



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



Campus
de l'Alimentació
Universitat de Barcelona

TREBALL DE FINAL DE GRAU

Treball d'aprofundiment

Les implicacions en l'estat nutricional i de salut del seguiment de dietes vegetarianes durant la infància i l'adolescència: revisió sistemàtica.

Grau de Nutrició Humana i Dietètica

Departament de Nutrició, Ciències de l'Alimentació i Gastronomia

Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació

Universitat de Barcelona

Convocatòria Juny 2021

Mònica Turon Bosch



Aquesta obra esta subjecte a una llicència de [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Title

Systematic Review: Nutritional and health state implications of following vegetarian diets throughout childhood and adolescence.

Abstract

Purpose: The purpose of this study is to review the present state of the scientific evidence regarding the nutritional and health state implications of the adherence to vegetarian diets during the life stages of infancy, childhood and adolescence.

Methods: A systematic review of the literature published between 2014 and 2021 was done through the portals Pubmed and Scopus. A total of 598 studies were screened and finally the 16 articles that met the inclusion criteria were included in this review.

Results: The included studies design was mostly cross-sectional with a range of participants from 40 to 5334 and they mostly focused on the lacto-ovo-vegetarian (LOV) type diet of occidental children and adolescents. The majority of the articles collected diet characteristics and anthropometric data and most of them found the LOV diet to be adequate in terms of energy and macronutrients. Regarding the anthropometric data, the mean body mass index (BMI) of the vegetarian children was similar to the omnivorous children control groups. However there was a tendency to have less percentage of fat mass, less percentage of overweight and obese children and a slightly higher percentage of underweight children on the LOV groups. Other health outcomes as iron status, bone health or cardiovascular risk factors were also analyzed by several studies.

Conclusion: Following a correctly planned lacto-ovo vegetarian diet throughout the stages of childhood and adolescence seems to be adequate in terms of energy and macronutrient intakes and to have no or little impact on the children's growth and development. Other health outcomes were too diverse and heterogeneous to draw any firm conclusions. Regarding vegan diets, they remain largely unstudied during the childhood and adolescence stages and more studies are needed urgently as the present evidence suggests some possible risks and metabolism alterations on infants following them.

Key words: Vegetarian diet – Vegan diet – Children – Adolescents – Dietary intake – Health

Títol

Revisió sistemàtica: Les implicacions en l'estat nutricional i de salut del seguiment de dietes vegetarianes durant la infància i l'adolescència.

Resum

Objectiu: L'objectiu d'aquest estudi és revisar l'actual evidència científica disponible sobre les implicacions en l'estat nutricional i de salut del seguiment de dietes vegetarianes durant les etapes de la infància i l'adolescència.

Mètodes: A través dels portals Pubmed i Scopus s'ha fet una revisió sistemàtica de l'evidència publicada entre 2014 i 2021. Es van cribar un total de 598 articles i, d'aquests, finalment 16 van ser inclosos en aquesta revisió.

Resultats: El disseny de la majoria dels articles inclosos era majoritàriament transversal, amb un rang de participants entre 40 i 5334. Generalment els articles es centraven en estudiar la dieta lacto-ovo-vegetariana (LOV) en infants i adolescents de països occidentals. La majoria dels articles recullen dades de les característiques nutricionals de la dieta i de l'antropometria dels infants o adolescents. Es troba que la dieta LOV proporciona una ingesta energètica i de macronutrients adequada. Pel que fa a l'antropometria l'índex de massa corporal mitjà entre els grups LOV i els grups control omnívors no difereix però sí que s'observa una tendència en els grups LOV de tenir menys percentatge de participants amb sobrepès i obesitat, menys massa greixosa i en canvi un lleuger increment del percentatge d'infrapès. Altres resultats de salut com l'estatus del ferro, la salut òssia o els factors de risc cardiovasculars són analitzats per alguns dels estudis.

Conclusions: El seguiment d'una dieta LOV correctament pautada durant la infància i adolescència sembla poder ser adequada en termes de l'aportació d'energia i macronutrients, així com sembla no tenir cap impacte important en el creixement i desenvolupament dels infants. Els resultats sobre temes més concrets de l'estat de salut foren massa diversos i heterogenis per extreure'n cap conclusió ferma. Pel que fa al seguiment d'una dieta vegana durant la infància i adolescència es troba encara molt poc estudiat i els pocs estudis realitzats en primera infància alerten de possibles riscos i alteracions metabòliques, així que calen urgentment més estudis al respecte.

Paraules claus Dieta vegetariana – Dieta vegana – Infants – Adolescents – Ingesta dietètica – Salut

AGRAÏMENTS:

Als meus docents i en especial a la meva tutora per la seva ajuda, paciència i dedicació.

Agrair també a la meva família i amics el suport i els ànims constants durant aquest procés.

1. Introducció

En ple segle XXI, en un món on l'emergència climàtica, la relació nutrició-salut i el debat ètic animalista són temes que cada cop preocupen a més persones, optar per seguir una dieta *plant-based* és cada cop més habitual entre la població occidental [1]. Des d'una reducció moderada del consum de carn fins a l'exclusió total dels aliments d'origen animal. En aquestes últimes dècades la tendència de basar les dietes en aliments vegetals passa de ser minoritària a un fenomen de masses, sobretot, entre les generacions d'adults més joves dels països occidentals [2][3]. Per això és important estudiar l'impacte en la salut d'aquestes dietes en totes les etapes de la vida, ja que si els joves segueixen cada cop més aquesta dieta és previsible que sigui escollida també com a la dieta d'alimentació dels actuals o futurs fills. Les dietes vegetarianes han estat àmpliament estudiades en l'edat adulta. Actualment hi ha una evidència científica robusta que demostra que el seguiment de dieta vegetariana, correctament pautaada, s'associa a certs beneficis per la salut, principalment: risc reduït d'obesitat, de diabetis, de malalties cardiovasculars, d'alguns tipus de càncer i una longevitat incrementada [4]. Però aquests resultats no poden ser directament extrapolables a infants i adolescents ja que cada etapa vital té uns requeriments nutricionals específics i, en aquest cas, les etapes de la infància i la adolescència es caracteritzen per les necessitats augmentades de certs macro i micronutrients per tal d'assegurar un correcte creixement i desenvolupament. Per tant, davant l'augment de població infantil seguint dietes vegetarianes o veganes és important revisar els resultats de la recerca més actual en nutrició sobre aquest tema.

Com esmentava abans, s'han fet molts estudis sobre el seguiment de la dieta vegetariana a l'edat adulta però, pel que fa al seguiment d'aquest tipus de dietes a l'etapa infantil, la recerca no és tan àmplia. Aquesta recerca en l'etapa de la infància i adolescència és recollida a la revisió sistemàtica de *Schürmann et al.*[5], on s'inclouen tots els articles escrits fins l'any 2014 que relacionessin el seguiment d'una dieta vegetariana a la infància i/o adolescència amb implicacions en el seu estat nutricional i/o de salut.

La meua hipòtesis inicial era que des del 2014 a l'actualitat, degut al creixement exponencial del seguiment de dietes vegetarianes entre la població occidental, s'haurien escrit una quantitat important d'articles sobre aquest tema i que, per tant, era necessari fer una revisió sistemàtica actualitzada. Un altre factor pel qual és important considerar aquests estudis dels últims 7 anys és degut al canvi de la societat on vivim: actualment, amb la incorporació de les xarxes socials, cada vegada hi ha més informació disponible i més interès per una nutrició vegetariana i això és probable que promogui un millor i més ben pautaat seguiment de dietes vegetarianes que els primers estudis amb infants vegetarians dels anys 1980-90. També, la indústria alimentària hi juga un rol important, ja que el creixement en aquesta última dècada de l'oferta d'aliments

funcionals dirigits a persones vegetarianes promou una diversificació d'aquesta dieta i possiblement facilita arribar a complir requeriments de certs nutrients clau. Per altra banda, la introducció d'aquests processats vegetarians, no sempre saludables, també podria promoure que part de la població vegetariana deixés de basar la seva alimentació en grups d'aliments com els llegums i els fruits secs considerats saludables i beneficiosos. Així el seguiment d'una dieta vegetariana possiblement es desvincularia dels beneficis per la salut i la prevenció de malalties no transmissibles analitzats a molts estudis de dieta vegetariana en l'edat adulta.

Per tots aquests motius, l'objectiu del treball és analitzar l'estat actual de l'evidència científica, fent una revisió sistemàtica, des del 2014 fins al 2021, dels articles que relacionin el seguiment de dieta vegetariana a la infància i/o adolescència amb l'estat nutricional i/o de salut d'aquest grup de població.

2. Metodologia

2.1 Estratègia de cerca

L'estratègia de cerca d'aquest treball parteix de la voluntat d'investigar l'estat actual de l'evidència científica publicada sobre les implicacions nutricionals i de salut del seguiment de les dietes vegetarianes a la infància i l'adolescència. Així doncs, s'ha considerat com a referència la revisió sistemàtica de *Schürmann et al.* [5], on s'hi va cribar tota la literatura científica publicada fins l'any 2014. Per tant, per garantir la comparabilitat dels resultats, l'estratègia de cerca d'aquest treball és similar a la de *Schürmann*, (seguint criteris d'inclusió i exclusió similars) amb la principal diferència que en aquest estudi es pretén investigar la nova evidència científica desenvolupada des del 2014 fins al 2021. Així doncs, s'obtindrà una revisió sistemàtica actualitzada, ja que en aquest últim període de 8 anys ha incrementat considerablement la recerca i la publicació d'estudis sobre aquest tema.

La cerca de literatura s'ha fet a partir de la base de dades MEDLINE, utilitzant els portals Pubmed i Scopus. Per últim, la frase de cerca utilitzada en aquests portals ha estat: (vegetarian OR vegetarian* OR vegan OR vegan*) AND (infant OR infant* OR infancy OR child OR child* OR toddler OR toddler* OR adolescent OR adolescent* OR adolescence).

2.2 Selecció dels estudis

En aquesta cerca, entre Pubmed i Scopus, s'han obtingut un total inicial de 788 estudis, 598, un cop eliminats els duplicats. Aquests 598 articles han estat cribats llegint el títol i l'*abstract* segons els següents criteris d'inclusió i exclusió. Els criteris d'inclusió definits per a aquesta cerca sistemàtica són: estudis clínics o observacionals, el rang d'edat dels participants de 0 a 18 anys, informació suficient per definir el tipus de dieta vegetariana i informació sobre la ingesta nutricional, l'estat nutricional i/o l'estat de salut. Per altra banda, els criteris d'exclusió són:

estudis amb format de casos-reportats, revisions, *position statements*, guies clíniques, etc.; estudis durant l'embaràs o en nadons en l'etapa de lactància exclusiva, estudis en països no industrialitzats i estudis en dieta macrobiòtica.

3. Resultats

3.1 Cerca de la literatura

Els 16 estudis inclosos han estat publicats tots entre els anys 2013 i 2021.

A la cerca inicial es van obtenir 788 articles (255 provinents del Pubmed i 533 de l'Scopus). D'aquests, 190 eren duplicats, així que el nombre final d'articles cribats és de 598. Després de llegir el títol i l'*abstract* es van trobar un total de 151 articles rellevants. Dins dels 151 articles, 135 van ser exclosos per diferents motius. Aquests procés de selecció i motius d'exclusió es detalla en el següent diagrama (Fig 1.):

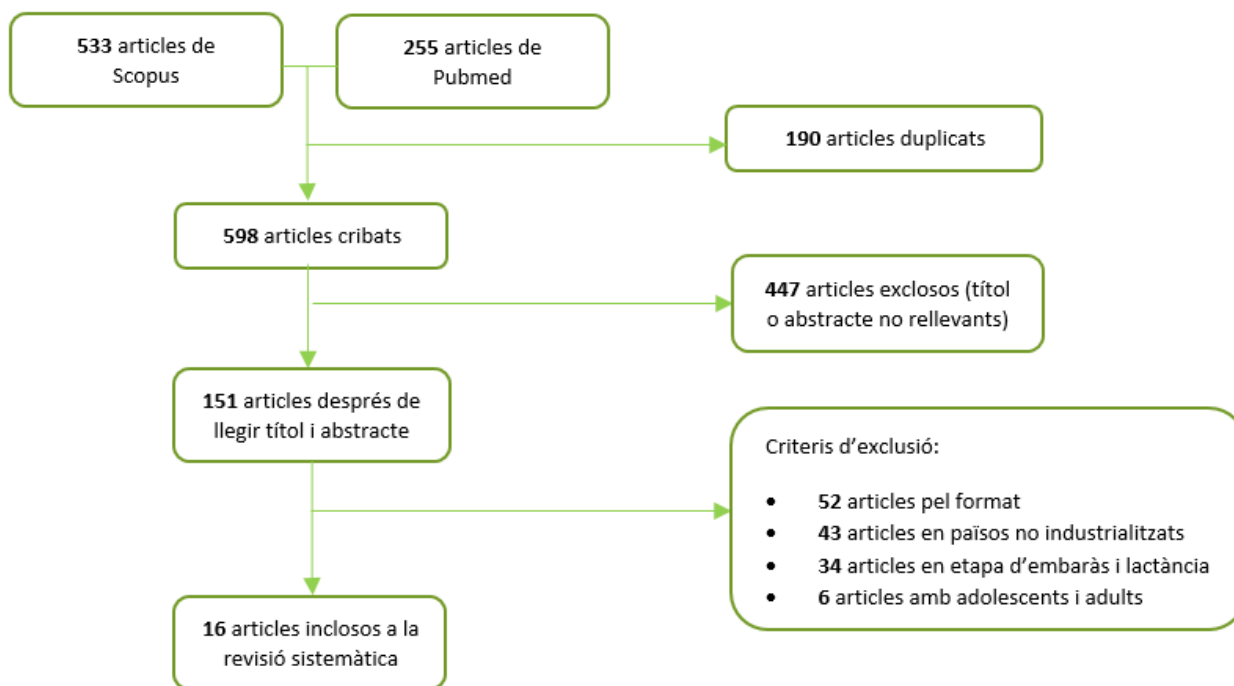


Figura 1: Diagrama del procés de selecció dels estudis.

Finalment, el total d'estudis inclosos en aquesta revisió sistemàtica és de 16 (Fig. 1.). Aquest resultat denota un augment de l'interès en la recerca en nutrició infantil vegetariana, ja que a l'antiga revisió sistemàtica [5] amb uns criteris de cribatge molt similars, cribant tots els articles des del primer publicat l'any 1981 fins el 2014 (33 anys) van obtenir un total de 24 articles. Mentre que en el treball actual, cribant els articles només dels últims 8 anys s'obté un número considerablement alt, de 16 articles finals.

Per altra banda, quan s'analitzen estudis de seguiment de dietes vegetarianes és important especificar el tipus de dieta vegetariana seguida, ja que dins d'aquest nom general hi ha un ventall

molt gran de dietes possibles. En la següent **Taula 1** s'especifica la classificació i les abreviacions utilitzades al llarg del treball:

Taula 1: Taula descriptiva dels tipus de dieta vegetariana.

Tipus de dieta (abreviació utilitzada)	Descripció
Omnívora (OM)	Inclou aliments d'origen animal i vegetal.
Lacto-ovo-vegetariana (LOV)	Evitament de la carn, el peix i el marisc.
Lacto-vegetariana (LV)	Evitament de la carn, peix, marisc i ous.
Ovo-vegetariana (OV)	Evitament de la carn, peix, marisc i làctics.
Vegana (VE)	Evitament de qualsevol producte d'origen animal (carn, peix, marisc, làctics, ous i mel).
Vegetariana sense especificar (VEG)	Estudis que han agrupat diferents tipus de dietes vegetarianes.

3.2 Característiques i resultats dels estudis inclosos

A l'**Annex 1** s'hi troben àmpliament descrites totes les característiques i els resultats dels 16 estudis seleccionats tenint en compte els criteris d'inclusió i exclusió. A continuació s'exposaran les diferències entre els articles en relació a diferents categories:

3.2.1 Localització: D'aquests articles, més de la meitat (n=9) són europeus: sis de Polònia [6–11], un de Regne Unit [12], un d'Alemanya [13] i un de Finlàndia [14]. Per altra banda, dels estudis restants (n=7) hi ha tres articles d'Austràlia [15–17], dos d'EEUU [18, 19] i dos de Canadà [20, 21].

3.2.2 Rang d'edats: El rang d'edats dels participants en general és dels 0 als 18 anys. Dos estudis es centren específicament en l'etapa de la primera infància: 0-5 anys [13, 14], 4 en l'etapa de la infància prepuberal: aprox. 5-10 anys [6–8, 10], 6 en l'etapa de l'adolescència: aprox. 12-18 anys [9, 12, 16–19], 2 en infants i adolescents conjuntament [11, 15] i 2 en el seguiment longitudinal de diverses etapes [20, 21].

3.2.3 Número de participants: El rang de número de mostra de participants varia des de n=40 a l'estudi amb una mostra més limitada fins a n=5334 a l'estudi amb més participants. Hi ha 8 estudis amb una mostra relativament petita d'entre 40-250 participants (la majoria es troben entre

100-200), 4 estudis amb $n=250-1000$ i 4 estudis amb una mostra més representativa a nivell poblacional de $n=1000-5334$ participants.

3.2.4 Disseny dels estudis: Al ser estudis que analitzen un patró dietètic que sol ser estable en el temps, com és el seguiment d'una dieta vegetariana, no s'hi troben estudis d'intervenció, ja que ja s'escullen participants que per voluntat pròpia segueixen aquest tipus de dieta i participants que segueixen dieta OM com a grup control. Així doncs, tots els estudis inclosos en aquesta revisió són observacionals. La gran majoria, 13, són de tipus transversal, però n'hi ha 3 de longitudinals: el [20] amb un període de seguiment de 20 anys des de la infància, adolescència i l'edat adulta, el [21] amb un període de 18 anys entre l'adolescència i l'edat adulta i el [16] amb un període d'11 anys de diferència de presa de mesures en adolescents atenent les escoles SDA.

3.2.5 Tipus de dieta: Pel que fa al tipus de dieta, la majoria dels estudis estan focalitzats a la comparació d'infants o adolescents seguint dietes LOV i el grup control seguint una dieta OM. Dins d'aquest disseny ens trobem alguns estudis [16, 18, 19] que es centren en la població concreta dels Seven-Day-Adventists (SDA). Aquest grup de població que segueix aquesta ordre religiosa (o com a mínim atenen a escoles afins als SDA) són un cas particular ja que la comunitat SDA està caracteritzada per predicar amb un estil de vida saludable (incloent alimentació, esport i activitat física, cura del medi ambient etc.). Pel que fa a l'alimentació es recomana el seguiment d'una alimentació vegetariana. Aproximadament un terç dels participants SDA en els estudis revisats són LOV i per altra banda els altres dos terços són OM però cal remarcar que la seva dieta OM difereix de la típica dieta OM occidental, ja que generalment segueixen una pauta més equilibrada i saludable. Així doncs, els SDA són un grup molt interessant per a estudiar ja que hi ha una alta proporció de LOV i aquests són comparats amb una dieta OM saludable. També trobem dos estudis que, en comptes de demanar als participants d'auto reportar quin tipus de dieta seguien (i posteriorment comprovar-ho a través de registres alimentaris o QFCA) es basen en recollir dades de l'alimentació dels participants a través també de registres alimentaris o QFCA i llavors a través de *untargeted* - PCA defineixen diferents tipus de patrons dietètic (PD). Anomenen un d'aquests com a PD estil vegetarià degut a les característiques (per exemple: alt en fibra, alt en carbohidrats, baix en proteïna animal). Per últim només s'han trobat dos estudis [13, 14] entre 2014-2021 que es agrupin específicament la població infantil seguint una dieta vegana estricta (VE).

3.2.6 Mètodes d'avaluació de la dieta: En la majoria d'estudis inclosos el seguiment d'una dieta LOV, VE o OM és auto-reportat pels participants i posteriorment confirmat a través de la informació dietètica recollida en diversos registres dietètics de (R24h), en registres dietètics de 3 dies (R3D) o qüestionaris de freqüència de consum d'aliments QFCA. Aquests registres són complementats pels participants amb l'explicació guiada de professionals de salut i posterior

revisió. La majoria d'estudis estableixen el criteri de consum de carn o peix inferior a una ració per setmana per tal de classificar els participants com a LOV. El mateix criteri es manté afegint làctics i ous pels VE.

3.4 Resum dels resultats dels estudis

Cada estudi analitza diferents aspectes nutricionals i/o de l'estat de salut en relació al seguiment d'un tipus de dieta vegetariana durant la infància. Per tant els resultats dels estudis són de temàtiques heterogènies. Els diferents paràmetres analitzats es resumeixen a continuació a la següent **Taula 2**:

Taula 2: Taula dels paràmetres analitzats als diferents estudis.

		Paràmetre	Nº d'estudis que l'analitzen	Referència dels estudis	
Dades de la dieta	<u>Ingesta de grups d'aliments</u>		7	(12, 20, 16, 21, 18, 19, 9)	
	<u>Energia total i repartició de macronutrients</u>		10	(12, 20, 6, 7, 8, 13, 18, 10, 19, 14)	
	<u>Ingesta de micro-nutrients:</u>	Vitamines	Vit D	4	(7, 18, 10, 14)
			Vit B12	3	(6, 7, 14)
			Vit C	2	(6, 18)
			Vit A	1	(14)
			Vit B3	1	(12)
			Vit B1, B2, B9, E	2	(18, 14 només B9)
		Minerals	Zn	4	(12, 15, 18, 14)
			Fe	4	(6, 18, 9, 14)
			Ca	3	(7, 18, 10)
			P	3	(7, 18, 10)
Mg			2	(18, 10)	
K i Na	1		(18)		
Dades de l'estat nutricional o de salut	<u>Antropometria</u>		11	(20, 16, 7, 8, 13, 18, 19, 17, 10, 11, 14)	
	<u>Adipoquines i altres marcadors inflamatoris</u>		4	(6, 17, 8, 10)	
	<u>Densitat òssia i/o marcadors de la salut òssia</u>		3	(21, 7, 10)	

<u>25-OH-VitD circulant</u>	3	(7, 10, 14)
<u>Paràmetres relacionats amb l'estatus de Fe</u>	2	(6, 14)
<u>Perfil de lípids circulants</u>	2	(17, 14)
<u>Temps de reacció</u>	1	(11)
<u>Pressió sanguínia i glucosa en sang</u>	1	(17)
<u>RBP, Folats, VitB12, Zn i I circulant + metabolisme d'àc. biliars, d'aminoàcids i d'àcids grassos</u>	1	(14)

ABREVIACIONS: Vit Vitamina, Zn Zinc, Fe Ferro, Ca Calci, P fòsfor, Mg Magnesi, K Potassi, Na Sodi, I Iode, 25-OH-VitD 25-hidroxi-vitamina D, RBP Retinol Binding Protein, àc biliars àcids biliars.

Com s'observa a la **Taula 2** els paràmetres referents a la ingesta dietètica amb major quantitat d'estudis que els analitzin són la ingesta de grups d'aliments, l'energia i la repartició dels macronutrients. Pel que fa als paràmetres referents a l'estat nutricional o de salut el més estudiat és amb diferència les dades antropomètriques dels infants i adolescents. Així doncs, el nombre d'estudis que analitzin els micronutrients ingerits en aquestes dietes i altres resultats de salut més enllà de l'antropometria és limitat i les temàtiques analitzades heterogènies.

Per últim, tot i que s'englobin aquests estudis dins del terme "dietes vegetarianes" no es poden analitzar els resultats com un únic conjunt. Cal dividir els resultats dels estudis segons el tipus de dieta vegetariana específicament seguida, ja que els resultats nutricionals i de salut del seguiment d'una dieta LOV o d'una dieta VE estricta poden diferir significativament.

Seguidament, a la **Taula 3**, es troben resumits els resultats de tots els estudis inclosos en aquesta revisió sistemàtica. S'analitzen els diferents paràmetres nutricionals i de salut agrupats segons el tipus de dieta vegetariana específica.

Finalment aquests resultats són desenvolupats més detalladament al llarg de les següents seccions **3.4.1, 3.4.2 i 3.4.3.**

Taula 3: Taula-resum dels resultats dels estudis inclosos en aquesta revisió sistemàtica

Tipus de dieta (nº d'estudis)	Ingesta de nutrients	Antropometria i composició corporal	Estat nutricional i estat de salut
VEG: <u>Vegetariana no especificada</u> (n=4) (12,15,16,17)	ENERGIA = OM PROTEINA < OM VIT B3 < OM ZN < OM	IMC = OM % SOBREPES+OBESITAT < OM % INFRAPES > OM	COL T I LDL-C < OM SBP > OM HDL-C, DBP, TG, GLUC, PCR I HCYS =OM
LOV: <u>Lacto-ovo-vegetariana</u> (n=11) (20,6,21,7,8,13,18,19,9,10,11)	Energia = OM CH > OM Lípids ≤ OM (> AGPI < AGMI < AGS) Proteïna ≤ OM Fibra > OM Vit D = OM Vit B12 ≤ OM Vit C, Vits B i Vit E > OM Zn < OM Fe ≥ OM Ca i P = OM Mg, Na i K > OM	IMC ≤ OM % Sobrepes+obesitat < OM % Obesitat central < OM Mesures massa grassa ≤ OM	Adipoquines i marcadors d'inflamació < OM Salut òssia: BMC i BMD ≥ OM Marcadors d'un recanvi ossi incrementat > OM 25-OH-Vit D = OM Estatus de Fe: RBC, VCM, Hb, transferrina = OM Ferritina < OM Hepcidina < OM, sTfR > OM Temps de reacció > OM
VE: <u>Vegana</u> (n=2) (13,14)	Energia = OM CH > OM Lípids ≤ OM (> AGPI > AGMI < AGS) Proteïnes < OM Fibra > OM Vit A, Vit D, Vit B12 = OM Zn, Fe, Vit B9 > OM	Z-scores: - pes x altura = OM - pes x edat = OM - altura x edat = OM - altura = OM - IMC = OM - Circumferència braç = OM % <i>stunted</i> o <i>wasted</i> > OM % sobrepes+obesitat < OM	25-OH-Vit D < OM Estatus del Fe Ferritina i sTfR = OM Perfil de lípids: CoIT, HDLc, LDLc i TG < OM Perfil d'aminoàcids AAE i BCAA < OM Micronutrients en sang: RBP < OM Vit B9 > OM Vit B12, Zn, I = OM Àcids biliars conjugats < OM

ABREVIACIONS: VEG Vegetariana no especificada, LOV Lacto-ovo-vegetariana, VE Vegana, OM Omnívors, Vit Vitamina, Zn Zinc, Fe Ferro, Ca Calci, P Fòsfor, Mg Magnesi, Na Sodi, K potassi, I Iode, CH Carbohidrats, AGPI Àcids grassos poliinsaturats, AGMI Àcids grassos monoinsaturats, AGS Àcids grassos saturats, IMC Índex de massa corporal, COL T Colesterol total, LDL-C Low density lipoprotein colesterol, HDL-C High density lipoprotein colesterol, SBP Sistolic Blood Pressure, DBP Diastolic Blood Pressure, TG Triglicèrids sèrics, GLUC Glucosa sèrica, PCR Proteïna C reactiva, HCYS Homocisteïna, BMC Bone mineral content, BMD Bone Mineral Density, 25-OH-VitD 25-hidroxi-VitaminaD, RBC Red Blood Cells, VCM Volum corpuscular mitjà, Hb Hemoglobina, AAE Aminoàcids essencials, BCAA Branched-chain aminoàcids, RBP Retinol Binding Protein.

3.4.1 Dieta vegetariana no especificada (VEG)

Referent als estudis que estudien els efectes de dietes vegetarianes, n'hi ha quatre que no especifiquen quin tipus de dieta vegetariana segueixen els participants [12, 15–17]. Això és una limitació pel que fa a la qualitat de la evidència dels resultats d'aquests estudis. Seguidament s'agrupen els resultats dels aspectes nutricionals i de salut tractats en grups de participants amb dieta vegetariana no especificada:

Dades de la dieta:

Energia i macronutrients: L'estudi de *Northstone et al. (2014)* és l'únic d'aquest grup que dona dades sobre la ingesta energètica i de macronutrients dels participants [12]. No troba una correlació significativa entre l'energia total consumida i el tipus de dieta, però sí que el seguiment de la dieta VEG es correlaciona amb una ingesta inferior de proteïna total.

Micronutrients: Un estudi analitza la ingesta de niacina i troba que la dieta VEG es correlaciona amb una ingesta inferior d'aquesta vitamina [12]. Dos estudis analitzen la ingesta de Zn d'infants VEG respecte OM i ambdós coincideixen que la ingesta d'aquest micronutrient és significativament més baixa en el grup VEG [12, 15]. Tot i la inferior ingesta que el grup OM, l'estudi de *Rangan et al. (2015)* conclou que la ingesta de Zn dels VEG era majoritàriament suficient i arribava a complir les *EARs* australianes per franges d'edat i gènere [15].

Grups d'aliments: A l'estudi de *Northstone et al. (2014)* es denomina patró dietètic *vegetarian-style* al *cluster* de participants amb correlacions positives amb substituïts de la carn, llegums i fruits secs i correlacions negatives amb els diferents tipus de carn (vermella, aviram, processada) [12]. Per altra banda, l'estudi de *Craig et al. (2017)*, amb adolescents d'escoles adventistes, troba que el consum de fruites, verdures i cereals integrals dels participants de l'estudi era significativament més alt que la mitjana d'adolescents australians. També es complien més les guies d'alimentació australianes, destacant sobretot que el 76% de VEG i el 73% d'OM compleixen la recomanació de mín. 3 fruites/dia. També troben una correlació positiva del consum de begudes refrescants dels adolescents amb el seu IMC i correlació negativa amb la freqüència d'esmorzar (és a dir més IMC com més es salten l'àpat) [16].

Dades de salut:

Antropometria i estat ponderal: Tant a l'estudi de *Craig et al. (2017)* com al de *Grant et al. (2019)*, no es troben diferències significatives entre les mitjanes generals d'IMC del grup VEG i el grup OM [16, 17]. Tot i així, el primer estudi sí que reporta que hi ha un % menys elevat de participants del grup VEG amb sobrepès i obesitat i en canvi un % més elevat de participants amb infrapès [16].

Factors de risc de MCV: L'estudi de *Grant et al. (2019)* es focalitza en analitzar diferents paràmetres relacionat amb el risc de MCV. Es troba que els participants del grup VEG tenen una mitjana inferior de colesterol total i de LDLc ($p < 0.001$) però tenen una mitjana superior de pressió sanguínia diastòlica (DBP). No es troba cap diferència significativa en els altres factors (HDLc, TG, SBP, glucosa, PCR, Hcys) [17].

3.4.2 Dieta vegetariana ovo-làctea (LOV)

La gran majoria dels estudis inclosos a la revisió, 11 dels 16 estudis, es centren en la comparació de la dieta LOV i la OM. Dins d'aquesta comparació, les dades nutricionals i sobretot les dades de salut analitzades varien àmpliament, aquí s'agrupen els resultats més rellevants:

Dades de la dieta:

Un total de 7 dels 11 estudis amb grup intervenció LOV recullen informació quantitativa de les característiques nutricionals de la dieta dels infants a través de mètodes com registres alimentaris i qüestionaris validats de freqüència de consum d'aliments. Posteriorment aquests aliments i quantitats són introduïdes a *softwares* nutricionals que permeten calcular els valors d'energia, macronutrients i, en alguns casos, micronutrients.

Energia i macronutrients: Pel que fa a l'energia 6 estudis, és a dir, la gran majoria, conclouen que no hi ha diferències significatives entre els valors de quilocalories diàries ingerides pels infants seguint una dieta LOV i els seguint una dieta OM [6–8, 10, 13, 19]. Per altra banda, en només un estudi [20] sí que es troba una ingesta energètica inferior al grup LOV però cal tenir en compte que aquest estudi es basa en el mètode d'establir patrons dietètics segons l'ànlisi PCA de diferents components de la dieta, anomenar un patró dietètic com a *vegetarian-style* i llavors comparar el quartil de participants amb més adherència a aquest patró amb el quartil amb menys, així que no és una simple comparació de grup LOV amb OM, sinó dels extrems de dietes polaritzades. Així doncs pel que fa a l'energia ingerida pels infants seguint una dieta LOV es pot concloure que és similar a la dels infants seguint una dieta OM.

Pel que fa al repartiment dels macronutrients com a % de VET (Valor Energètic Total) la majoria d'estudis conclouen que ambdós grups es troben dins les franges recomanades de repartició de nutrients, tot i que, certament, els % dels diferents macronutrients en general variïn significativament. Sis estudis troben un % VET superior de carbohidrats en els grups d'infants i adolescents LOV [6–8, 10, 13, 18]. Per altra banda el valor del % VET de proteïna és generalment inferior pel grup LOV [6–8, 10, 13], tot i que en dos dels estudis no es troben diferències significatives [18, 19]. Tot i així, com ja s'ha esmentat anteriorment, els valors es troben dins les recomanacions: el grup LOV té, generalment, una ingesta igual o superior al 15% proteïnes del VET, així que no es pot concloure que el seguiment d'aquest tipus de dieta estigui vinculat a una falta de proteïna. De totes maneres caldria analitzar la qualitat d'aquesta proteïna i si al ser més provinent de fonts vegetals (sovint menys biodisponibles) seria necessari que la proteïna ocupés un % VET superior que el grup OM. Pel que fa al % VET de lípids la majoria d'estudis no troben diferències significatives entre els dos grups [6–8, 18] però un estudi sí que troba un % VET inferior de greix ingerit al grup LOV [13]. L'estudi de *Segovia-Siapco (2019)* analitza amb més concreció els tipus de greix de la dieta i conclou que el grup LOV ingereix significativament

menys %VET de AGS i AGMI i en canvi més AGPI, el que indicaria un millor perfil de qualitat del greix de la dieta [18]. Per últim pel que fa a la ingesta de fibra la majoria dels estudis conclouen que aquesta és superior en el grup dieta LOV [8, 10, 13, 18].

Micronutrients: La majoria d'estudis només reporten les dades d'ingesta d'alguns micronutrients específics d'interès.

Pel que fa a les vitamines, la vitamina D ingerida amb la dieta és analitzada a 3 estudis amb grups LOV i els tres coincideixen que el valor és similar entre el grup LOV i OM [7, 10, 18]. Això pot ser degut a que en la dieta vegetariana tipus LOV no s'exclouen els làctics i els ous, font important d'aquesta vitamina. La vitamina B12 ingerida és analitzada a dos estudis amb grup LOV [6, 7] i els resultats són heterogenis, ja que el primer estudi troba una ingesta similar de VitB12 pel grup OM i LOV [6], mentre que el segon estudi reporta una ingesta de VitB12 dels participants LOV significativament inferior que els OM [7]. Cal destacar que ambdós estudis són del mateix grup de recerca de Polònia i els participants segueixen una dieta LOV pautaada per nutricionistes però que en cap dels dos estudis s'especifica si els infants LOV suplementen la dieta amb VitB12. Pel que fa a la Vitamina C dos estudis reporten que la seva ingesta és significativament superior al grup LOV [6, 18]. Per últim, l'estudi de *Segovia-Siapco (2019)*, que compara població adolescent adventista LOV i OM, reporta que el grup LOV té també una ingesta superior de diferents vitamines del grup B i de Vitamina E [18].

Pel que fa als minerals, només un estudi amb grup LOV definit analitza la ingesta de Zn i conclou que la ingesta d'aquest micronutrient és significativament inferior en aquest grup, respecte els OM [18]. Aquest resultat es troba en la línia dels estudis en població vegetariana sense especificar el tipus, que també troben una ingesta menor, tot i que suficient, en el grup vegetarià respecte l'omnívor [12, 15]. La ingesta de ferro és analitzada a tres estudis: dos d'aquests troben una ingesta superior de Fe en els infants LOV [6] i noies adolescents LOV [9], mentre que el tercer estudi troba una ingesta similar entre els adolescents adventistes LOV i els OM [18]. L'estudi de *Skolmowska et al. (2019)*, a més, analitza el tipus de Fe ingerit per les adolescents i conclou, com és previsible, que, tot i tenir ingestes de Fe total similars, el grup OM té una ingesta superior del Fe hemo i provinent de fonts animals mentre que el grup LOV té una ingesta superior de Fe no-hemo i provinent de fonts vegetals [9]. Com passava amb els aminoàcids de la proteïna es genera el dubte de si per tal de mantenir uns nivells adequats de Fe en sang la ingesta total d'aquest micronutrient, al ser més d'origen vegetal, no n'hi hauria prou en ser similar sinó que hauria de ser més elevada en els LOV i en quina quantitat, aquest és un debat encara obert i falta recerca tant en infants com adults. La ingesta de calci i de fòsfor és analitzada a tres estudis, dos dels quals estudien l'impacte d'una dieta LOV en la salut òssia, ja que aquests micronutrients hi juguen un paper important. Els tres estudis coincideixen que les ingestes d'aquests minerals, Ca i P, en

grups d'infants i adolescents OM o LOV són similars [7, 10, 18]. La ingesta de magnesi és analitzada en dos estudis i ambdós conclouen que aquesta és superior pel grup LOV [10, 18]. Per últim pel que fa a minerals, un estudi també detecta ingestes superiors de sodi i potassi en el grup LOV [18].

Grups d'aliments: Cinc estudis recullen informació dels diferents grups d'aliments inclosos a les dietes dels infants/adolescents declarats com a LOV [9, 18–21].

A un d'aquests estudis es troba una correlació de la dieta vegetariana amb els aliments: vegetals verds, ous, cereals integrals, greix afegit, fruites, llet desnatada, llegums, nous i llavors, i suc de fruita 100% [20]. Similarment, a un altre dels estudis, el *cluster PD vegetarian-style* és definit per una inclusió elevada de vegetals verds, ous, cereals integrals, greix afegit, fruites, llet desnatada (inclou alternatives vegetals a la llet), llegums, nous i llavors, i suc de fruita 100% [21]. Per altra banda, un estudi amb adolescents adventistes d'EEUU LOV i OM, troba que pel que fa a recomanacions de grups d'aliments el 90% dels dos grups complia amb les de làctics, però el grup LOV complia en més % les de verdura, fruita, fruits secs i llegums que el grup OM [18]. Un altre estudi també centrat en adolescents SDA troba diferències significatives entre els adolescents amb obesitat o sobrepès i la resta, ja que aquest primer grup es caracteritza per un consum més elevat de carn vermella i aviram [19]. Per altra banda, un consum més baix de soja i dels altres llegums es correlaciona també amb l'obesitat i sobrepès total i també amb l'obesitat central [19]. Per últim, l'estudi que investiga la ingesta i les fonts de ferro en noies adolescents troba, com és previsible, que el grup LOV té menors ingestes de Fe provinents de productes càrnics, peixos i patates, en canvi, ingestes superiors de Fe provinents de cereals, verdures, fruites i fruits secs [9].

Dades de salut:

Antropometria i composició corporal: La gran majoria d'estudis amb grups LOV, 8 dels 11 estudis, recullen diferents dades relacionades amb l'antropometria dels infants o adolescents. Les dades de pes i altura en alguns estudis són mesurades directament i en d'altres auto-reportades pels participants o les famílies. D'aquestes dades se n'extreu l'IMC. Set estudis comparen l'IMC dels infants seguint dietes LOV amb el d'infants seguint dietes OM. Els resultats són heterogenis: quatre d'aquests estudis troben que l'IMC d'ambdós grups no varia significativament [7, 8, 10, 13], mentre que els altres tres estudis sí que detecten una mitjana d'IMC significativament inferior en el grup LOV [11, 18, 20]. Cal destacar però, que l'estudi de *Movassagh et al. (2017)* [20] és un estudi longitudinal en que es prenen mesures antropomètriques en tres punts cronològics (infància, adolescència i edat adulta) i l'IMC només és significativament menor pel grup LOV en l'última mesura de l'edat adulta. Així aquest estudi conclou que l'IMC no és significativament diferent en els infants i adolescents LOV, però que la implementació d'aquesta dieta en aquestes edats tendeix a mantenir-se a l'edat adulta, on si que denota dades de salut positives com l'IMC

mitjà inferior. L'estudi de *Segovia-Siapco et al. (2019)* [18] on també es troben mitjanes d'IMC *z-scores* inferiors en el grup LOV és fet amb adolescents. En resum, la tendència de la comparació d'IMC entre el grup LOV i OM és que sigui generalment similar durant la infància però amb que tendeixi a divergir durant l'adolescència i diferenciar-se en l'edat adulta on els LOV si que tenen un IMC significativament inferior. Pel que fa a les dades d'altura només un estudi troba que el grup d'infants LOV sigui significativament menys alt que el grup control OM [11].

Un altre estudi posterior de *Segovia-Siapco et al. (2020)* no dona dades comparatives explícites de les mitjanes d'IMC del grup LOV i OM, sinó que troba correlacions significatives entre els infants amb un estat ponderal de sobrepès o obesitat i el consum d'elevada proteïna total i també d'elevada proteïna d'origen animal. Aquesta correlació es manté pels infants amb obesitat central (mesurada amb la circumferència de cintura) [19].

A més de les dades de pes, altura i el càlcul d'IMC, tres estudis amb participants LOV analitzen mesures de composició corporal a través de *Dual X-Ray Absortometry* (DXA) [7, 8, 10] i un altre estudi l'analitza a través de sumatori de tres plecs de greix subcutani central [11]. Dels tres estudis amb DXA un no troba diferències significatives entre els valors de composició corporal (% de massa greixosa, % massa magra) dels dos grups [7]. En canvi els altres dos estudis, que tampoc havien trobat diferències significatives en l'IMC, sí que detecten un % de massa grassa inferior en el grup LOV [10] i un *Fat Mass Index* (calculat com a $\text{kg de greix} / \text{altura}^2$) inferior en el grup LOV [8]. Per últim, l'estudi que mesura el greix subcutani central a partir del sumatori dels 3 plecs i també troba que aquest és significativament inferior en el grup LOV [11].

Adipoquines i altres marcadors inflamatoris: Tres estudis amb grup LOV recullen dades de diferents marcadors inflamatoris com la Proteïna C Reactiva (PCR) en sang [6] o el perfil d'adipoquines pro/anti inflamatòries circulants [8, 10]. L'estudi que analitza la concentració en sang de PCR troba que el nivell mitjà de PCR és inferior en el grup d'infants LOV, indicant un menor estat d'inflamació basal del cos, però tot i així remarca que tant els LOV com OM es trobaven dins el rang normal [6]. En canvi, un altre estudi que analitzava la PCR, però aquest amb un grup de vegetarians sense especificar tipus, no troba diferències entre els vegetarians i els OM [17].

Per altra banda l'estudi de *Ambroskiewicz et al. (2018)*, que analitza els valors de diferents adipoquines pro i anti inflamatòries en infants LOV i OM troba que els infants LOV tenien els ratios adiponectina/leptina i omentina/leptina més elevats, és a dir, els ratios entre adipoquines anti/proinflamatòries eren més favorables, més antiinflamatoris, pel grup LOV [8]. Per últim un estudi posterior del mateix grup de recerca reforça aquesta hipòtesi trobant que nivells d'adiponectina (antiinflamatori) són similars als dos grups i els de leptina (inflamatòria) aproximadament dos vegades inferior en els LOV [10].

En conclusió: els infants i adolescents seguint dietes LOV semblen tenir un perfil de proteïnes circulants i hormones antiinflamatòries respecte les inflamatòries més favorable que els que segueixen una dieta omnívora.

Densitat òssia i/o marcadors de la salut òssia: Tres estudis es focalitzen en estudiar la salut òssia d'infants/adolescents LOV respecte els OM [7, 10, 21]. Per això estudien diversos factors que tenen un paper important en el bon desenvolupament ossi: de les dades de la ingesta recullen valors com la ingesta de calci, fòsfor i vitamina D, entre d'altres, com ja s'ha esmentat abans. Per altra banda, de les dades de salut, els tres estudis prenen mesures del contingut mineral ossi (BMC) i la densitat òssia (BMD) a través de DXA. Aquestes mesures però, són unes mesures estàtiques, reflecteixen l'estat del contingut ossi només en un moment precís en el temps i per això dos d'aquests estudis també prenen mesures de diferents biomarcadors en sang relacionats amb el metabolisme del recanvi ossi: BALP, CTX-I, OPG, RANKL, sclerostin, Dkk-1 [7] i la 25-OH-VitD, PTH, CICP1, OC carboxilada i descarboxilada, CTX-I, leptina i adiponectina [10]. La seva hipòtesi és que aquests marcadors proposats podrien servir per entendre millor la salut òssia dinàmica dels infants i adolescents en creixement seguint dietes OM i LOV i així poder detectar i tractar abans possibles anomalies.

L'estudi de *Movassagh et al. (2018)* [21] que és un estudi longitudinal on es prenen mesures amb DXA a l'adolescència (al voltant del PHV *Peak Height Velocity*) i uns 15 anys més tard quan els participants són adults joves, conclou que el seguiment durant l'adolescència d'un PD *vegetarian-style* (ric en verdures verdes, ous, cereals integrals, suc de fruita 100%, llegums, nous i llavors, greix afegit, fruita i llet desnatada) s'associa positivament amb el BMC i BMD de tot el cos en l'adolescència. A més, els participants amb més adherència al PD vegetarià durant l'adolescència també tenen un BMC i BMD de tot el cos més elevat durant l'edat adulta. En canvi, un altre dels tres estudis conclou que el grup d'infants LOV té *z-scores* inferiors de TB (*total body*) i LS (*lumbar spine*) BMD, però que els valors mitjans totals de BMD són similars [10]. L'últim estudi conclou que es troben nivells similars de BMC i BMD, tant TB com LS, entre el grup d'infants prepuberals LOV i el grup d'infants prepuberals OM [7]. Així doncs, si s'agrupen els resultats dels estudis, pel que fa al contingut i densitat òssia no són conclusius d'una correlació clara entre la dieta LOV i un major o menor contingut o densitat òssia.

Per altra banda, en l'anàlisi dels diferents marcadors bioquímics relacionats amb la salut òssia aquest últim estudi (que trobava valors mitjanes similars entre els dos grups de BMC i BMD) troba que els marcadors del recanvi ossi CTX-I i BALP sí que estan incrementats en un 10% en el grup LOV, suggerint una taxa de recanvi ossi més elevada en els vegetarians. A més, el marcador CTX-1 (*Telopeptide of Collagen Type 1*) es correlaciona positivament amb els valors de BMC i BMD en LOV, suggerint així que aquest podria ser un bon marcador sanguini de l'estat

dinàmic ossi i es proposa mesurar-lo periòdicament per fer un correcte seguiment del desenvolupament dels infants LOV [7]. Finalment, l'estudi d' *Ambroskiewicz et al. (2019)* [10] troba que els *z-scores* de BMD es correlacionen positivament amb les mesures antropomètriques però no es troben correlacions amb les mesures dels diferents marcadors bioquímics ni tampoc amb els paràmetres nutricionals. La CTX-1, com a l'estudi anterior, també es troba significativament incrementada en el grup LOV.

25-OH-VitD circulant: Dos estudis també comparen l'estat la 25-OH-Vit D en sang entre els grups LOV i OM i els dos arriben a la conclusió que les concentracions d'aquesta vitamina són similars independentment de la dieta seguida [7, 10]. Tot i així s'alerta que els valors de Vit D són similars però insuficients (per sota de 30ng/mL) pel aprox. 70% d'infants d'ambdós grups [10]. En la mateixa línia, la mitjana de 25-OH-VitD dels infants dels dos grups també es situa al voltant dels 25ng/ml [7].

Paràmetres relacionats amb el metabolisme del Fe: Només un estudi es focalitza en estudiar paràmetres relacionats amb el metabolisme del ferro en infants seguint una dieta LOV [6]. L'objectiu d'aquest era estudiar si l'hepcidina i el receptor soluble de la transferrina (sTfR) són uns marcadors més precisos per detectar deficiències de Fe que es trobarien encara en estat subclínic amb els paràmetres hematològics que es recullen habitualment.

Es va trobar que els paràmetres hematològics (eritròcits, volum corpuscular mitjà i hemoglobina) i la concentració sèrica de ferro eren similars i dins el rang normal en els dos grups d'infants, OM i LOV. La concentració de transferrina sèrica també era similar però la concentració de ferritina sèrica significativament menor en els infants LOV, apuntant a dipòsits reduïts de Fe en aquest grup. Per últim, els nivells mitjans d'hepcidina eren inferiors i els de sTfR superiors en els infants LOV. L'hepcidina es produeix menys i es troba baixa en deficiència de ferro ja que aquesta bloqueja una via d'absorció del ferro intestinal a través del transportador ferroportina. Per altra banda, un augment dels receptors de transferrina és degut a la necessitat dels teixits de captar més ferro, reflectint uns dipòsits tissulars del mineral reduïts. Així doncs, una hepcidina baixa i una sTfR alta indiquen major proporció d'infants LOV amb deficiència de Fe subclínica.

La concentració d'hepcidina sèrica era inferior a 6.89 ng/mL en el 51.2% dels infants LOV, comparat amb la ferritina, el marcador tradicional, que només era baixa en 23.3% dels infants LOV. Així doncs es corrobora la utilitat d'aquests marcadors, juntament amb el sTfR, per detectar deficiències de ferro en etapes més precoces en infants seguint dietes LOV.

Temps de reacció: Un estudi es focalitza en estudiar el temps de reacció d'infants LOV i OM [11]. El temps de reacció, mesurat a través d'una prova en que es deixa caure un regle i es mesura a quina distància s'agafa, és una mesura de la rapidesa amb la que el sistema nerviós de l'organisme respon a un estímul, en aquest cas visual, i en infants ajuda a valorar el

desenvolupament psicomotor. Aquest estudi troba que els infants seguint una dieta LOV tenien un temps de reacció significativament més elevat.

3.4.3 Dieta vegana (VE)

Dels 16 articles inclosos a la revisió només 2 són els que investiguen un grup d'infants seguint una dieta vegana estricta, és a dir, excloent qualsevol producte d'origen animal. L'estudi de *Weder et al. (2019)* [13] es centra en l'etapa de la primera infància (entre 1-3 anys) i divideix els participants en grup OM, grup LOV i grup VE (vegà). Amb una mostra considerable de 430 infants, l'objectiu de l'estudi és estudiar les dades d'ingesta de nutrients provinents d'aquesta dieta i com pot afectar a l'estat ponderal i l'antropometria dels infants. L'estudi de *Hovinen et al. (2021)* [14], en una línia similar, també es centra en primera infància i separa els participants en grup OM, LOV i VE. En aquest estudi, de mostra més reduïda $n=40$ i d'aquests $n=6$ VE, s'estudien a fons moltes característiques diferents tant de la dieta dels infants (macronutrients i micronutrients), com dades relacionades amb la salut (antropometria, estat de diferents vitamines i minerals en sang, el perfil de lípids circulant, el metabolisme dels aminoàcids i el metabolisme dels àcids biliars).

Dades de la dieta:

Energia i macronutrients: L'estudi de *Weder et al. (2019)* troba que els nivells d'ingesta (kcal/dia) i densitat energètica (kcal/g/dia) són similars pels tres grups: OM, LOV i VE [13]. L'estudi de *Hovinen et al. (2021)* coincideix en que no hi ha diferències significatives en les kcal diàries ingerides entre els tres grups [14].

Pel que fa als macronutrients, un dels dos estudis conclou que els OM tenen les mitjanes ajustades més altes de proteïna (OM: 2.7, LOV: 2.3, VE: 2.4 g/kg, $p < 0.0001$), greix (OM: 36.0, LOV: 33.5, VE: 31.2 %VET, $p < 0.0001$), i sucres afegits (OM: 5.3, LOV: 4.5, VE: 3.8 %VET, $p = 0.002$). Per altra banda els VE tenen les mitjanes ajustades més altes de CH (OM: 50.1, LOV: 54.1, VE: 56.2 %VET, $p < 0.0001$) i de fibra (OM: 12.2, LOV: 16.5, VE: 21.8 g/1000 kcal, $p < 0.0001$) [13]. L'altre estudi pel que fa als macronutrients troba que els infants seguint una dieta VE tenen una ingesta menor (com a % del VET) de proteïna, en canvi, una ingesta similar de lípids totals. Dins els lípids, en el grup vegà, la ingesta d'àcids grassos saturats és menor i en canvi la ingesta d'àcids grassos mono i poli-insaturats és major. Dins dels AGPI, com és previsible, hi ha una ingesta major de LA i ALA, però una ingesta nul·la d'EPA i DHA, així com també hi ha una ingesta nul·la de colesterol. Per últim la ingesta de fibra del VE també és significativament superior [14]. Així doncs, els dos estudis coincideixen en el fet que els participants vegans tenen una ingesta inferior de proteïna, superior de fibra i pel que fa als lípids una ingesta reduïda [13] o un probable millor perfil de la qualitat del greix ingerit [14].

Micronutrients: Un dels dos estudis en infants vegans no dona dades de la ingesta de micronutrients [13]. L'altre sí que reporta la comparació entre els tres grups (LOV, VE i OM) d'ingesta de Vitamina B12, Vitamina A, Vitamina D, folats, Zn i Fe [14]. Es conclou que les ingestes de Vitamina B12, Vitamina A (calculada com a RAE (*Retinol Activity Equivalents*)) i Vitamina D entre els tres grups és similar. Cal considerar que la majoria dels participants finlandesos, inclosos tots els VE, es prenen complements de Vit D i a tots els infants VE menys un es prenen un suplement de B12. Per altra banda les ingestes de folats ($p < 0.001$), Zinc ($p < 0.01$) i Ferro ($p < 0.01$) són significativament superiors en el grup vegà respecte el grup omnívor.

Dades de salut:

Antropometria i composició corporal: L'estudi de *Weder et al. (2019)*, amb la mostra més gran, troba que les mitjanes generals de les *z-scores* de pes x altura, altura x edat i pes x edat dels infants dels tres grups són similars [13].

Tot i així, quan s'analitza més detalladament, es troba un petit increment en el % d'infants VE i LOV classificats com a *stunted* ($< -2DS$ d'altura x edat): 3.6% i 2.4% respecte 0% dels OM. També en el % d'infants VE classificat com a *wasted* ($< -2DS$ de pes x altura): 3.6% respecte 0% dels LOV i 0.6% dels OM. Per altra banda, es troba un increment considerable del % d'infants OM amb sobrepès o risc de sobrepès ($> 1DS$ pes x altura): un 23.2% dels OM, respecte un 18.1% i 18.0% dels LOV i VE.

L'estudi de *Hovinen et al. (2021)*, valora l'antropometria amb mesures lleugerament diferents però també coincideix en que no s'observen diferències en les mitjanes generals de *z-scores* d'altura, d'IMC i circumferència del braç entre els 3 grups dietaris [14]. Aquest estudi però no especifica informació detallada del percentatge de participants classificats per sobre o per sota de 2DS.

25-OH-VitD circulant: L'estudi de *Hovinen et al. (2021)* reporta concentracions significativament menors de 25-OH-VitD circulant en el grup VE, tot i la ingesta similar d'aquesta vitamina. També alerta que l'estat d'aquesta vitamina es troba al límit de la deficiència [14].

Paràmetres relacionats amb el metabolisme del ferro:

L'estudi de *Hovinen et al. (2021)* no troba diferències significatives en la concentració en sang ni de ferritina sèrica ni del receptor soluble de la transferrina (sTfR) entre el grup OM i VE [14].

Perfil de lípids en sang:

L'estudi de *Hovinen et al. (2021)* troba uns valors de colesterol total, LDLc i HDLc significativament menors en els VE respecte els OM. També es troba una concentració de triglicèrids en sang inferior en el grup VE. En principi, si fos en adults, això s'atribuiria a un

millor perfil de lípids en sang però les concentracions baixes de colesterol des de la primera infància provoquen el dubte de si podrien arribar a ser perjudicials, ja que el colesterol és un component essencial amb diverses funcions a l'organisme [14].

RBP, Folats, VitB12, Zn i I circulant:

L'estudi de *Hovinen et al. (2021)* troba que la concentració sèrica de *Retinol Binding Protein* (RBP) és inferior i insuficient en tots els infants VE, tot i la ingesta similar de Vit A, calculada com a RAE. En canvi, pel que fa als folats, es troba una concentració major d'aquests en els eritròcits dels infants VE. Per últim, les concentracions de Vitamina B12, el Zn i I circulants són similars entre els infants VE i els OM. A més de similar, l'estudi ressalta que la concentració de Vitamina B12 circulant és adequada pels dos grups [14].

Metabolisme d'AA, d'AG, d'àcids biliars i del colesterol:

A l'estudi de *Hovinen et al. (2021)*, en els VE es troben nivells circulants inferiors d'aminoàcids essencials i, amb més diferència, d'aminoàcids ramificats. Pel que fa al metabolisme lipídic es troba menys DHA i més ALA a les membranes dels eritròcits, més LCFA-carnitines, LysoPC i TG circulants. Pel que fa al metabolisme dels àcids biliars, es troben nivells similars d'àcids biliars totals però un metabolisme de síntesi alterat, amb més àcids biliars no conjugats. Per últim, del metabolisme del colesterol, s'observen biomarcadors de l'absorció del colesterol majors en el grup VE però biomarcadors de la biosíntesi de colesterol similars.

4. Discussió

La revisió sistemàtica de *Schürmann et al. [5]* prèvia a aquest estudi sistemàtic, que incloïa 24 articles publicats entre 1988 i 2013 sobre l'estat nutricional i de salut d'infants i adolescents seguint dietes vegetarianes, afirmava que “la disponibilitat de literatura científica sobre el tema era insuficient per extreure conclusions actuals i vàlides dels potencials riscos i beneficis per la salut de seguir una dieta vegetariana o vegana durant la infància i l'adolescència en els països occidentals”. Així doncs, la qüestió és si actualment aquesta afirmació segueix sent vàlida i/o vigent, o, pel contrari, la recerca en aquest àmbit ha augmentat molt i se'n poden extreure conclusions més fermes. Si bé és cert que la recerca en aquest camp ha augmentat, concretament s'ha duplicant, també és cert que després d'aquesta revisió sistemàtic actual l'afirmació de Schürmann es manté. Això és degut a que per a extreure conclusions fermes de cada subtema analitzat (per exemple: l'estatus de ferro, la salut òssia, l'estatus de Vitamina B12, el perfil de lípids, etc.) es necessitaria un conjunt d'estudis ben dissenyats, longitudinals i en població similar (més dividit per grups d'edat dins el rang de 0-18, per tipus concret de dieta vegetariana i per factors socials influents com el poder socioeconòmic de les famílies). Això no és el cas dels

estudis actuals inclosos, ja que la gran majoria són transversals i els resultats que mesuren són molt heterogenis, només havent-hi un gruix important d'estudis que coincideixen a mesurar els valors de la ingesta de nutrients i valors antropomètrics dels infants vegetarians (10 estudis i 11 estudis respectivament del total de 16 inclosos). Tot i així sí que es poden extreure certes tendències pel que fa als resultats obtinguts, que, juntament amb els resultats de la revisió de Schürmann (recollits a l'**Annex 2**), poden servir de pilar inicial per construir una evidència científica més robusta en un futur.

Creixement i desenvolupament

En general, la gran majoria d'estudis coincideixen que el creixement dels infants i adolescents seguint dietes vegetarianes (no especificades, ovo-làcties o veganes) no difereix dels omnívors. Això és reflectit en la comparació que realitzen amb els diferents paràmetres de pes, altura, IMC, pes x altura, pes x edat i altura x edat, on el 90% dels estudis no troben diferències significatives. Només un dels estudis, l'estudi de *Nieczuja et al. (2020)* sí que troba una mitjana d'IMC significativament inferior en el grup d'infants LOV [11]. També cal esmentar l'estudi de *Movassagh et al. (2017)*, un estudi longitudinal que en les edats de la infància i adolescència no troben diferències en les mitjanes d'IMC però sí que observen que al arribar a l'edat adulta l'IMC mitjà del grup LOV és significativament menor [20]. Aquesta afirmació és corroborada per diferents estudis en adults vegetarians on també es reporten mitjanes d'IMC inferiors que els OM [22–24], tot i així més enllà de ser causa-efecte de la dieta vegetariana en sí, aquesta correlació podria ser influenciada per molts altres factors, com per exemple, la tendència significativa de les persones vegetarianes al major seguiment d'altres hàbits de vida saludables (fumar menys, beure menys alcohol, fer més activitat física que els OM) com es constata a l'estudi d'*Alewaeters et al. (2005)* [24]. Per altra banda, tot i que no s'observen diferències en les mitjanes abans esmentades, quan s'observa més al detall l'estat ponderal sí que el 100% dels estudis que el valoren confirmen un percentatge menor d'infants o adolescents vegetarians amb sobrepès, obesitat o obesitat central i un percentatge lleugerament major amb infrapes o classificats com a *stunted* (-2DS altura x edat) o *wasted* (-2DS pes x edat) [13, 16, 19]. Per últim pel que fa a la composició corporal i a la mesura del greix, mesurat a través de DXA o plecs antropomètrics, el 75% dels estudis que el valoren conclouen que aquest és significativament menor en els infants/adolescents LOV [8, 10, 11] mentre que el 25% restant no troba diferències significatives [7]. Així doncs, en conclusió, es podria resumir en que el creixement dels infants i adolescents seguint dietes vegetarianes es troba dins els rangs normals, amb una tendència al menor sobrepès i obesitat, major infrapes, millors paràmetres de composició corporal (manteniment de la massa magra i menys massa greixosa) i amb repercussió a l'edat adulta, on el manteniment del seguiment d'aquestes dietes es correlaciona amb un IMC menor. Aquests resultats coincideixen amb els resultats de la gran majoria d'estudis la revisió de *Schürmann*, constituint una evidència important pel que fa al

creixement i l'antropometria dels infants i adolescents vegetarians (sobretot els lacto-ovo vegetarians).

Salut òssia i vitamina D

Una de les preocupacions del seguiment de dietes vegetarianes, degut a l'exclusió de grups d'aliments importants a la dieta, és la salut òssia dels infants i adolescents en creixement ja que es consideren el Ca, el P, i la Vitamina D nutrients clau pel bon estat i correcte desenvolupament dels ossos [25]. Per això és especialment important diferenciar el seguiment d'una dieta LOV o LV del d'una dieta vegana, ja que els làctics són una de les principals fonts d'aquests nutrients. Els resultats d'aquesta revisió sistemàtica mostren que la ingesta de Ca, P i Vit D ha estat avaluada només amb infants i adolescents seguint una dieta LOV, és a dir amb inclusió de làctics, i conclouen que la ingesta d'aquests micronutrients és similar a la dels grups control OM i suficient segons les recomanacions dietètiques en la majoria de casos [7, 8, 10, 19]. Alguns dels estudis a més donen dades de la salut òssia mesurant el BMC i BMD a través de DXA i també troben que aquestes mesures són similars a les dels grups OM [7, 10, 21]. Malgrat aquests resultats, també s'ha observat a través dels biomarcadors del metabolisme ossi com el CTX-I i el BALP que existeixen diferències significatives entre els grups LOV i l'OM, indicant una tendència a una taxa de recanvi ossi augmentat en el LOV, però la implicació d'aquesta diferència en la salut encara és indeterminada [7]. A més aquests resultats difereixen amb els dels estudis inclosos a la revisió de *Schürmann*, on també hi havia una variació significativa dels marcadors BALP i CTX-1 entre els dos grups, però contràriament la concentració sèrica dels marcadors era menor en el grup LOV. Així doncs calen més estudis per determinar la relació d'aquests marcadors del metabolisme ossi amb la salut òssia i la implicació que té el seguiment d'una dieta vegetariana en la modificació d'aquests.

Pel que fa a la Vitamina D circulant aquesta és mesurada en dos estudis LOV i un estudi amb infants (1-3 anys) vegans (7,10,14), els resultats dels tres coincideixen en que no hi ha diferències significatives amb les mitjanes de 25-OH-Vit D dels grups OM, però que al voltant d'un 70% de participants tant del grup OM com vegetarians aquesta vitamina circulant és insuficient (inferior a 30ng/ml), indicant que el problema d'insuficiència d'aquesta vitamina seria en general de la població i no particularment del grup de població vegetarià/vegà i que per tant caldria plantejar cribatges en població pediàtrica en general i suplementació quan fos necessària. Aquests resultats són inconsistents amb els dels estudis inclosos a la revisió de *Schürmann* on es reporta una ingesta menor de VitD i Ca en els grups vegetarians i una mesura de Vit D circulant també menor. Aquesta diferència podria ser deguda a diferents factors, com per exemple, al major coneixement actual de les pautes d'una dieta vegetariana adequada, fet que podria explicar la diferència amb els articles inclosos a la revisió anterior.

En resum, cal més recerca en l'àmbit de la salut òssia per extreure'n afirmacions conclusives pel grup LOV però sobretot cal recerca sobre la salut òssia en el grup d'infants i adolescents vegans ja que aquesta és pràcticament inexistente i és on presumptament podria estar més compromesa degut a l'exclusió dels làctics i els ous. Per últim, cal considerar que la majoria dels estudis de l'anterior revisió van ser publicats durant els anys 90 i que des de llavors la indústria alimentària ha introduït nous productes fortificats en aquests nutrients dirigits a la població vegana/vegetariana com per exemple les begudes vegetals, fermentats de soja vegetals i margarines fortificats amb Ca, Vit D, P entre d'altres i això podria facilitar el compliment de les recomanacions.

Estatus de ferro

El Fe és el micronutrient causa de més deficiències arreu del món i la carn i el peix són les fonts de Fe on aquest és més altament biodisponible [26], així doncs, és important analitzar la ingesta i l'estat d'aquest micronutrient en poblacions vegetarianes. La ingesta de ferro és mesurada en el 25% dels estudis d'aquesta revisió i en tots es troba o bé una ingesta similar o fins i tot major del grup LOV [6, 9, 14, 18]. Ara bé, quan es mesura l'estatus de Fe en sang i els marcadors relacionats amb aquest es troba una prevalença major de deficiència de Fe, sobretot subclínica, en infants LOV. La revisió sobre l'estatus de ferro d'infants vegetarians de *Pawlak et al. (2017)* coincideix amb aquesta major prevalença de deficiència de Fe en vegetarians però també conclou que les dades de deficiència varien molt entre els estudis i que encara no se sap la significança fisiològica en la salut d'aquest estat de Fe disminuït en infants vegetarians [27]. A més aquesta tendència augmentada a la deficiència de ferro en nens vegetarians es manté a l'edat adulta, com reporta el meta-anàlisis de *Haider et al. (2018)* [28]. Això podria ser degut a que una ingesta similar o superior de Fe no assegura un correcte estatus de ferro en sang ja que el ferro no-hemo, que com conclou l'estudi de *Skolmowska et al. (2019)* predomina a les dietes LOV [9], és menys biodisponible. Caldria establir nous valors de referència superiors d'ingesta de Fe específics per població vegetariana adulta i infantil, tenint en compte aquesta major proporció de Fe no-hemo, per tant la necessitat de més quantitat d'ingesta del mineral per aconseguir un bon estatus de Fe. També seria positiu fer un seguiment continuat de l'estatus de ferro d'aquestes poblacions i suplementar quan fos necessari. Per últim, una altra alternativa seria l'impuls de la fortificació amb Fe dels productes alimentaris proteics dirigits a població vegetariana/vegana com una política de salut pública per a prevenir-ne el dèficit.

Vitamina B12

La Vitamina B12 és l'única que es troba només en fonts d'origen animal i per tant és un micronutrient clau que cal suplementar i supervisar en les dietes tant LOV com veganes [29]. Tot i això només un 19% dels estudis d'aquesta revisió analitzen la seva ingesta [6, 7, 14] i només un

6%, un estudi, la vitamina B12 circulant en sang [14]. Dins dels estudis que analitzen la ingesta un 66% troben ingestes similars d'aquesta vitamina entre OM i LOV [6, 14], mentre que un 33% troba una ingesta menor en el grup LOV [7]. Per últim, a l'estudi de *Hovinen et al. (2021)*, amb infants vegans, LOV i OM les mesures en sang de la vitamina circulant són similars pels 3 grups. Cal considerar que s'especifica que tots els infants vegans menys un prenen suplementes de Vitamina B12 [14]. En resum, la Vitamina B12 és un micronutrient clau que cal suplementar en les dietes vegetarianes en totes les etapes vitals i fer-ne un seguiment del seu estatus [30], però que en el cas de fer-ho, correctament pautat, no sembla suposar un problema per a la salut. A més, en el món digital actual el coneixement de la població sobre la necessitat de suplementar aquesta vitamina en dietes vegetarianes és cada cop més estès.

Factors de risc de malalties cròniques no transmissibles

En adults, les dietes vegetarianes i veganes es consideren uns patrons dietètics saludables i amb efectes positius per prevenir les malalties cròniques no transmissibles com la diabetis, la HTA i les malalties cardiovasculars [31]. Així doncs és important analitzar marcadors relacionats amb aquestes malalties com el perfil d'adipoquines anti i pro inflamatòries, el perfil de lípids en sang, marcadors d'inflamació com la PCR, la pressió sanguínia i la glucosa en sang. En general, tant els estudis inclosos en aquesta revisió [6, 8, 10, 14, 17] com en la de *Schiürmann*, troben un perfil de lípids en sang amb menor concentració de ColT, LDLc i TG, menor PCR i millor ratio d'adipoquines anti/pro inflamatòries en els grups vegetarians respecte els grups control OM. Pel que fa a la glucosa en sang en infants no es troben diferències, com tampoc amb la pressió sanguínia. Així doncs això podria portar a la hipòtesis que l'establiment d'una dieta vegetariana des de la infància és útil per a la prevenció d'aquestes malalties, ja que també és útil en la prevenció de l'obesitat i el sobrepès en l'edat adulta com conclou l'estudi de *Movassagh et al. (2017)* [20]. Però per altra banda l'estudi que es focalitza en el període de la primera infància, 0-3 anys, seguint una dieta vegana, alerta que les concentracions de colesterol (total, HDL i LDL) són excessivament baixes i podrien ser perjudicials per la salut [14]. Com s'explica detalladament a la revisió de *Schade et al. (2020)* el colesterol és una molècula important amb molts rols en la fisiologia humana com la regulació de la fluïdesa i permeabilitat de les membranes, la regulació de processos de transcripció gènica, molècula precursora per la formació d'hormones esteroides, anàlogues de la vit D i àc biliars i té rols importants en el creixement i el desenvolupament del sistema nerviós. A més diversos estudis alerten dels perjudicis per a la salut de la deficiència de colesterol: incapacitat de transportar VitE i VitK a òrgans vitals, malformacions estructurals cerebrals, retard del creixement, anomalies en el desenvolupament psicomotor... comproment greument la salut [32, 33]. Així doncs, tot i que és cert que hi ha síntesis endògena de colesterol, es genera el dubte de si aquesta podria cobrir les necessitats de l'organisme en la seva totalitat quan es segueix una dieta vegana, completament exempta de colesterol ingerit, des del naixement.

Dieta vegana

Entre la revisió de *Schürmann* i aquesta només un 13% dels estudis, un total de 4 estudis, són centrats en la població vegana infantil/adolescent. Això ja és un indicador de la falta de recerca en aquest àmbit en concret i de la prudència necessària a l'hora de recomenar aquesta dieta a l'etapa de la infància i adolescència extrapolant-ne els resultats positius d'estudis en adults. Els dos estudis d'aquesta revisió centrats en població vegana són concretament específics a l'etapa de primera infància i alerten que aquesta dieta en aquesta etapa modifica el metabolisme dels AA, dels AG, dels àcids biliars i es troben dèficits importants de Vitamina A i D i concentracions de colesterol excessivament baixes [13, 14]. Així doncs, aquest és un debat encara molt obert en el món científic actual on importants associacions dins el món de la nutrició difereixen: l'americana "Academy of Nutrition and Dietetics" i la "Canadian Paediatric Society" afirmen en els *position papers* de 2016 [34] i 2014 [35] que una dieta vegetariana o vegana apropiadament planejada és saludable i adequada per tot tipus de població, des de nadons, infància, adolescència com edat adulta. Mentre que la "German Nutrition Association" (DGE) no recomana el seguiment de dieta vegana estricta durant les etapes de la infància i adolescència degut al risc incrementat de deficiències nutricionals [36] i la ESPGHAN tampoc recomana el seguiment d'una dieta vegana en la primera infància [37]. Després de constatar l'escassetat d'estudis centrats en població vegana infantil la posició d'aquest treball, per prudència, s'alinearà més amb la de la DGE que la de la AND.

5. Fortaleses i limitacions

Aquest estudi té com a principal fortalesa el fet que, juntament amb l'estudi de *Schürmann* [5], constitueix un ampli anàlisi sistemàtic de tots els articles de països occidentals referents al seguiment de dietes vegetarianes o veganes durant la infància i l'adolescència i les implicacions d'aquestes dietes en l'estat nutricional i de salut dels infants i adolescents. Així doncs es conforma una base important per conèixer l'estat de la recerca en aquest àmbit i poder extreure conclusions sobre la recomanació o no d'aquest tipus de dietes durant les etapes de la infància o adolescència i els nutrients i aspectes de salut clau que cal supervisar quan es segueixen aquestes dietes. També és una fortalesa el fet d'analitzar un patró dietètic, com el lacto-ovo-vegetarià o el vegà, ja que s'entén la dieta com un conjunt i no només l'impacte d'un nutrient o aliment en concret. Per últim és una fortalesa el fet que gran part d'aquests estudis són fets seguint dietes vegetarianes o veganes amb les recomanacions de nutricionistes, així doncs limitant el risc de problemes de salut derivats d'una mala planificació de la dieta i no intrínsecs d'aquest tipus de dieta en sí. Ja que, com es constata en aquest estudi de *Bettinelli et al.* (2019) altres professionals de la salut que sovint s'encarreguen de pautar dietes, com el cos d'infermeria, tenen una mancança generalitzada de formació i coneixement actualitzat sobre dietes vegetarianes a la infància [38]. Per altra banda, la

limitació d'aquest treball és precisament el tema tan ampli escollit, ja que tots els estudis es focalitzen en aspectes nutricionals o de salut concrets diferents dins la dieta vegetariana o vegana i per tant manquen més estudis de cada subtema en concret per poder-ne fer un anàlisi més profund i arribar a extreure'n conclusions. També és una gran limitació que la majoria d'estudis siguin transversals ja que per observar realment aspectes com el creixement i desenvolupament dels infants, la salut òssia o la prevenció de MCV caldrien estudis longitudinals fins a l'edat adulta.

6. Conclusió

El seguiment d'una dieta lacto-ovo-vegetariana durant la infància i l'adolescència és una opció que proporciona, en la gran majoria de casos, energia suficient i una correcta proporció de macronutrients pels infants i adolescents, amb una tendència a obtenir més percentatge de l'energia dels carbohidrats, menys de les proteïnes i més ingesta de fibra dietètica que els infants omnívors. El perfil de greixos ingerits en aquesta dieta és en general de millor qualitat, fet que es reflecteix en un millor perfil lipídic en sang (menys colesterol i menys triglicèrids circulants). Aquesta dieta no comporta diferències en l'antropometria dels infants i adolescents o en el seu correcte creixement, tot i que sí que s'observa un percentatge inferior de sobrepès i obesitat i un percentatge lleugerament superior d'infrapès quan es comparen amb infants i adolescents omnívors. Pel que fa a la salut òssia les mesures de BMC i BMD són similars a les dels omnívors però biomarcadors relacionats amb l'estat ossi (BALP, CTX-1) difereixen. Aquest mateix patró es repeteix amb l'estatus de Fe, on els marcadors clàssics són similars però s'observen més deficiències de ferro subclíniques al grup vegetarià. Per altra banda es constata en diversos estudis que el ratio d'adipoquines anti/proinflamatòries i concentració de PCR és més favorable pels infants vegetarians.

Pel que fa a la dieta vegana, aquesta només és analitzada específicament en dos articles focalitzats en primera infància i aquests alerten de possibles alteracions metabòliques importants de seguir aquesta dieta des de l'inici de l'alimentació complementària.

Per últim, amb aquesta cerca sistemàtica es comprova que la recerca en l'àmbit de l'alimentació vegetariana/vegana en la infància i adolescència es troba encara en una fase molt inicial, ja que els estudis actualment disponibles analitzen subtemes molt diversos dins els possibles paràmetres de salut, amb un número majoritàriament molt limitat d'estudis de cada subtema i, a vegades, amb resultats heterogenis. Per tant es conclou que, amb la previsió de l'augment del seguiment d'aquest tipus de dietes a escala global i en població infanto-juvenil, calen urgentment més estudis de qualitat que analitzin en profunditat cada un dels possibles impactes en la salut del seguiment de les dietes vegetarianes, i sobretot les veganes, durant les etapes de la infància i l'adolescència. En paral·lel també cal un seguiment més intens d'aquests infants fins a l'edat adulta, per tal d'extreure'n conclusions fermes i poder prevenir possibles anomalies.

Bibliografia

1. Leitzmann C (2014) Vegetarian nutrition: past, present, future. *Am J Clin Nutr* 100:496S-502S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.071365>
2. Group TVR, Poll H (2016) How Many Adults in the U.S. are Vegetarian and Vegan | The Vegetarian Resource Group (VRG). In: *Veg. Resour. Gr.* https://www.vrg.org/nutshell/Polls/2016_adults_veg.htm. Accessed 5 abr 2021
3. Koch-Institut R (2016) Vegetarian diet in Germany. *J Heal Monit* 2:153-161. <https://doi.org/10.17886/RKI-GBE-2016-039>
4. Marsh K, Zeuschner C, Saunders A (2012) Health Implications of a Vegetarian Diet. *Am J Lifestyle Med* 6:250-267. <https://doi.org/10.1177/1559827611425762>
5. Schürmann S, Kersting M, Alexy U (2017) Vegetarian diets in children: a systematic review. *Eur J Nutr* 56:1797-1817. <https://doi.org/10.1007/s00394-017-1416-0>
6. Ambroszkiewicz J, Klemarczyk W, Mazur J, et al (2017) Serum Hepcidin and Soluble Transferrin Receptor in the Assessment of Iron Metabolism in Children on a Vegetarian Diet. *Biol Trace Elem Res* 180:182-190. <https://doi.org/10.1007/s12011-017-1003-5>
7. Ambroszkiewicz J, Chelchowska M, Szamotulska K, et al (2018) The assessment of bone regulatory pathways, bone turnover, and bone mineral density in vegetarian and omnivorous children. *Nutrients* 10:183. <https://doi.org/10.3390/nu10020183>
8. Ambroszkiewicz J, Chelchowska M, Rowicka G, et al (2018) Anti-inflammatory and pro-inflammatory adipokine profiles in children on vegetarian and omnivorous diets. *Nutrients* 10:1241. <https://doi.org/10.3390/nu10091241>
9. Skolmowska D, Głabska D (2019) Analysis of heme and non-heme iron intake and iron dietary sources in adolescent menstruating females in a national Polish sample. *Nutrients* 11:1049. <https://doi.org/10.3390/nu11051049>
10. Ambroszkiewicz J, Chelchowska M, Szamotulska K, et al (2019) Bone status and adipokine levels in children on vegetarian and omnivorous diets. *Clin Nutr* 38:730-737. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.03.010>
11. Nieczuja-Dwojacksa J, Klemarczyk W, Siniarska A, et al (2020) Socio-economic determinants of the somatic development and reaction time of vegetarian and non-vegetarian children. *Anthropol Anzeiger* 77:137-146. <https://doi.org/10.1127/anthranz/2020/1107>
12. Northstone K, Smith AD, Cribb VL, Emmett PM (2014) Dietary patterns in UK adolescents obtained from a dual-source FFQ and their associations with socio-economic position, nutrient intake and modes of eating. *Public Health Nutr* 17:1476-1485. <https://doi.org/10.1017/S1368980013001547>
13. Weder S, Hoffmann M, Becker K, et al (2019) Energy, macronutrient intake, and anthropometrics of vegetarian, vegan, and omnivorous children (1-3 years) in Germany (VeChi diet study). *Nutrients* 11:832. <https://doi.org/10.3390/nu11040832>
14. Hovinen T, Korkalo L, Freese R, et al (2021) Vegan diet in young children remodels metabolism and challenges the statuses of essential nutrients. *EMBO Mol Med* 13:13492. <https://doi.org/10.15252/emmm.202013492>
15. Rangan A, Jones A, Samman S (2015)

- Zinc supplement use and contribution to zinc intake in Australian children. *Public Health Nutr* 18:589-595.
<https://doi.org/10.1017/S1368980014000871>
16. Craig BA, Morton DP, Kent LM, et al (2017) The Body Mass Index of Adolescents Attending Seventh-Day Adventist Schools in Australia: 2001-2012. *J Sch Health* 87:630-637.
<https://doi.org/10.1111/josh.12535>
 17. Grant R, Pawlak R, Vos P, et al (2021) Cardiovascular Disease Risk Factors Profile Among Australian Vegetarian and Nonvegetarian Teenagers. *Am J Lifestyle Med* 15:313-321.
<https://doi.org/10.1177/1559827619829000>
 18. Segovia-Siapco G, Burkholder-Cooley N, Haddad Tabrizi S, Sabaté J (2019) Beyond Meat: A Comparison of the Dietary Intakes of Vegetarian and Non-vegetarian Adolescents. *Front Nutr* 6:86.
<https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00086>
 19. Segovia-Siapco G, Khayef G, Pribis P, et al (2020) Animal protein intake is associated with general adiposity in adolescents: The teen food and development study. *Nutrients* 12:110.
<https://doi.org/10.3390/nu12010110>
 20. Movassagh EZ, Baxter-Jones ADG, Kontulainen S, et al (2017) Tracking dietary patterns over 20 years from childhood through adolescence into young adulthood: The saskatchewan pediatric bone mineral accrual study. *Nutrients* 9:990.
<https://doi.org/10.3390/nu9090990>
 21. Movassagh EZ, Baxter-Jones ADG, Kontulainen S, et al (2018) Vegetarian-style dietary pattern during adolescence has long-term positive impact on bone from adolescence to young adulthood: A longitudinal study. *Nutr J* 17:36.
<https://doi.org/10.1186/s12937-018-0324-3>
 22. Berkow SE, Barnard N (2006) Vegetarian Diets and Weight Status. *Nutr Rev* 64:175-188.
<https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2006.tb00200.x>
 23. Brytek-Matera A (2020) Interaction between vegetarian versus omnivorous diet and unhealthy eating patterns (Orthorexia nervosa, cognitive restraint) and body mass index in adults. *Nutrients* 12:646.
<https://doi.org/10.3390/nu12030646>
 24. Alewaeters K, Clarys P, Hebbelinck M, et al (2005) Cross-sectional analysis of BMI and some lifestyle variables in Flemish vegetarians compared with non-vegetarians. *Ergonomics* 48:11-14.
<https://doi.org/10.1080/001401305010101031>
 25. Iuliano S, Hill TR (2020) Dairy foods and bone accrual during growth and development. En: *Milk and Dairy Foods*. Elsevier, p 299-322
 26. Domellöf M, Braegger C, Campoy C, et al (2014) Iron requirements of infants and toddlers. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 58:119-129.
<https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000000206>
 27. Pawlak R, Bell K (2017) Iron Status of Vegetarian Children: A Review of Literature. *Ann Nutr Metab* 70:88-99.
<https://doi.org/10.1159/000466706>
 28. Haider LM, Schwingshackl L, Hoffmann G, Ekmekcioglu C (2018) The effect of vegetarian diets on iron status in adults: A systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr* 58:1359-1374.
<https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1259210>
 29. Pawlak R, Lester SE, Babatunde T (2014) The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B12: a review of literature. *Eur J Clin Nutr* 68:541-548.
<https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.46>
 30. Zeuschner CL, Hokin BD, Marsh KA, et al (2013) Vitamin B12 and vegetarian diets. *Med J Aust* 199:27-32.

- <https://doi.org/10.5694/mja11.11509>
31. Oussalah A, Rodriguez-Guéant R-M, Alpers DH, Guéant J-L (2021) Influence des régimes végétariens sur le statut nutritionnel et métabolique et le risque de maladies chroniques. *Bull Acad Natl Med* 205:30-35. <https://doi.org/10.1016/j.banm.2020.10.016>
 32. Schade DS, Shey L, Eaton RP (2020) Cholesterol Review: A Metabolically Important Molecule. *Endocr Pract* 26:1514-1523. <https://doi.org/10.4158/EP-2020-0347>
 33. Jira P (2013) Cholesterol metabolism deficiency. En: *Handbook of Clinical Neurology*. Elsevier B.V., p 1845-1850
 34. Melina V, Craig W, Levin S (2016) Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *J Acad Nutr Diet* 116:1970-1980. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2016.09.025>
 35. Amit M, Cummings C, Grueger B, et al (2010) Vegetarian diets in children and adolescents. *Paediatr Child Health (Oxford)* 15:303-314. <https://doi.org/10.1093/pch/15.5.303>
 36. Richter M, Boeing H, Grüne-wald-Funk D, et al (2016) for the German Nutrition Society (DGE)(2016) Vegan diet. Position of the German Nutrition Society (DGE). *Ernährungs umschau* 63:92-102. <https://doi.org/10.4455/eu.2016.021>
 37. Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, et al (2017) Complementary feeding: A position paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 64:119-132. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001454>
 38. Bettinelli ME, Bezze E, Morasca L, et al (2019) Knowledge of Health Professionals Regarding Vegetarian Diets from Pregnancy to Adolescence: An Observational Study. *Nutrients* 11:1149. <https://doi.org/10.3390/nu11051149>

ANNEX 1 - Característiques i resultats dels estudis

Autor, any, (ref.), lloc	Objectiu de l'estudi / Reclutament	Disseny de l'estudi	Participants	Dades de la dieta	Dades de salut	Conclusió, comentari propi
Northstone et al. 2014 [12] Regne Unit	<p>Determinar patrons dietètics fent servir PCA amb les dades de QFC de mares i fills adolescents, per tal d'observar relacions dels patrons amb la ingesta de nutrients (IN) i variables sociodemogràfiques.</p> <p>Reclutament inicial per a l'estudi continuat ALSPAC de dones que havien parit entre 1991-92 al districte sanitari d'Avon (Sud-Oest d'Anglaterra).</p>	<p>Observacional, transversal.</p> <p>Dades de dos QFC completats separadament per les mares i els adolescents.</p> <p>Posteriorment combinades i analitzades a través de PCA per formar els diferents patrons dietètics: Tradicional, processat, snacks-refrescos i vegetarià.</p> <p>Finalment relació dels <i>clusters</i> amb ingesta i variables sociodemogràfiques</p>	<p>5334 adolescents de 13 anys (i les seves mares) del Sud-Oest d'Anglaterra ..</p> <p>Vegetarians i no vegetarians.</p>	<p>El <i>cluster</i> "dieta vegetariana" no mostra cap relació forta amb la ingesta absoluta de nutrients.</p> <p>Quan s'ajusta la dieta per l'energia total, les correlacions més importants del patró vegetarià van ser amb la proteïna (r=-0.453), zinc (r = -0.345) i la niacina (r=-0.484)</p>	<p>No n'hi ha.</p> <p>En aquest estudi només s'analitzen dades d'ingesta nutricional i variables social-demogràfiques</p>	<p>El <i>cluster</i> amb més relacions positives amb ingesta de nutrients importants és el de dieta tradicional, mentre que els altres dos grups (processats i alt en snacks-refrescos) s'associen a més ingesta de greix i sucre i menys nutrients importants. Pel que fa al <i>cluster</i> vegetarià hi ha menys ingesta de proteïna, zinc i niacina.</p> <p>En les variables sociodemogràfiques s'observa una forta relació de la dieta vegetariana amb el gènere ♀ de l'adolescent i el nivell educatiu (alt) de la mare.</p>
Rangan et al. 2015 [15] Austràlia	<p>Examinar la ingesta de Zn dels nens australians i les característiques dels infants que prenen/no</p>	<p>Observacional, transversal.</p> <p>L'avaluació de la dieta va ser feta a</p>	<p>4834 infants i adolescents d'entre 2-16 anys d'Austràlia.</p>	<p>La ingesta total de Zn dels vegetarians era significativament més baixa que la dels no vegetarians: (8.7 (SD 0.29) vs.10.3 (SD</p>	<p>No n'hi ha.</p> <p>En aquest estudi només s'analitzen dades d'ingesta nutricional.</p>	<p>Els nens seguint una dieta vegetariana tenen una ingesta de Zn més baixa comparats amb els no vegetarians. També es va trobar que els vegetarians</p>

	<p>prenen suplementes de Zn. Reclutament randomitzat de famílies australianes amb fills entre 2 i 16 anys per a fer la ACNPAS 2007 (<i>Australian Children's Nutrition and Physical Activity Survey</i>).</p>	<p>través de tres registres de 24h (R24h). El tipus de dieta (ex: vegetariana) va ser auto-definida.</p>	<p>Vegetarians i no vegetarians.</p>	<p>0.05) mg/d, P<0.001, ajustat per edat i gènere).</p> <p>Tot i així els requeriments de Zn (EARs australians) eren complets per la gran majoria de nens. Amb l'excepció dels nois entre 14-16 on 15% dels que no prenen suplement, independentment del tipus de dieta seguida, no complien la EAR</p>	<p>prenien més sovint suplementes de Zn (13.3% vs 8.6%).</p> <p><i>Dins les limitacions de l'estudi es diu que hi havia pocs vegetarians a la mostra (no específica número) però afirma que els que prenen suplementes de Zn aconseguien arribar millor a complir les EAR, sobretot els adolescents. L'estudi confirma que la gran majoria d'infants compleix les EAR però, en això, no dona dades numèriques específiques dels vegetarians.</i></p>	
<p>Movassagh et al. 2017 [20] Canadà</p>	<p>Identificar patrons dietètics (PD) fent servir PCA. Avaluar l'estabilitat del seguiment d'aquests PD de la infància a adolescència a edat adulta. Avaluar el canvi de percentatge de població seguint els diferents PD.</p> <p>Participants reclutats de 2 escoles de primària de zones de classe mitja de</p>	<p>Observacional, longitudinal. Múltiples R24h van ser recollits del 1991 a 1997, del 2002 al 2005 i del 2010 al 2011 (és a dir durant un període de 20 anys per tenir dades sobre la dieta a la infància, adolescència i edat adulta). Durant aquests anys també es van prendre mesures</p>	<p>130 infants entre 8-15 anys a l'inici. (53♀, 77♂). Vegetarians (LOV) i no vegetarians.</p>	<p>Es va trobar una correlació de la dieta vegetariana amb els aliments: vegetals verds, ous, cereals integrals, greix afegit, fruites, llet desnatada, llegums, nous i llavors, i suc de fruita 100%.</p> <p>Durant l'adolescència, els participants del quartil superior (més adherència a PD vegetarià) tenien una ingesta d'energia total significativament menor que els del quartil inferior (1799 ± 672 vs. 2526 ± 897 kcal/dia).</p>	<p>Pel que fa a les dades de salut es troben relacions significatives comparant els participants amb més i menys adherència al PD vegetarià només en l'edat adulta on els vegetarians obtenen un IMC significativament menor (18.0 ± 7 vs. 24.6 ± 14) i un resultat de activitat física (AF) major (2.4 ± 0.5 vs 2.3 ± 0.7).</p>	<p>L'estudi conclou que la dieta vegetariana és la que té un % més elevat d'estabilitat de seguiment des de la infància a l'adolescència a l'edat adulta. També que el patró vegetarià té una tendència de participants totals creixent des de la infància a l'edat adulta. Classifica el patró vegetarià com un patró saludable (menys per la correlació amb els greixos afegits) i conclou que la implementació d'hàbits alimentaris saludables a la infància és positiu i manté a l'edat adulta.</p>

	Saskatoon (Canadà), entre 1991 i 1993.	<p>antropomètriques, de composició corporal i qüestionaris d'activitat física.</p> <p>Fent servir PCA es van identificar els PD Vegetarià, Occidental, Alt greix alt proteïna, barrejat i snacks. Es comparen les dades dels quartils extrems de seguiment de cada PD ajustades per sexe, alçada, pes, BMI, kcals totals i activitat física.</p>				<p><i>Pel que conclou a la infància no hi ha diferències en les dades de salut antropomètriques dels vegetarians i no vegetarians, però la implementació d'aquesta dieta en aquestes edats tendeix a mantenir-se a l'edat adulta, on sí que denota dades de salut positives.</i></p>
Ambroszkiewicz et al. 2017 [6] Polònia	Avaluar l'hepcidina soluble (HS) i el receptor de transferrina soluble (STfR) com a possibles millors paràmetres indicadors del metabolisme del Fe i les deficiències de Fe subclíniques en infants prepuberals	<p>Observacional, transversal</p> <p>Avaluació de la dieta a través d'un R10D dies omplert pels pares amb indicacions d'una nutricionista dels quals se'n va escollir un R3D de consecutius. També</p>	<p>89 infants prepuberals d'entre 4.5-9.0 anys de Polònia.</p> <p>43 Lacto-ovo vegetarians (LOV).</p>	<p>En la comparació entre els infants seguint una dieta LOV i una tradicional es troba que els dos grups compleixen els requeriments mitjans tant d'energia com de macronutrients però amb diferències significatives en els % de macronutrients: % d'energia extreta de les proteïnes</p>	<p>Els paràmetres hematològics i la [Fe] del sèrum eren dins el rang normal en els dos grups. La [transferrina] sèrica també similar però la [ferritina] significativament menor ($p < 0.01$) en els infants LOV. Per últim, els nivells mitjans d'hepcidina eren inferiors ($p < 0.05$) i</p>	<p>Tant els paràmetres hematològics, com la concentració de Fe en sang eren similars entre els dos grups. La ferritina era inferior en LOV. L'estudi conclou que els dos marcadors nous sTfR i HS són millors per detectar la deficiència de Fe subclínica en els infants que segueixen dietes vegetarianes.</p>

amb una dieta tradicional o lacto-ovo vegetariana.

Reclutament entre gener 2015 i juliol 2016 d'un grup de pacients consecutius que demanaven consulta nutricional al departament de nutrició del "Institute of Mother and Child" de Warsak, Polònia.

es van mesurar les dades d'estatura i pes dels infants. Es van prendre mostres de sang perifèrica en dejú (3mL). D'aquestes mostres se'n determinen les concentracions de: Hb, RBC, MCV, Ferro del sèrum, ferritina transferrina i CRP. Finalment a través de test ELISA es determinen les concentracions de HS i STfR.

Es fan models de regressió uni i multivariables amb la HS i STfR com a variables dependents per examinar el potencial impacte en les mesures clíniques, hematològiques, antropomètriques, dietètiques i bioquímiques.

46 dieta mixta tradicional

significativament inferior ($p < 0.05$) i energia dels carbohidrats superior ($p < 0.01$) en els LOV.

Pel que fa a micronutrients: la dieta LOV i la tradicional tenien una ingesta similar de Vit. B12 i de Fe. Els LOV però tenien una ingesta significativament superior de Vit C ($p < 0.05$).

[sTfR] superiors ($p < 0.001$) en els infants LOV, indicant major proporció d'infants LOV amb deficiència de Fe subclínica.

El nivell mitjà de CRP inferior en LOV, però tant LOV com omnívors es trobaven dins el rang normal.

D'aquest estudi se'n poden analitzar dades favorables a seguir una dieta LOV a la infància, com la major ingesta de Vit C i la igual ingesta de VitB12 i Fe. També la menor PCR en sang, que marca l'estat inflamatori. Tot i així cal tenir en compte el fet que si la ingesta de Fe dels LOV hauria de ser superior als omnívors, i no només similar, ja que la biodisponibilitat del Fe vegetal és menor. Així doncs, té sentit que es trobin més infants amb deficiència de ferro subclínica.

Com a forteses de l'estudi, destacar que aquests infants seguien una dieta LOV ben informada i acompanyada de consell dietètic professional i és així com s'haurien de fer tots els estudis que vulguin plantejar la viabilitat de seguir una dieta vegetariana a la infància.

<p>Craig et al. 2017 [16] Austràlia</p>	<p>Examinar l'IMC d'estudiants adolescents d'escoles Seven Day Adventist (SDA) d'Austràlia al 2001 i al 2012.</p> <p>Reclutament l'any 2001 i el 2012 a través d'un qüestionari de salut i estil de vida passat a les 21 escoles SDA d'Austràlia (participació anònima i voluntària)</p>	<p>Observacional, longitudinal</p> <p>A través del qüestionari s'obtenen dades auto-reportades de pes, alçada, edat, sexe. Les dades de la dieta s'obtenen a partir de QFCA. A través de qüestionaris validats també es recullen dades de l'estat de salut, d'activitat física, sedentarisme, hores de son i salut mental.</p> <p>Es fan models de regressió amb l'IMC com a variable dependent de totes les altres esmentades.</p>	<p>3096 adolescents d'escoles SDA d'Austràlia.</p> <p>Al 2001 edat mitjana 14.5 i 47% ♀ i al 2012 14.7 anys i 46% ♂.</p> <p>29% dels participants vegetarians (tipus no especificat).</p>	<p>El 29% del estudiant reporten una dieta vegetariana, però no s'especifica de quin tipus.</p> <p>Pel que fa al consum fruites, verdures i cereals integrals, els participants de l'estudi tenen un % significativament més alt de compliment de les guies dietètiques australianes que la mitjana d'adolescents australians. Destacant sobretot que el 76% i el 73% compleixen la recomanació de mín. 3 fruites/dia.</p> <p>Pel que fa als models de regressió dels factors dietètics amb l'IMC es troba una correlació positiva amb el consum de begudes refrescants i correlació negativa amb la freqüència d'esmorzar.</p> <p>A destacar també que al menjador de les escoles SDA només s'hi serveixen menús vegetarians i que a algunes escoles és obligat el consum de fruita com a <i>snack</i>.</p>	<p>Com a resultats de salut generals l'estudi troba que, comparat amb les mitjanes nacionals, els cohorts de l'estudi tenen taxes d'OB+SP menors i, en canvi, majors d'infrapès. No s'observen canvis en l'IMC mitjà entre els participants de 2001 i 2012.</p> <p>En aquest estudi no es troba una diferència d'IMC mitjà entre els adolescents vegetarians (20.4±3.2kg/m²), i no vegetarians (20.4±3.1kg/m²), p=0.98</p>	<p>Els adolescents inscrits a les escoles SDA d'Austràlia tenen menys prevalença d'OB+SP i, en canvi, més d'infrapès. Tot i que el seguiment del grup religiós SDA promou hàbits de vida saludables com l'anti-tabaquisme, l'activitat física, el consum de fruita, verdura i integrals, la dieta vegetariana... El motiu concret pel qual la pandèmia de l'obesitat afecta menys als adolescents SDA sembla que no es pot atribuir al seguiment d'una dieta vegetariana, sinó al conjunt de mesures saludables promogudes tant des de les escoles com les famílies SDA. <i>Aquest estudi indicaria que un ambient social favorable a promoure els hàbits saludables, inclosa la promoció de les dietes basades en plantes, influeix en l'IMC dels adolescents. Però que no es pot atribuir a la dieta vegetariana en sí.</i></p>
<p>Movassagh et al. 2018 [21] Canadà</p>	<p>Examinar el paper dels PD en l'estat</p>	<p>Observacional, longitudinal.</p>	<p>Per l'anàlisi inicial 125</p>	<p>El clúster PD <i>vegetarian-style</i> és definit per una inclusió</p>	<p>El PD vegetarià va ser l'únic PD que va establir</p>	<p>El seguiment durant l'adolescència d'un DP</p>

<p>ossi dels adolescents i posteriorment adults joves. Examinar el seguiment o canvis de PD de l'adolescència a l'edat adulta.</p>	<p>El mètode d'adquisició de dades d'ingesta i de salut i el de formació de <i>clusters</i> és l'explicat a l'estudi [20], destacant que a cada punt cronològic de mesures es duia a terme un DXA que valorava la BMC i aBMD de TB (cos complet), LS (espina lumbar) i FN (coll del fèmur)</p>	<p>adolescents (53 ♀ amb edat (12.7 ± 2 anys). Pel posterior anàlisi d'adult 115 participants (51 ♀ amb edat (28.2 ± 3 anys).</p>	<p>elevada d'aquests grups d'aliments: vegetals verds, ous, cereals integrals, greix afegit, fruites, llet desnatada (inclou alternatives vegetals a la llet), llegums, nous i llavors, i suc de fruita 100%.</p>	<p>una relació positiva com a predictor independent del TBBMC adolescent i el TBBMC, TBaBMD adult ($p < 0.05$)</p>	<p><i>vegetarian-style</i> (ric en verdures verdes, ous, cereals integrals, suc de fruita 100%, llegums, nous i llavors, greix afegit, fruita i llet desnatada) s'associa positivament amb el BMC i aBMD de tot el cos en l'adolescència. A més, els participants amb més adherència al DP vegetarià durant l'adolescència també tenen un BMC i aBMD de tot el cos més elevat durant l'edat adulta (uns 15 anys després).</p>
<p>Participants reclutats de la mateixa mostra que a l'estudi [20]: Saskatchewan Pediatric Bone Mineral Accrual Study (PBMAS)</p>	<p>El punt de mesura considerat com "adolescent" va ser durant el PHV ± 2 anys (per la majoria, entre 1992-3). El punt considerat com a mesura de l'edat adulta van ser les dades obtingudes entre 2010-11.</p>	<p>Vegetarians i no vegetarians. El <i>cluster</i> del PD <i>Vegetarian-style</i> inclou ous i làctics, per tant és LOV.</p>		<p>Les mitjanes del 3r quartil del patró vegetarià per TBaBMD adolescent i TBBMC, TBaBMD, FNBMC i FNaBMD van ser 5%, 8.5%, 6%, 10.6% i 9% més altes respectivament, comparades amb el 1r quartil del DP vegetarià (és a dir el de menys adherència a aquest DP) ($p < 0.05$).</p>	<p><i>Tot i que l'estudi conclou que el seguiment d'un patró dietètic vegetarià és positiu per a un bon estat ossi a l'adolescència i que aquest continua a l'edat adulta, seria interessant fer un subgrup de patró dietètic que diferencies el tipus de dieta entre LOV i vegana per a observar si aquesta afirmació es manté per a la població adolescent seguint dietes veganes. També cal dir que, es comparen el quartil 3 amb el quartil 1, siguent el quartil 1 el de menys adherència al patró vegetarià, on s'hi ha inclòs</i></p>

<p>Ambroszkiewicz et al. 2018 [7] Polònia</p>	<p>Avaluar les concentracions sanguínies de marcadors del metabolisme ossi i analitzar la possible correlació d'aquests marcadors amb mesures antropomètriques de l'estat ossi d'infants seguint una dieta LOV o omnívora.</p> <p>Reclutament entre gener 2014 i abril 2017 de pacients consecutius que demanaven consulta nutricional al departament de nutrició del "Institute of Mother and Child" de Warsak, Polònia.</p>	<p>Observacional, transversal.</p> <p>Avaluació de la dieta amb el mateix mètode que a l'estudi [6], ja que és el mateix grup de recerca.</p> <p>A través de DXA s'avalua la composició corporal, el BMC i la BMD. A través d'assaigs immunoenzimàtics de mostres de sang es valoren els marcadors bioquímics: BALP, CTX-I, OPG, RANKL, sclerostin i Dkk-1.</p>	<p>130 infants prepuberals d'entre 5-10 anys.</p> <p>Grup d'estudi: 70 infants LOV.</p> <p>Grup control: 60 infants omnívors.</p>	<p>Pel que fa a aliments el grup LOV i l'OM tenen una ingesta similar d'ous i de productes làctics.</p> <p>Pel que fa a nutrients tant els infants LOV com els OM compleixen les recomanacions de macronutrients i energia, (tot i que els LOV obtenen un 27% menys d'energia de les proteïnes que els OM). La ingesta mitjana de Ca i de VitD és comparable entre els dos grups (els dos insuficient) i la de P també és similar (suficient). La ingesta de VitB12 és menor en el grup LOV.</p>	<p>Es troben els marcadors del recanvi ossi CTX-I i BALP significativament elevats en el grup LOV en comparació dels OM. En canvi, els nivells dels marcadors bioquímics del metabolisme ossi OPC, RANKL, sclerostin i Dkk-1 són similars als dos grups.</p> <p>Els nivells de 25-OHVitD són similars als dos grups però els de PTH superiors en LOV.</p> <p>En les mesures antropomètriques es troben valors similars d'IMC i composició corporal entre els dos grups. Amb el DXA també es troben nivells</p>	<p><i>molts grups d'aliments saludables. És a dir, presuposadament s'està comparant una dieta vegetariana saludable amb una dieta no saludable, en comptes de comparar la dieta vegetariana amb una dieta omnívora equilibrada.</i></p> <p>La conclusió de l'estudi és que no s'observen diferències significatives en la composició corporal i el contingut/densitat òssia entre els infants seguint dieta LOV correctament planificada i els que segueixen una dieta OM. Tot i això, les dades de densitat i contingut ossi no reflecteixen l'estat dinàmic de l'os, que si que queda reflectit pels marcadors del recanvi ossi CTX-I i BALP, i aquests es troben incrementats en un 10% en el grup LOV, suggerint una taxa de recanvi ossi més elevada en els vegetarians. Pel que fa als marcadors del metabolisme ossi no hi ha diferències significatives. El que sí que s'observa és que el CTX-1 és el biomarcador que reflecteix millor els canvis en l'estat ossi</p>
---	---	---	---	--	--	---

					<p>similars de BMC i BMD, tant TB com LS.</p> <p>S'observen correlacions positives entre el marcador CTX-I i el BMC total, el BMD total i el BMD LS en els LOV però no en els OM.</p>	<p>dels vegetarians, ja que es correlaciona positivament amb el contingut i densitat òssia dels vegetarians. Per tant es conclou que és un marcador interessant d'analitzar per protegir els infants vegetarians d'anomalies òssies.</p> <p><i>Seria interessant fer aquest mateix estudi amb població infantil vegana seguint una dieta ben planificada amb per exemple beguda vegetal de soja amb Ca i VitD afegits.</i></p>
<p>Ambroszkiewicz et al. 2018 [8] Polònia</p>	<p>Valorar el perfil sanguini d'adipoquines pro inflammatòries (leptina, resistina i visfatina) i anti inflammatòries (adiponectina, omentina i vaspina) i en infants LOV i omnívors.</p> <p>Reclutament entre febrer 2017 i abril 2018 de pacients consecutius que</p>	<p>Observacional, transversal.</p> <p>Avaluació de la dieta amb el mateix mètode que a l'estudi [6], ja que és el mateix grup de recerca.</p> <p>A través de DXA s'avalua la composició corporal i a través d'assaigs immunoenzimàtics ELISA</p>	<p>117 infants prepuberals d'entre 5-10 anys.</p> <p>Grup d'estudi: 62 infants LOV (54.8% ♂).</p> <p>Grup control: 55 infants omnívors (49.1% ♂).</p>	<p>Similarment als altres dos estudis d' Ambroszkiewicz [6, 7], els infants LOV obtenen igual % d'energia de la grassa, menys % d'energia de les proteïnes i més dels CH, que el grup OM.</p> <p>Els infants LOV també ingereixen més quantitat de fibra que els OM (p=0.011)</p>	<p>Pel que fa a la composició corporal, el grup d'infants LOV té un FMI (<i>Fat Mass Index</i> kg/m) inferior que els OM (p=0.044) i totes les altres mesures antropomètriques són comparables.</p> <p>Pel que fa a les adipoquines: Els infants LOV tenen un ratio de Leptina/SOB-R significativament inferior (p=0.017) i nivells de resistina inferiors al límit</p>	<p>El seguiment durant la infància d'una dieta LOV ben planificada sembla afectar positivament als perfil d'adipoquines i a l'estat inflamatori (expressat com a ratio d'adipoquines anti/pro inflammatòries) dels infants prepuberals.</p> <p><i>Com diuen els autors, calen més estudis en aquest camp ja que és el primer que mesura perfils d'adipoquines en infants LOV/OM. També cal parar atenció al motiu pel qual</i></p>

	demanaven consulta nutricional al departament de nutrició del “Institute of Mother and Child” de Warsak, Polònia.	de mostres de sang es valoren els nivells d'adipoquines del sèrum. A l'anàlisi estadístic es comparen les mitjanes d'adipoquines dels dos grups i també els ratios entre adipoquines anti/pro inflamatòries.			de ser una diferència significativa ($p=0.051$). La resta d'adipoquines són comparables. Es troben diverses correlacions entre els nivells d'adipoquines i els paràmetres de composició corporals en el grup LOV però no en el grup OM. Pel que fa als ratios entre adipoquines anti/proinflamatòries els infants LOV tenien els ratios adiponectina/leptina i omentina/leptina més elevats, ($p = 0.005$) i ($p=0.011$) respectivament.	<i>els nivells d'adipoquines inflamatòries com la leptina si que es correlacionen positivament amb mesures antropomètriques com l'IMC i la massa grassa en infants LOV, però aquesta relació no es troba als OM.</i>
Weder et al. 2019 [13] Alemanya	L'objectiu del VeChi Diet Study és comparar les dades d'ingesta (energia, macronutrients i fibra) i les dades antropomètriques (pes i altura) d'infants alemanys seguint dietes OM, LOV i VE.	Observacional, transversal. Avaluació de la dieta a través de R3D quantitatiu. Avaluació de dades antropomètriques (pes i altura). Avaluació de covariables (dades	Total de 430 infants d'entre 1 i 3 anys, aprox. 50% ♀ i ♂ dins de cada un dels 3 grups: - 164 OM - 127 LOV - 139 VE	Els nivells d'ingesta i densitat energètica són similars pels tres grups. Pel que fa als nutrients: Els OM tenen les mitjana ajustades més altes de proteïna (OM: 2.7, LOV: 2.3, VE: 2.4 g/kg, $p < 0.0001$), greix (OM: 36.0, LOV: 33.5, VE: 31.2%E, $p < 0.0001$), i sucres afegits (OM: 5.3, LOV: 4.5, VE: 3.8%E, $p = 0.002$).	Pel que fa a l'antropometria: les mitjanes de les <i>z-scores</i> de pes x altura, altura x edat i pes x edat dels infants dels tres grups són similars. Es troba un petit increment en el % d'infants VE i LOV classificats com a <i>stunted</i> ($<-2DS$ d'altura x edat):	Les dietes LOV i VE seguides durant la primera infància (1-3 anys) proporcionen la mateixa energia que les OM i, tot i que el patró de repartició de macronutrients difereix una mica de l'OM, es troba dins dels marges recomanats per a mantenir una dieta saludable. Això es correspon amb les dades antropomètriques, que mostren un creixement mitjà normal dels infants LOV i VE,

	<p>Reclutament a tot Alemanya entre agost 2016 i març 2018 a través de diferents mètodes de publicitat de l'estudi (web, llista d'emails, revistes...).</p>	<p>sociodemogràfiques, d'estil de vida, i dades del naixement) a través d'un qüestionari <i>online</i>.</p>		<p>Per altra banda els VE tenen les mitjanes ajustades més altes de CH (OM: 50.1, LOV: 54.1, VE: 56.2%E, $p < 0.0001$) i de fibra (OM: 12.2, LOV: 16.5, VE: 21.8 g/1,000 kcal, $p < 0.0001$).</p>	<p>3.6% i 2.4% respecte 0% dels OM. També en el % d'infants VE classificat com a <i>wasted</i> ($< -2DS$ de pes x altura): 3.6% respecte 0% dels LOV i 0.6% dels OM.</p> <p>Per altra banda, es troba un increment del % d'infants OM amb sobrepès o risc de sobrepès ($> 1DS$ pes x altura): un 23.2% dels OM, respecte un 18.1% i 18.0% dels LOV i VE.</p>	<p>sense diferències significatives dels infants OM.</p> <p><i>Aquest estudi constitueix una base per estudiar longitudinalment aquests infants durant la infància, adolescència i l'edat adulta.</i></p>
<p>Segovia-Siapco et al. 2019 [18] EEUU</p>	<p>Descriure la ingesta alimentària dels adolescents LOV i OM en una població majoritàriament adventista. Comparar aquestes dades amb les DRI's i amb les dades mitjanes d'ingesta general dels adolescents d'EEUU.</p> <p>Reclutament entre <i>middle schools</i> seleccionades de zones adventistes de</p>	<p>Observacional, transversal.</p> <p>Avaluació de la dieta a través d'un QFC semiquantitatiu validat.</p> <p>Avaluació antropomètrica feta a les escoles.</p> <p>Informació demogràfica i d'estil de vida a través d'un qüestionari <i>online</i>.</p>	<p>534 adolescents d'entre 12–18 anys d'EEUU.</p> <p>-OM: 397 (53.4%♀).</p> <p>-LOV:137 (65.7%♀).</p>	<p>Els LOV tenen ingestes significativament superiors de CH, PUFA, fibra, Vit C, Tiamina, Vit E, folat, Ca, Fe, K, Mg, P i Na.</p> <p>Els OM tenen ingestes significativament superiors de SFA, MUFA, proteïna animal i Zn.</p> <p>La ingesta dels dos grups és similar per: energia total, sucres afegits, proteïna total,</p>	<p>El <i>z-score</i> de l'IMC és significativament menor en els LOV ($p < 0.005$).</p>	<p>Els adolescents LOV adventistes tenen un perfil d'ingesta dietètica més favorable que els OM adventistes. Això s'evidencia un perfil d'ingesta de nutrients amb menys energia i SFA, més fibra i micronutrients, a part del Zn que és superior en els OM. Els dos grups, excedeixen la ingesta màxima de Na.</p> <p><i>La influència de la SDA s'evidencia en el fet que tant el grup LOV com OM segueixen pautes alimentàries saludables i compleixen més les</i></p>

Michigan i Sud de Califòrnia.

vit B12, riboflavina i vit D.

recomanacions dietètiques que la població general adolescent d'EEUU.

Un 75% mínim, dels dos grups, complia amb les recomanacions dietètiques per la majoria de nutrients. Pel que fa a recomanacions de grups d'aliments el 90% dels dos grups complia amb les de làctics, però el grup LOV complia en més % les de verdura, fruita, fruits secs i llegums que el grup OM..

Segovia-Siapco et al. 2019 [19] EEUU

Estudiar l'associació de la ingesta de proteïna (total, animal i vegetal), de BCAA i de SCAA amb l'obesitat total, l'obesitat central i la composició corporal d'adolescents adventistes.

Observacional, transversal.

Mètode d'avaluació de la ingesta, l'antropometria i dades sociodemogràfiques igual que a l'estudi [18].

530 adolescents d'entre 12–18 anys d'EEUU. Edat mitjana 15 anys i 56% ♀.

-OM: 382 (74%)
-LOV:137 (26%)

Reclutament explicat a l'estudi anterior [18], ja que els dos articles es basen en el grup de participants

La quantitat de proteïna total, animal i vegetal, de BCAA i SCAA s'extreu de les dades del QFC.

La mitjana total d'ingesta proteica dels dos grups és de 16% de l'energia total. Dins la proteïna, 45% d'aquesta provinent de proteïna animal.

Pel que fa a grups d'aliments amb diferències significatives entre els adolescents OB+SP i la resta, es troba en aquest primer grup un consum més elevat de carn

El % d'E provinent de la proteïna total és més alta en el grup OB+SP ($p<0.05$). Dins la proteïna, el % de proteïna animal és superior i el de proteïna vegetal inferior en el grup OB+SP ($p<0.001$), aquesta relació es manté si s'analitza amb l'obesitat central WHtR ($p<0.05$). Pel que fa als BCAA com a % de proteïna total no hi ha correlacions significatives, però sí que

En resum, la ingesta de proteïnes, proteïna animal, BCAA i SCAA es relaciona significativament amb el SP+OB i massa grassa dels adolescents. A més, la proteïna animal i el SCAA es relacionen també amb l'obesitat central. Es suggereix que les dietes altes en proteïna, i particularment proteïna animal, poden ser perjudicials per a la salut de la població adolescent.

En aquest estudi no es separen clarament els resultats del grup

	de l'estudi <i>Teen Food and Development Study (TeenFADS)</i>	L'obesitat total es medeix amb z-scores d'IMC per edat i la obesitat central es medeix com a ratio cintura/alçada (WHtR). També es fa bioimpedància per a mesurar la massa grassa i la massa lliure de grassa.		vermella i aviram. Per altra banda, un consum més baix de soja i dels altres llegums es correlaciona amb la OB+SP total i també amb l'obesitat central.	un % de SCAA més elevat es correlaciona amb OB+SP i amb WHtR. Ingestes més elevades de proteïna total, proteïna animal, BCAA i SCAA es correlacionen també amb una massa grassa superior (mesurada amb bioimpedància).	<i>LOV i el grup OM, per tant, tot i que per lògica el grup LOV (26%) formen part dels que consumeixen més proteïna vegetal i menys animal, s'han d'extrapol·lar els resultats cautelosament.</i>
Skolmowska et al. 2019 [9] Polònia	Analitzar les fonts dietàries de Fe i la ingesta de Fe hemo i no-hemo d'una mostra nacional polonesa representativa de noies adolescents menstruants. Es van reclutar els adolescents amb un mostreig randomitzat estratificat d'escoles secundàries de totes les regions de Polònia.	Observacional, transversal. Avaluació de la dieta a través d'un QFC validat específic per quantificar la ingesta de Fe (IRONIC-FFQ). Els resultats es comparen amb una mostra d'adolescents ♂ i també s'estratifiquen amb subgrups com seguiment o no d'una dieta vegetariana, edat, IMC, anèmia, suplementació de Fe i tipus d'escola.	Mostra representativa nacional d'adolescents entre 15-20 anys de n=2410 (1385 adolescents ♀ amb la menstruació i grup de comparació de 1025 adolescents ♂). Dins el grup ♀: -1300 OM (93.9%) -85 dieta vegetariana* (6.1%). *Tipus no especificat però pressuposem dieta	Centrant-nos en l'anàlisi dels subgrups LOV i OM: - La ingesta de Fe total no és significativament diferent entre els dos grups p<0.186 (tot i que és de mitjana 1,26g/dia més alta en el grup LOV). -Com esperat, la ingesta de Fe Hemo i Fe Animal és superior al grup OM (p<0.001) i, per altra banda, la de Fe no-hemo i Fe vegetal superior al grup LOV (p<0.007, p<0.001). El grup LOV té menors ingestes de Fe provinents de productes	No hi ha dades de salut (ex: nivells circulants en sang de Fe del grup LOV i el grup OM). El que sí que es determina és el % d'adolescents que arriben a complir la RDA d'ingesta de Fe. Pel que fa als subgrups LOV i OM no hi ha diferències significatives p=0.236 de la proporció que arriba a complir l'RDA, sent aquesta un 23.2% de les OM i un 29.4% de les LOV.	Pel que fa als grups LOV i OM l'estudi conclou que la ingesta total és similar i, com era d'esperar, es troba en el grup LOV ingestes superiors de Fe no-hemo i vegetal i inferiors de Fe hemo i animal. Tot i així emfatitza que el grup LOV té més risc d'anèmia degut a la menor proporció de Fe-hemo (més biodisponible) i als compostos en els aliments vegetals que inhibeixen l'absorció del Fe no-hemo. Recomana incrementar la ingesta de Vit C i àcids orgànics al grup LOV. Tot i així cal destacar que la majoria de les adolescents, un 74.9% tenen ingestes de Fe <RDA (15-18g/dia),

			LOV (ja que en l'anàlisi d'ingesta de grups d'aliments hi ha una ingesta similar d'ous i de làctics entre el grup vegetarià i l'OM).	càrnics, peixos i patates, en canvi, ingestes superiors de Fe provinents de cereals, verdures, fruites i fruits secs.		independentment del seguiment o no d'una dieta LOV. <i>Seria interessant que l'estudi hagués inclòs anàlisis sanguinis per comparar nivells de Fe, Hb, ferritina, transferrina, etc. en sang per observar l'estat de Fe real de les adolescents LOV/OM i no només la ingesta del nutrient.</i>
Grant et al. 2019 [17] Austràlia	<p>Evaluar els factors de risc de MCV d'adolescents australians vegetarians i no vegetarians.</p> <p>Reclutament d'instituts públics i privats de diferents zones d'Austràlia.</p>	<p>Observacional, transversal.</p> <p>Es van prendre mostres de sang en dejú, la pressió sistòlica i diastòlica i mesures antropomètriques (pes i alçada).</p> <p>D'aquests procediments n'extreuen els valors de colT, LDLc, HDLc, TG, glucosa en plasma, SBP, DBP, Hcy, PCR i IMC.</p> <p>Es comparen les mitjanes dels valors pels dos grups, així</p>	<p>688 adolescents australians d'entre 14-17 anys.</p> <p>-639 OM -49 VEG (vegetarians sense especificar tipus).</p>	<p>No hi ha informació nutricional més enllà de la dieta OM o VEG auto reportada. L'estudi especifica que dins la dieta VEG, degut al baix nombre de participants vegetarians, es va considerar oportú agrupar els diversos tipus (LOV+LV+OV+VEG).</p>	<p>Els grup VEG té una mitjana inferior de colT ($p<0.001$) i de LDLc ($p<0.001$) però tenen una mitjana superior de DBP ($p<0.038$). No es troba cap diferència significativa en els altres factors mesurats (HDLc, TG, SBP, glucosa, CRP, Hcys i IMC). Pel que fa al % de participants amb valors anormals d'un factor, es troben diferències significatives amb els mateixos valors: colT (31.1% VEG vs. 46.2% OM), LDLc (13.3% vs 29.6%) i DBP (12.2% vs. 6.8%).</p> <p>Pel que fa al grup de participants amb 3 o més</p>	<p>Els resultats de l'estudi són consistents amb estudis similars fets en adults VEG i OM pels valors de colesterol, però no per a la resta de valors de risc CV on es preveien millors resultats pel grup VEG. Destaca de l'estudi l'alta prevalença d'adolescents (OM i VEG) amb valors anormals de colesterol total i d'adolescents OM amb valors anormals de LDLc. També destaca que 1/5 participants de l'estudi tingui valors elevats d'Hcys. <i>De l'estudi es conclou la importància de fer un seguiment dels factors de risc CV no només en adults sinó ja des de l'edat de l'adolescència, ja que molts valors ja es troben alterats en gran part de la població.</i></p>

		com també el % de participants de cada grup que té algun valor fora del rang normal.			factors de risc tampoc hi ha diferències significatives entre VEG i OM.	
Ambroszkiewicz et al. 2019 [10] Polònia	<p>Avaluar la composició corporal, la densitat òssia, els marcadors bioquímics de recanvi ossi i les adipoquines d'infants prepuberals seguint dietes vegetarianes o omnívores.</p> <p>Reclutament dels infants atenent al Institute of Mother and Child de Warsaw, Polònia.</p>	<p>Observacional, transversal. La composició corporal i la BMD mesurades a través de DXA. La 25-OH-VitD i la PTH a través de mètodes de <i>chemiluminescence</i> i el CIGP1, la OC i els subtipus c-OC carboxilada i descarboxilada uc-OC, el CTX1, la leptina i l'adiponectina mesurades a través d'assaigs immunoenzimàtics.</p> <p>Avaluació de la dieta amb R3D només a un subgrup (25 OM i 25 LOV) de l'estudi.</p>	<p>106 infants polonesos prepuberals, d'entre 5-10 anys.</p> <p>-53 LOV. -53 OM aparellats als LOV per sexe i edat.</p>	<p>Els valors d'energia i proporcions de macronutrients es troben dins el rang recomanat pels dos grups, tot i que són diferents: els LOV extreuen menys E de les proteïnes i més dels CH. La ingesta de Ca, P, Vit D són similars i la ingesta de Mg i fibra superiors al grup LOV. Quan s'analitzen les ingestes amb les recomanacions específiques d'edat i gènere es troba que un 85% dels dos grups compleixen la recomanació de prot, P i Mg. Però només un 54% dels LOV i un 62% dels OM arriben a la recomanació de Ca i aproximadament un 41% dels dos</p>	<p>Els dos grups tenen un IMC i una composició corporal similar menys pel % de greix que és inferior en LOV ($p < 0.018$). Els valors <i>z-scores</i> de BMD i LS-BMD són significativament inferiors al grup LOV. Pel que fa als valors bioquímics la leptina és aproximadament dos vegades inferior en els LOV però els nivells d'adiponectina són similars als dos grups. La 25-OH VitD és similar però la PTH superior. La OC total també és similar però la ratio c-OC/uc-OC és superior en el grup LOV.</p> <p>Els valors de Vit D són similars però insuficients (per sota de 30ng/mL) pel grup LOV. Aproximadament el 70% d'infants d'ambdós grups.</p>	<p>En conclusió, el grup LOV té <i>z-scores</i> inferiors de TB i LS BMD, però els valors totals de BMD són similars. Els <i>z-scores</i> de BMD es correlacionen positivament amb les mesures antropomètriques però no es troben correlacions amb les mesures bioquímiques ni els paràmetres nutricionals. Els nivells menors de leptina en vegetarians reflecteixen el menor % de massa grassa. És preocupant el % de participants, tant LOV com OM que no compleixen les recomanacions de Ca i els nivells òptims de Vit D. Caldrien estudis longitudinals per veure el desenvolupament d'aquests infants LOV i OM i el seu PBM. Així com estudis focalitzats amb infants seguint una dieta vegana.</p>

Nieczuja-dwojacka et al. 2020 [11] Polònia	Determinar diferències en l'antropometria, el desenvolupament somàtic i el temps de reacció d'infants vegetarians i no vegetarians, tenint en compte les característiques socioeconòmiques. Reclutament de l'Institute of Mother and Child de Warsaw, Polònia.	Observacional, transversal. Qüestionari on es preguntaven diferents aspectes: data de naixement, paràmetres corporals de naixement, dieta de l'infant, dieta de la mare durant l'embaràs, lactància materna, dieta durant la lactància materna, nivell educatiu matern i patern, condicions d'habitatge i número de germans. Per avaluar l'antropometria es van medir l'alçada, el pes, i la suma dels 3 plecs de greix	218 infants polonesos d'entre 3-15 anys: -47 LOV: (25♂, 22♀) -171 OM: (93♂, 78♀)	grups arriben a la de Vit D. Es detecta una correlació positiva en el grup LOV entre la ingesta de proteïna vegetal, P, Mg i fibra i els valors de c-OC. Només es té informació de dieta LOV o OM autoreportada. Els resultats també indiquen que els infants LOV d'una classe social superior que els OM tenien una durada de la lactància materna significativament superior.	Antropomèticament, els infants LOV són significativament menys alts, tenen un IMC inferior i una suma dels tres plecs també inferior. Pel que fa a la prova del temps de reacció és més alt en els infants LOV.	La dieta vegetariana en infants de 3-15 anys sembla afectar els paràmetres d'alçada, IMC i greix corporal, així com també el temps de reacció, que és una prova que indica el desenvolupament psicomotor de l'infant.
---	--	---	--	--	--	---

	(abdomen, tríceps i subescapular). Per avaluar el temps de reacció somàtic es va fer servir el test regle Quickstick.					
Hovinen et al. 2021 [14] Finlàndia	<p>Valorar, a través dels mètodes de <i>targeted</i> i <i>untargeted metabolomics</i>, l'estat nutricional i metabòlic d'infants finlandesos vegans (VE), LOV i OM que assisteixen a les escoles bressols públiques (on mengen un àpat VE o OM estandarditzat i planejat per nutricionistes).</p> <p>Reclutament de diferents escoles bressol públiques (1-6 anys) finlandeses.</p>	<p>Observacional, transversal.</p> <p>Avaluació de la dieta a través de QFC i de registres dietaris.</p> <p>Avaluació de dades antropomètriques de pes i alçada i circumferència del braç.</p> <p>Avaluació de l'estat metabòlic a través de mostres sanguínies en dejú i posterior anàlisi dels resultats amb <i>targeted</i> i <i>untargeted metabolomics</i>.</p>	<p>4o infants finlandesos d'edat mitjana 3.5 anys:</p> <p>OM: 24 LOV: 10 VE: 6</p>	<p>Els infants seguint una dieta VE tenen una ingesta menor (com a % d'E) de proteïna i SFA i major de MUFA i PUFA. També una ingesta major de LA i ALA, però una ingesta nul·la de colesterol, EPA i DHA. Fibra i folats major. Vit B12 similar (ingesta a partir de begudes fortificades i llevat nutricional), a banda que tots els infants VE menys un es prenen un suplement de B12. Ingestes de Vit A, calculades com a RAE, similars. La majoria dels participants finlandesos, inclosos tots els VE, es prenen complements de Vit D.</p>	<p>Antropometria: no s'observen diferències en els <i>z-scores</i> d'alçada, IMC i circumferència del braç entre els 3 grups dietaris. Comparacions entre VE i OM:</p> <p><u>Colesterol:</u> ColT, LDLc, HDLc menors.</p> <p>Biomarcadors de l'absorció de col majors en VE, però biomarcadors de la biosíntesi de col similars.</p> <p><u>Transesterina i micronutrients:</u> Transesterina, RBP, i 25-OH-Vit D menors (a més la RBP insuficient en tots els infants VE). Folat als eritròcits superior. No hi ha diferències en ferritina, receptor transferrina, zinc i iode. La Vit B12 similar i adequada pels dos grups.</p>	<p>L'estudi demostra un conjunt de rutes metabòliques clarament diferenciades en el grup VE, per altra banda el grup LOV és molt més similar al OM, indicant que poca ingesta d'alguns productes d'origen animal ja ajuda a prevenir possibles deficiències i alteracions. Es conclou que amb les dades reportant nivells menors de Vit D, RBP (preocupació per la salut visual), transesterina, AAE, colT i DHA en infants VE es necessita més investigació i estudis longitudinals per tal d'investigar les causes i els possibles efectes en la salut d'aquests infants, abans de poder recomenar amb evidència científica que una dieta vegana és adequada per l'etapa de la vida de la primera infància.</p> <p><i>Estudi molt complet, que aporta molta informació i</i></p>

Àcids biliars: nivells totals similars però metab. de síntesis diferent (més AB no conjugats).

AA i AG: Nivells circulants inferiors d'AAE i amb més diferència de BCAA. Menys DHA i més ALA, LCFAcarnitines, lysoPC i TG.

genera dubtes sobre l'adequïtat de la dieta vegana en infància, mentre conclou que la dieta LOV té un risc molt menor. Demostra que els beneficis de les dietes vegetarianes en adults no es poden extrapolar directament als infants.

ABREVIACIONS: PCA principal components analysis, QFC qüestionari de freqüència de consum, IN Ingesta de nutrients, ♀ gènere femení, ♂ gènere masculí, PD patró dietètic. SH hepcidina soluble, STfR Receptor Soluble de Transferrina, R3D Registre dietètic de 3 dies, Hb Hemoglobina, RBC Cèl·lules rojes, MCV volum corpuscular mitjà, LOV Lacto-Ovo Vegetarians, QFC Qüestionaris de Freqüència de Consum, PBMAS Saskatchewan Pediatric Bone Mineral Accrual Study, DXA Dual-energy X-ray Absorptiometry, BMC Bone Mineral Content, aBMD areal Bone Mineral Density, TB cos complet, LS espina lumbar, FN coll del fèmur, PHV Peak Height Velocity, BALP bone alkaline phosphatase, CTX-1 C-terminal telopeptide of type I collagen, OPG osteoprotegerin, RANKL nuclear factor κB ligand, Dkk-1 Dickkopf-related protein 1, OM Omnívors, PTH hormona paratiroidea, sOB-R Receptor Soluble de la Leptina, VE dieta vegana, TCA Transtorn de la Conducta Alimentària, EAT-26 Eating Attitude Test-26, DSM-M4 Diagnostic & Statistical Manual of Mental disorders 4^a ed, BCAA Branched Chain Amino Acids, SCAA Suflur containing Amino Acids, WHtR Waist to Height Ratios, MCV Malaltia Cardio Vascular, colT Colesterol Total, LDLc Low Density Lipoprotein Colesterol, HDL High Density Lipoprotein Colesterol, TG Triglicèrids, SBP Pressió Sanguínia Sistòlica, DBP Pressió Sanguínia Diastòlica, Hcy Homocisteïna, PCR Proteïna C Reactiva, CICP1 Carboxiterminal Propeptid of Type I Collagen, OC Osteocalcin, c-OC carboxilated Osteocalcin, uc-OC uncarboxilated Osteocalcin, PBM Peak Bone Mass, RAE Retinol Activity Equivalent.

ANNEX 2 – Taula-resum dels resultats dels estudis inclosos a la revisió sistemàtica de *Schiirmann et al.* (1)**Table 3** Summary of results of the included studies

Diet type (study number)	Nutrient intake	Physical development	Nutrient/ health status
Non- specified vegetarian** (<i>n</i> = 7) [20–23, 25, 27–32]	Macronutrients = ref Vit B ₁₂ ≤ ref Ca ≤ ref Vit D < ref Fe ≤ ref Folate, vit C > ref No nutrient supplementation	Height = ref Weight ≤ ref	Vit D* < ref Vit B ₁₂ *, Ca* = ref Fe-status* ≤ ref Fatty acid profile* = ref Bone formation markers* < OM
SDA (<i>n</i> = 4) [34–41]	Energy, protein and fat ≤ OM Fe > OM Dietary fiber > OM No nutrient supplementation	Height ≥ ref Weight ≤ ref	Blood pressure = OM Age of menarche > OM Dehydroepiandrosterone sulfate* > OM
Lacto-ovo-vegetarian (<i>n</i> = 3) [19, 24, 26]	Energy ≤ ref Infants: Fe ≤ ref, Ca, Zn = ref No nutrient supplementation	Height = ref Weight ≤ ref Infants: height and weight = ref	Fitness = OM Sexual development = ref Infants: Fe-status* = ref
Vegan (<i>n</i> = 2) [18, 33]	Energy ≤ ref Dietary fiber > ref Folate > ref Ca < ref Vit D, vit B ₁₂ with supplementation ≥ ref, without < ref Nutrient supplementation <i>n</i> = 2 (Vit B ₁₂ , vit D, vit A)	Height ≤ ref Weight = ref	Vit D* < ref Bone formation markers* = ref BMC, BMD < ref

BMC bone mineral content, *BMD* bone mineral density, *Ca* calcium, *Fe* iron, *n* number of studies, *OM* omnivores, *ref* reference value, *vit* vitamin, *Zn* zinc

* Blood measurements

** Included study participants were on different vegetarian type diets