.248>

[13] Olmedilla B. Nutrición y Salud ocular. Carbajal Á, Martínez C/Kellogg España. Manual Práctico de Nutrición y Salud. Madrid: 2012. 378-387.

[14] Elejalde JI. Estrés oxidativo, enfermedades y tratamientos antioxidantes. An. Med. Interna [Internet]. 2001 [Kontsulta 2023ko maiatzaren 9a]: 18(6); 50-59. Eskuragarri: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-71992001000600010&script=sci_arttext&lng=pt

[15] Sánchez V, Méndez N. Estrés oxidativo, antioxidantes y enfermedad. Rev. Invest. Med. Sur [Internet]. 2013 [Kontsulta 2023ko maiatzaren 9a]: 20(3); 161-168. Eskuragarri: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2013/ms133e.pdf>

[16] Avello M, Suwalsky M. Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. Atenea [Internet]. 2006 [Kontsulta 2023ko maiatzaren 11a]: (494); 161-172. Eskuragarri: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-04622006000200010>

[17] Dr Bailey Skin Care [Internet]. Kalifornia: Bailey C; [Kontsulta 2023ko maiatzaren 9a]. Protección Radical Libre. Eskuragarri: <https://drbaileyskincare.com/>

[18] Begisare [Internet]. Euskadi: Begisare elkarte; 2017 [Kontsulta 2023ko Otsailaren 10a]. Nortzuk gara eta zer egiten dugu. Eskuragarri: <https://www.begisare.org/>

[19] Instituto Oftalmológico Fernandez-Vega [Internet]. Oviedo: IOFV-eko mediku taldea; 2019 [Kontsulta 2023ko martxoaren 1a]. En el día mundial de la visión: "¿Tienen tus ojos los nutrientes que necesitan?". Eskuragarri: <https://fernandez-vega.com/>

[20] Linder MC. Nutrición y metabolismo de las vitaminas. Ediciones Universidad de Navarra. Nutrición: aspectos bioquímicos, metabólicos y clínicos. Iruña: EUNSA; 1988. 101-168.

[21] Carranco ME, Calvo MC, Pérez-Gil F. Carotenoides y su función antioxidante: Revisión. ALAN [Internet]. 2011 [Kontsulta 2023ko maiatzaren 8a]: 61(3); 233-241. Eskuragarri: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222011000300001

[22] Beltrán B, Estévez R, Cuadrado C, Jiménez S y Olmedilla B. Base de datos de carotenoides para valoración de la ingesta dietética de carotenos, xantofilas y de vitamina A; utilización en un estudio comparativo del estado nutricional en vitamina A de adultos jóvenes. Nutr. Hosp. [Internet]. 2012 [Kontsulta 2023ko otsailaren 14a]; 27(4): 1334-1343. Eskuragarri: <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2012.27.4.5886>

[23] Valera M. Tratamientos de Rehabilitación visual en pacientes con retinosis pigmentaria [Doktoretza-tesia]. Valladolid: Universidad de Valladolid; 2021.

-
- [24] Ramon E, Gomez J, Del Valle L, Urtubia C, Götzens G, Garriga P. Estructura Tridimensional de la Rodopsina. Ver y Oír [Internet]. 2002 [Kontsulta 2023ko otsailaren 24a]; 19(166): 403-410. Eskuragarri: <http://hdl.handle.net/2117/662>
- [25] Del Valle L, Ramon E, Bosch L, Götzens G, Urtubia C, Garriga P. Mecanismo de activación de la rodopsina. Ver y Oír [Internet]. 2002 [Kontsulta 2023ko otsailaren 24a]; 19(170): 723-727. Eskuragarri: <http://hdl.handle.net/2117/663>
- [26] Coco RM, Pinilla I, Milla E, Pinazo-Durán MD. Recomendaciones dietéticas en pacientes con enfermedades hereditarias de la retina. Pinazo-Durán MD, Bendala-Tufanisco E. Guía sobre alimentación en las enfermedades de la retina. Zaragoza: Brudylab; 2017. 75-83.
- [27] Fundación Lucha contra la Ceguera. Las personas con enfermedad de Stargardt o distrofia de conos y bastones recesiva no deberán exceder la cantidad diaria recomendada de vitamina A. Visión [Internet]. 2008 [Kontsulta 2023ko otsailaren 25a]; (33): 18-19. Eskuragarri: <http://hdl.handle.net/10045/9717>
- [28] Wiki-Elika [Internet]. Euskadi: Elikako lantaldea; 2013 [Kontsulta 2023ko otsailaren 16a]. Eskuragarri: [Wiki-Elika](http://hdl.handle.net/10045/9717)
- [29] Wei W, Langen L, Yufeng Z, Geriletu, Jia Y, Yanmei Z, Yiqiao X. Vitamin C protected Human Rerinal Pigmented Epithelium from Oxidant Injury Depending on Regulating SIRT1. Sci. World J. [Internet]. 2014 [Kontsulta: 2023ko otsailaren 18a]; 2014: 8 orri. Eskuragarri: <https://doi.org/10.1155/2014/750634>
- [30] Fernández-Araque A, Giaquinta A, Laudo C, Rojo AA. Los antioxidantes en el proceso de patologías oculares. Nutr. Hosp. [Internet]. 2017 [Kontsulta 2023ko otsailaren 16a]; 34(2): 469-478. Eskuragarri: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.420>
- [31] Fagali S. Peroxidación de diferentes especies lipídicas: efecto de antioxidantes [Doktoretza-tesia]. Argentina: Universidad Nacional de La Plata; 2011.
- [32] Querques G, Forte R, Souied EH. Retina and Omega-3. J. Nutr. Metab. [Internet]. 2011 [Kontsulta: 2023ko otsailaren 20a]; 2011: 12 orri. Eskuragarri: <https://doi.org/10.1155/2011/748361>
- [33] Matías-Pérez D and García-Montalvo IA. Fatty Acids and Lipid Derivatives Protecting Photooxidative Attack in Age-related Macular Degeneration. JOS [Internet]. 2021 [Kontsulta 2023ko otsailaren 20a]; 70(4): 453-458. Eskuragarri: <http://dx.doi.org/10.5650/jos.ess20314>
- [34] Lawrenson JG, Evans JR. Omega 3 fatty acids for preventing or slowing the progression of age-related macular degeneration. CDSR [Internet]. 2015 [Kontsulta 2023ko otsailaren 20a]; 4(CD010015): 23 orri. Eskuragarri: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010015.pub3>
- [35] Schwartz SG, Wang X, Chavis P, Kuriyan AE, Abariga SA. Vitamin A and fish oils for preventing the progression of retinitis pigmentosa. CDSR [Internet]. 2020 [Kontsulta 2023ko otsailaren 20a]; 6(CD008428): 40 orri. Eskuragarri: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008428.pub3>

-
- [36] Jiménez C, Vidar M. Aspectos nutricionales y toxicológicos de algunos elementos minerales: cobre, hierro, manganeso y zinc. Rev. Enferm. [Internet]. 1994 [Kontsulta 2023ko maiatzaren 8a]: (4); 26-29. Eskuragarri: <http://hdl.handle.net/10578/265>
- [37] Martínez PN. Aspectos beneficiosos del zinc en la salud ocular. Intervención en el tratamiento de patologías oculares [Gradu amaierako lana]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2016.
- [38] Olivares L. Evaluación de estrategias terapéuticas basadas en sustancias antiinflamatorias y antioxidantes en retinosis pigmentaria [Doktoretza-tesia]. Valencia: Universidad de Valencia; 2020.
- [39] Rodríguez VM. Células madre: conceptos generales y perspectivas de investigación. Univ. Sci. [Internet]. 2005 [Kontsulta 2023ko maiatzaren 8a]: 10(1); 5-14. Eskuragarri: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49910101>
- [40] Ballesteros MJ. Efectos del resveratrol en la salud ocular [Gradu amaierako lana]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya; 2017.
- [41] Caracuel ÁM. Técnicas de cocción saludables aplicables a la alimentación mediterránea. 2008 [Kontsulta 2023ko otsailaren 28a]; 21: 171-180. Eskuragarri: <http://hdl.handle.net/10396/4043>
- [42] Garda MR. Técnicas del manejo de los alimentos. 3. edizioa. Buenos Aires: Eudeba; 2020.
- [43] Rodríguez-Amaya DB. Carotenoides y Preparación de Alimentos: La Retención de los Carotenoides Provitamina A en Alimentos Preparados, Procesados y Almecenados. Txile: OMNI; 1999.
- [44] Balladares MC, Martínez M, Rojas D. Determinación de tocoferoles totales en semillas de quinua sometidas a diferentes tratamientos de cocción [Doktoretza-tesia]. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba; 2015.
- [45] Hernandez M eta Sastre A. Tratado de nutrición. 1. edizioa. Madrid: Díaz de Santos; 1999.
- [46] Costa GA. Evaluación del efecto de diferentes métodos de cocción sobre el contenido de β -caroteno en zanahorias, folatos en espárragos y sus propiedades físicas [Doktoretza-tesia]. Santiago de Chile: Universidad de Chile; 2022.
- [47] Villagrán M, Muñoz M, Díaz F, Troncoso C, Celis-Morales C, Mardones L. Una mirada actual de la vitamina C en salud y enfermedad. Rev. Chil. Nutr. [Internet]. 2019 [Kontsulta 2023ko martxoaren 2a]; 46(6): 800-808. Eskuragarri: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182019000600800>
- [48] Pighín AF, Rossi de R. AL. Espinaca fresca, supercongelada y en conserva: contenido de vitamina C pre y post cocción. Rev. Chil. Nutr. [Internet]. 2010 [Kontsulta 2023ko martxoaren 2a]; 37(2): 201-207. Eskuragarri: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182010000200009>
- [49] Quipo-Muñoz FE, Ramírez-Muñoz ÁM, Rojas-Pérez JA, Ordoñez-Santos LE. Cambios en la Vitamina C y en Color durante la Cocción del Pimentón Verde (*Capsicum Annum* L).

TecnoL. [Internet]. 2013 [Kontsulta 2023ko martxoaren 2a]; (31): 141-150. Eskuragarri: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-77992013000200008

^[50] Cuastumal HG, Valencia BL, Ordóñez LE. Efectos de los tratamientos térmicos en la concentración de vitamina C y color superficial en tres frutas tropicales. Rev. Lasallista Investig. [Internet]. 2016 [Kontsulta 2023ko martxoaren 2a]; 13(1): 85-93. Eskuragarri: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492016000100008

^[51] Suaterna AC. La fritura de los alimentos: pérdida y ganancia de nutrientes en los alimentos fritos. Perspect. Nut. Hum. [Internet]. 2008 [Kontsulta 2023ko otsailaren 28a]; 10(1): 77-88. Eskuragarri: <https://doaj.org/article/f71ea29150fa4c9488c9a85ab9861a08>

^[52] Castro-González MI, Carrillo-Domínguez S. Impacto de seis técnicas de cocción sobre la composición de ácidos grasos en marlín (*Makaira nigricans*) y merluza (*Merluccius productus*). Nutr. Hosp. [Internet]. 2015 [Kontsulta 2023ko otsailaren 28a]; 32(3): 1289-1299. Eskuragarri: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112015000900045&script=sci_arttext&lng=en

^[53] Castro-González MI, Maafs-Rodríguez AG, Pérez-Gil F. Variación del contenido de lípidos y perfil de ácidos grasos en atún, trucha marina y pámpano sometidos a seis técnicas de cocción. ALAN [Internet]. 2015 [Kontsulta 2023ko otsailaren 28a]; 63(1): 74-86. Eskuragarri: http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0004-06222013000100010&script=sci_abstract&lng=pt

^[54] Galan MG, González J, Drago R. Perfil nutricional y dializabilidad de minerales de alimentos de interés social. Rev. Esp. Nutr. Hum. Diet. [Internet]. 2013 [Kontsulta 2023ko martxoaren 4a]; 17(1): 3-9. Eskuragarri: <http://hdl.handle.net/11336/16192>

^[55] Zaccari FI. Caracterización de seis cultivares de zanahorias (*Daucus carota*, L.), crudas y cocidas al vapor, por color y contenido y bioaccesibilidad in vitro de β -carotenos y minerales [Doktoretza-tesia]. Uruguay: Universidad de la República; 2010.

^[56] Galan MG, Llopart EE, Tissera E, Alladio A, Drago R. Bioaccesibilidad de hierro de fortificación y zinc endógeno de fideos comerciales tipo spaghetti. Rev. Esp. Nutr. Hum. Diet. [Internet]. 2014 [Kontsulta 2023ko martxoaren 4a]; 18(2): 74-80. Eskuragarri: <http://hdl.handle.net/11336/92786>

^[57] Pistón M, Silva J, Suárez A, Belluzzi M; Iaquina Friorella, Panzziolo Luis, Méndez Carlos y Cerminara Marcelo. Estudio del contenido de selenio en carne vacuna luego del proceso de cocción. INNOTEC [Internet]. 2020 [Kontsulta 2023ko martxoaren 4a]; (19): 37-51. Eskuragarri: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=606164358005>

^[58] Nores Sonzini CM, Pomar M. Modificaciones químicas por tratamientos térmicos en el Aceite de Oliva Extra Virgen [Doktoretza-tesia]. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba; 2017.

^[59] Zucarello MA, Raimondo E, Gallar S. Pérdida de vitaminas en alimentos congelados [Doktoretza-tesia]. Argentina: Universidad Juan Agustín Maza; 2021.

[60] Galiano C. Comprar, conservar y congelar nuestros alimentos desde la A hasta la Z. España: Bubok Publishing; 2013.

[61] EFSA. EFSA assesses safety of long-chain omega-3 fatty acids. EFSA Journal [Internet]. 2012 [Kontsulta 2023ko martxoaren 15a]; 10(7): 48 orri. Eskuragarri: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/noticias_efsa/2012/efsa_o_mega3.htm

[62] Martínez JA, Cámara M, Giner RM, González E, López E, Mañes J et Kol. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre Ingestas Nutricionales de Referencia para la población española. Rev. Com. Cient. AESAN [Internet]. 2012 [Kontsulta 2023ko martxoaren 15a]; (29): 43-68. Eskuragarri: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2815>

[63] Olea JL, Aragón JA, Zapata ME, Tur JA. Características de la población con ingesta baja en luteína y zeaxantina en pacientes con degeneración macular asociada a la edad variante húmeda. Arch. Soc. Esp. Oftalmol. [Internet]. 2012 [Kontsulta: 2023ko martxoaren 15a]; 87(4): 112-118. Eskuragarri: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912012000400003&lng=es

[64] Dapcich V, Salvador G, Ribas L, Pérez C, Aranceta J, Serra L. Guía de la alimentación saludable. Madrid: SENC; 2004.

[65] Martínez JA, Cámara M, Giner RM, González E, López E, Mañes J et kol. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) de revisión y actualización de las Recomendaciones Dietéticas para la población española. Rev. Com. Cient. AESAN [Internet]. 2020 [Kontsulta: 2023ko martxoaren 18a]; (32): 11-58. Eskuragarri: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_ri_esgos/informes_comite/RECOMENDACIONES_DIETETICAS.pdf

[66] Ayúcar A. Requerimientos nutricionales de energía y macronutrientes. 2005 [Kontsulta 2023ko maiatzaren 12a]; 53-72. Eskuragarri: <http://hdl.handle.net/2183/11336>

[67] López E, Bretón I, Gil Á, Moreno V, Portillo MP, Rivas AM. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) en relación con el impacto de la discapacidad visual en los hábitos alimentarios y en el estado nutricional. Rev. Com. Cient. AESAN [Internet]. 2021 [Kontsulta: 2023ko martxoaren 18a]; (35): 11-36. Eskuragarri: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_ri_esgos/informes_comite/DISCAPACIDAD_VISUAL.pdf