Handvaten in de huisartsenpraktijk voor patiënten met een vegetarische of veganistische levensstijl

BULTEEL Simon, KU Leuven

Promotor: Prof. Van Pottelbergh Gijs, KU Leuven

Co-promotoren: dr. Van Boxem Geert, KU Leuven

Master of Family Medicine

Masterproef Huisartsgeneeskunde
Academiejaar: 2021 – 2024

Deze masterproef is een examendocument dat niet werd gecorrigeerd voor eventueel vastgestelde fouten. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van zowel de promotor(en) als de auteur(s) is overnemen, kopiëren, gebruiken of realiseren van deze uitgave of gedeelten ervan verboden. Voor aanvragen tot of informatie i.v.m. het overnemen en/of gebruik en/of realisatie van gedeelten uit deze publicatie, wendt u tot de universiteit waaraan de auteur is ingeschreven.

Voorafgaande schriftelijke toestemming van de promotor(en) is eveneens vereist voor het aanwenden van de in dit afstudeerwerk beschreven (originele) methoden, producten, schakelingen en programma's voor industrieel of commercieel nut en voor de inzending van deze publicatie ter deelname aan wetenschappelijke prijzen of wedstrijden.

Inhoudsopgave

Abstract **4**

Inleiding **5**

Methode **6**

Resultaten **7**

Tabel 1: geïncludeerde studies *7*

Gewicht 23

Lipiden 23

Glycemie 23

Inflammatie 23

Bloeddruk 24

IJzer 24

Vitamine B12 24

Magnesium 24

Foliumzuur 24

Koper 24

Zink 25

Jodium 25

Calcium 25

Vitamines 25

Hemoglobine 25

Nierfunctie 25

Discussie **26**

Vitamine B12 26

Gewicht 26

Lipiden 27

Glycemie 27

Bloeddruk 27

Ijzer ..... **Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**

Overige micronutriënten 28

Limitaties 28

Besluit **29**

Referenties **30**

Bijlagen **36**

Bijlage 1: zoekstrategie *36*

Bijlage 2: flowchart zoekstrategie *36*

Abstract

achtergrond: Door een uitstekende kennis van voeding weet men dat vegetariërs en veganisten minder blootgesteld worden aan enkele belangrijke micronutriënten (zoals bv. vitamine B12, jodium,…) In de huisartsensetting is er een mogelijkheid dat de vegetarische of veganistische patiënt zich aanmeldt met de vraag naar een 'algemene bloedname', om te controleren op deficiënties. Het doel van deze systematische review is om na te gaan of er een aangepast preventief beleid dient opgesteld te worden bij de asymptomatisch en gezonde patiënten die een vegetarisch of veganistisch dieet volgen.

methoden: Er werden 13.830 studies geïdentificeerd op Pubmed en Cochrane library. Enkel observationele studies, clinical trials, randomized controlled trials en vergelijkende studies werden geïncludeerd. Na toepassing van de exclusie-criteria konden 52 studies geïncludeerd worden in deze systematic review.

resultaten: Het effect van vegetarische of veganistische voeding op gewicht, glycemie, bloeddruk, vitamine B12, ijzerstatus, nierfunctie, hemoglobine, inflammatie, zink, magnesium, calcium, jodium, koper en foliumzuur werd bestudeerd.

conclusie: Gezien de talrijke gezondheidsvoordelen van een vegetarisch of veganistisch dieet lijkt een aangepast preventief gezondheidsbeleid voor vegetariërs en veganisten niet noodzakelijk. Onderzoek wijst uit dat deze diëten een positief effect hebben op het gewicht, de lipidenstatus, bloeddruk en glycemie. Desondanks is het belangrijk om alert te blijven op de inname van bepaalde micronutriënten, zoals vitamine B12, ijzer, zink en jodium, waarvan een verhoogd risico op deficiëntie kan ontstaan bij dit soort dieet.

Inleiding

In de afgelopen decennia heeft zich wereldwijd een opmerkelijke verschuiving voorgedaan in voedingspatronen, waarbij steeds meer mensen kiezen voor een veganistisch of vegetarisch dieet.[1] De motivatie hiervoor is divers. Enerzijds maken mensen deze keuze vanuit ethisch oogpunt over dierenwelzijn. Anderzijds wordt het veganistische of vegetarische dieet steeds populairder vanwege de impact op het klimaat. Verschillende artikels benadrukken hoe een overgang naar een plantaardig dieet de milieu-impact kan verminderen.[2,3,4,5] De vee-industrie is namelijk een belangrijke bron van broeikasgasemissies, en het verminderen van de consumptie van dierlijke producten kan helpen de uitstoot te verminderen en klimaatverandering tegen te gaan. Ten slotte speelt ook het streven naar gezondheid een belangrijke rol bij de keuze voor een veganistisch of vegetarisch dieet.[6]

Nochtans wijst een uitgebreide kennis van voeding uit dat vegetariërs en veganisten minder blootgesteld worden aan enkele belangrijke micronutriënten (bv. vitamine B12).[7] Volgens de richtlijn 'Laboratoriumdiagnostiek' van het Nederlands Huisartsen Genootschap (NHG) wordt veganisme omschreven als een deficiënt voedingspatroon.[8] De richtlijn stelt: "Vooral mensen met een deficiënt voedingspatroon (zoals bij veganisme), alcoholgebruik en dementie lopen het risico op een vitamine B12-deficiëntie." Deze observatie wordt ondersteund door de richtlijn van Domus Medica betreffende de 'Aanvraag van laboratoriumtests door huisartsen', waarin wordt benadrukt dat een vitamine B12-deficiëntie bij jongeren met name wordt gezien bij een veganistisch of onevenwichtig vegetarisch dieet.[9]

Anderzijds beschrijven talrijke literaire bronnen ook positieve effecten van een veganistisch of vegetarisch voedingspatroon op de gezondheid. Een veganistisch dieet zou een positieve invloed kunnen hebben op hypertensie, diabetes, overgewicht en andere gezondheidsproblemen.[6]

In de huisartsensetting komt het voor dat de vegetarische of veganistische patiënt zich aanmeldt met de vraag naar een ‘algemene bloedname’ om te controleren op deficiënties. Deze stellingen werpen de vraag op: hoe deficiënt is zo'n vegetarisch of veganistisch voedingspatroon eigenlijk? Moeten we dit voedingspatroon afraden? Is er nood aan een preventief gezondheidsbeleid in deze populatie?

Deze systematische review ambieert een grondige analyse van de gezondheidsimplicaties, zowel positief als negatief, van vegetarische en veganistische voedingspatronen bij asymptomatische en gezonde patiënten. Op basis hiervan wordt onderzocht of er een noodzaak bestaat voor een aangepast preventief gezondheidsbeleid in de huisartsenpraktijk voor deze populatie.

Methode

Een PICO werd opgesteld op basis van volgende onderzoeksvraag: 'Is er een aangepast preventief beleid nodig in de huisartsenpraktijk voor de vegetarische/veganistische, asymptomatische patiënt?'.

P: asymptomatische patiënt

I: vegetarisch of veganistisch dieet

C: omnivoor dieet

O: gezondheidsimplicaties

Een uitgebreide zoekstrategie werd geformuleerd op basis van een reeks trefwoorden en synoniemen om studies te identificeren die de klinische gevolgen van een vegetarisch en/of veganistisch dieet bestudeerden (bijlage 1). Pubmed en Cochrane library werden doorzocht volgens de vermeldde zoekstrategie van 01/09/1980 tot en met 1/05/2023.

Er werden 13.830 studies bekomen. Hierna werd er gefilterd op observationele studies, clinical trials, randomized controlled trials en vergelijkende studies. 954 studies werden bekomen. Enkel studies met gezonde personen werden geïncludeerd. Studies die het effect op dieren, zwangeren, kinderen, athleten en op specifieke ziektes (zoals reumatoïde artritis, type II diabetes,…) bestudeerden werden geëxcludeerd. Ook studies die weinig toepasbare outcomes voor in de klinische huisartsensetting bestudeerden, werden geëxcludeerd. Studies in een taal verschillend van Engels werden geëxcludeerd.

Na een eerste screening op abstract en titel werden 88 studies overgehouden. Na een tweede screening op de volledige teksten en het verwijderen van dubbele studies werden 52 studies bruikbaar bevonden voor deze systematic review. (zie bijlage 2)

Volgende studiedata werden per studie genoteerd en in een tabel gegoten: auteur, jaar, referentie, studietype, studiepopulatie, observatie en interventie. De outcomes werden in de resultaten gegroepeerd en kort samengevat: gewicht, lipidenstatus, glycemie, inflammatie, bloeddruk, nierfunctie en verschillende micronutriënten.

Resultaten

Tabel 1: geïncludeerde studies

	Auteur, jaar	Referentie en type studie	Studiepopulatie	Interventie	Observatie
1	Kahleova et al.[10] 2020	JAMA Netw Open RCT	244 deelnemers met leeftijd 25 tot 75 jaar, BMI 28-40	Interventiegroep (n=122) volgde 16 weken een vetarm veganistisch dieet. De controlegroep (n=122) maakte geen dieetveranderingen voor 16 weken.	Het gewicht daalde na interventie met 5,9 kg ($p < .001$). Hepatocellullaire lipidenniveaus daalden na interventie met 34,4%, ($p = .002$), en intramyocellulaire lipidenniveaus daalden met 10,4%, ($P = .03$). Een verhoogde insulinesensitiviteit werd gevonden na interventie. ($P = .01$).
2	Shah et al.[11] 2018	J Am Heart Assoc RCT	100 deelnemers met kransslagader-aandoeningen	8 weken een veganistisch dieet versus het dieet dat wordt aanbevolen door de American Heart Association.	Een veganistisch dieet resulteerde in een significante daling van het high-sensitive C-reactive protein (P=0,02) met 32%, in vergelijking met het dieet van de American Heart Association.

3	Barnard et al.[12] 2022	J Am Nutr Assoc RCT	62 volwassenen met overgewicht	Gedurende 16 weken een mediterraan dieet versus een veganistisch dieet	Een vetarm veganistisch dieet verbeterde het lichaamsgewicht, de lipidenspiegels en de insulinegevoeligheid, ook in vergelijking met een mediterraan dieet. De bloeddruk daalde bij beide diëten, meer bij het mediterrane dieet.
4	Kahleova et al.[13] 2018	Nutr Diabetes RCT	75 deelnemers met overgewicht	Willekeurig toegewezen aan een plantaardig dieet (n = 38) of aan een controledieet (n = 37)	Verbeteringen in lichaamssamenstelling en verminderingen in zowel lichaamsgewicht als insulineresistentie.
5	Slywitch et al. [14] 2021	Nutrients. Observational study	1340 individuen van 18-60 jaar, 422 mannen en 918 vrouwen.	Omnivoren versus niet-omnivoren	Geen verschil in prevalentie van ijzertekort tussen vegetariërs en omnivoren bij mannen en vrouwen die niet menstrueren. Onder vrouwen die menstrueren, hadden vegetariërs een hogere prevalentie van ijzertekort dan omnivoren
6	Crosby et al. [15] 2022	J Acad Nutr Diet. RCT	219 gezonde deelnemers met BMI tussen 28 en 40	Een vetarm veganistisch dieet, waarbij ongeveer 10% van de energie uit vet komt, met wekelijkse lessen versus geen dieetveranderingen.	Een afname in lichaamsgewicht, vetmassa en insulineresistentie werden waargenomen

7	Lederer et al.[16] 2019	Nutrients. RCT	53 gezonde omnivore deelnemers	Gedurende 4 weken een veganistisch dieet versus een vleesdieet.	Holo-TC, de bioactieve vorm van vitamine B12 in plasma, daalde al na 4 weken na lage inname van vitamine B12. Gedurende deze tijd bleven homocysteïne en MMA binnen normale referentiewaarden. Er waren geen klinische tekenen van vitamine B12-tekort.
8	Lederer et al.[17] 2020	Clin Nutr. RCT	53 gezonde omnivore deelnemers	Gedurende 4 weken een veganistisch dieet volgen versus een vleesdieet.	Een verlaagd aantal neutrofiele granulocyten, monocyten en bloedplaatjes na interventie.
9	Lederer et al.[18] 2022	Int J Environ Res Public Health RCT	53 gezonde omnivore deelnemers	Gedurende 4 weken een veganistisch dieet volgen versus een vleesdieet.	Geen veranderingen in leptine en adiponectine.
10	Draper et al.[19] 2018	Mol Nutr Food Res. RCT	21 gezonde deelnemers (11 vrouwen, 10 mannen)	Een 48 uur-durend veganistisch dieet versus een dierlijk dieet met controle nuchtere bloedname	Na veganistisch dieet: verlaagde triglyceriden, insuline, homeostatische modelbeoordeling (HOMA-IR) en galzuren. Verhoogde magnesiumniveaus en een veranderd metabolisme van vertakte aminozuren (BCAA's) ($p < 0,05$) (wat de insuline- en bloedsuikercontrole potentieert na 48 uur). Verbeterde cholesterolbeheersing .

11	Kahleova et al. [20] 2018	Nutrients. RCT	75 volwassenen met overgewicht zonder diabetes	Een vetarm- en op planten gebaseerd dieet (n = 38) of geen dieetveranderingen aanbrengen (n = 37), gedurende 16 weken.	Na interventie: een toename van postprandiale insulineafscheiding + verhoogde glucose-gevoeligheid van bètacellen + afname insulineresistentie + afname nuchtere- en postprandiale glucoseconcentraties.
12	Dressler et al. [21] 2022	Nutrients. RCT	70 deelnemers met cardivoasculaire risicofactoren	Interventie met een plantaardig dieet (PBD)(n = 36), en een omnivore controlegroep (n = 34) gedurende 8 weken.	PBD: afname van lichaamsgewicht, body mass index, tailleomtrek, HbA1c en nuchtere bloedglucose.
13	Turner-McGrievy et al. [22] 2007	Obesity (Silver Spring) RCT	62 postmenopauzale vrouwen met overgewicht	Een veganistisch dieet of een NCEP-dieet gedurende 14 weken.	Een veganistisch dieet was gekoppeld aan aanzienlijk groter gewichtsverlies dan het NCEP-dieet na 1 en 2 jaar.
14	Majchrzak et al. [23] 2006	Ann Nutr Metab Observational study	118 deelnemers: omnivoren (n = 40), vegetariërs (n = 36) and veganisten (n = 42)	B-vitamines (B(1), B(2), B(6), B(12), foliumzuur) en de concentratie van homocysteïne in bloedplasma.	Thiamine en foliumzuur hoeven geen probleem te vormen in een goed samengesteld veganistisch dieet. Vitamines B(12) en B(2) vereisen mogelijk aandacht in een strikt veganistisch dieet, gezien verhoogde homocysteïneniveaus in het plasma. Pyridoxine (B6) bleef onveranderd.

15	Turner-McGrievy et al. [24] 2015	Nutrition RCT	50 patiënten met overgewicht met leeftijd 18-65 jaar.	Willekeurig toegewezen aan een vetarm dieet met een lage glycemische index: veganistisch (n = 12), vegetarisch (n = 13), pescotarisch (n = 13), semi-vegetarisch (n = 13) of allesetend (n = 12).	Veganistische diëten kunnen mogelijk leiden tot meer gewichtsverlies dan meer gematigde aanbevelingen.
16	Link et al.[25] 2008	Complement Ther Med. Clinical trial	51 deelnemers voor een vragenlijststudie en 38 deelnemers voor de bloedmarker-studie.	Verblijf gedurende 1-3 weken in een instituut voor veganisme.	Een verbeterde mentale en emotionele kwaliteit van leven na interventie. CRP, lymfocyten, T-cellen en B-cellen veranderden niet significant. CD4, CD8 en NK-cellen namen lichtjes af.
17	Barnard et al. [26] 2005	Am J Med. RCT	64 postmenopauzale vrouwen met overgewicht	Een veganistisch dieet of een NCEP-dieet gedurende 14 weken.	Na het vegan dieet: significant gewichtsverlies bij zwaarlijvige postmenopauzale vrouwen.

18	Kahleova et al. [27] 2021	Clin Nutr. RCT	Deelnemers met diabetes type 2 (n = 20), overgewicht/obese deelnemers (n = 20) en gezonde controles (n = 20).	Impact van een veganistische (V-meal) versus een conventionele vleesmaaltijd (M-meal) op hersenactiviteit, gastro-intestinale hormonen en verzadiging.	Verzadiging en totale insulinesecretie waren groter na de V-maaltijd bij alle onderzoeksdeelnemers, en GLP-1-secretie was groter na de V-maaltijd bij mannen met type 2 diabetes en bij gezonde controlepersonen.
19	Müller et al. [28] 2021	Int J Environ Res Public Health RCT	45 omnivore deelnemers	Een veganistisch dieet (n = 23) of een vleesrijk dieet (n = 22) gedurende 4 weken.	Een veganistisch dieet resulteert in een lagere DAL-belasting (dietary acid load) in vergelijking met een vleesrijk dieet. (Een hoge DAL is geassocieerd met negatieve gezondheidsresultaten)
20	Mishra et al. [29] 2013	Eur J Clin Nutr RCT	211 deelnemers	94 deelnemers een veganistisch dieet versus 117 deelnemers geen dieetveranderingen gedurende 18 weken	Na interventie: verbeteringen in lichaamsgewicht, plasmalipiden en bij personen met diabetes, de regulatie van de bloedsuikerspiegel.
21	Sofi et al.[30] 2018	Circulation RCT	118 omnivoren met overgewicht met een laag tot gematigd cardiovasculair risicoprofiel	Een laagcalorisch Vegan diet (VD) versus een laagcalorisch Mediterrane dieet (MD), gedurende 3 maanden, met een cross-over ontwerp.	Zowel VD als MD waren effectief in het verminderen van lichaamsgewicht, body mass index en vetmassa, zonder significante verschillen tussen beide. Echter, Vd was effectiever in het verlagen van het cholesterolgehalte in low-density lipoproteïne (LDL), terwijl MD leidde tot een grotere verlaging van de triglycerideniveaus.

22	Turner-McGrievy et al. [31] 2023	JAMA Netw Open RCT	159 Afro-amerikaanse deelnemers	Een volledig plantaardig versus een vetarm omnivoor dieet.	Geen significant verschil in gewichtsverlies of cardiovasculaire risicofactoren tussen beide groepen.
23	Margetts et al.[32] 1986	Br Med J (Clin Res Ed) randomised crossover trial	58 deelnemers van 30-64 jaar met milde onbehandelde hypertensie	Randomisatie naar oftewel een typisch omnivoor dieet oftewel een van twee groepen die ovolactovegetarisch dieet volgden gedurende een van de twee 6-weken-durende periodes een	Er trad een daling van de systolische bloeddruk op van ongeveer 5 mm Hg tijdens de vegetarische dieetperiodes, met een overeenkomstige stijging bij hervatting van een vleesdieet.
24	Rouse et al.[33] 1983	Lancet Clinical trial	59 gezonde, omnivore deelnemers met leeftijd 25-63 jaar.	Een allesetend dieet gedurende 14 weken, of aan een van twee groepen die gedurende de eerste 2 weken een allesetend dieet volgen en gedurende een van twee periodes van 6 weken een lacto-ovo-vegetarisch dieet.	Een dieet-gerelateerde daling van ongeveer 5-6 mm Hg systolisch en 2-3 mm Hg diastolisch.

25	Hunt et al. [34] 2001	Am J Clin Nutr Clinical trial	18 vrouwen met leeftijd 20-43 j.	Vegetarische en niet-vegetarische gewogen diëten gedurende elk 8 weken in een gerandomiseerd, crossover-ontwerp.	Koper werd minder efficiënt geabsorbeerd uit een vegetarisch dieet dan uit een niet-vegetarisch dieet. De totale schijnbare koperabsorptie was groter uit het vegetarische dieet vanwege het hogere kopergehalte.
26	Shaw et al. [35] 1995	J Nutr Clinical trial	Chinese boeddhistische vegetariërs (23 mannen en 32 vrouwen) en niet-vegetarische studenten (20 mannen en 39 vrouwen).	Voedingsbeoordeling van ijzerintake en hematologische meting van hemoglobine, plasma-ijzer, transferrine, transferrinesaturatie en plasmaferritine.	De mediane plasmawaarde van ferritine bij vegetariërs (mannen 47 microgram/L en vrouwen 12 microgram/L) was ongeveer de helft van het niveau van niet-vegetariërs (mannen 91 microgram/L en vrouwen 27 microgram/L). Het voorkomen en risico op ijzertekort is vaker aanwezig bij vegetariërs.
27	Sciarrone et al.[36] 1993	J Hypertens Clinical trial	20 normotensieve mannen	Willekeurig toegewezen aan een allesetend (controle) of een lacto-ovovegetarisch dieet gedurende 6 weken.	Er werd een bloeddrukverlagend effect van een vegetarisch dieet aangetoond.

28	Barnard et al.[37] 2000	Am J Cardiol Clinical trial	35 vrouwen met leeftijd 22 – 48 jaar.	Een vetarm vegetarisch dieet gedurende 2 menstruatiecycli. Voor 2 extra cycli volgden ze hun gebruikelijke dieet terwijl ze ook een "supplement" (placebo) pil innamen.	Het gemiddelde serum LDL, high-density lipoprotein (HDL) en totale cholesterolconcentraties daalden respectievelijk met 16,9%, 16,5% en 13,2%, na het vegetarisch dieet ($p<0,001$), terwijl het gemiddelde serum triglyceridengehalte met 18,7% steeg ($p<0,01$). De LDL/HDL-verhouding bleef ongewijzigd.
29	Yang et al. [38] 2012	Nutr Clin Pract Observational study	169 gezonde Chinese lacto-vegetariërs en 126 gezonde omnivore mannen met leeftijd 21-76 jaar	Antropometrische indexen, lipidprofiel, insulinegevoeligheid, pancreas β-celfunctie en de intima-media dikte (IMT) van de halsslagaders werden beoordeeld en vergeleken.	Lacto-vegetariërs vertoonden een lagere BMI, systolische en diastolische bloeddruk, serumgehaltes van triglyceriden, totaal cholesterol, LDL-cholesterol, apolipoproteïne B, γ-GT, creatinine, urinezuur, nuchtere bloedglucose, lagere verhouding totaal cholesterol/HDL-cholesterol. Vegetariërs vertoonden ook een hogere homeostatische modelbeoordeling van β-celfunctie en insulinesecretie-index en een dunner halsslagader IMT dan de alleseters.
30	Kristensen et al.[39] 2006	Br J Nutr RCT	12 gezonde vrouwelijke deelnemers	Een gerandomiseerd cross-overontwerp bestaande uit drie dieetperiodes van elk 5 dagen, met een vegetarisch dieet of diëten met Pools geproduceerd vlees of Deens geproduceerd vlees.	Het vegetarische dieet resulteerde in lagere hoeveelheden opgenomen Zn door een hoger Zn-gehalte in de vleesdiëten, maar er werd geen verschil waargenomen in de fractionele absorptie van Zn.

31	Masarei et al.[40] 1984	Am J Clin Nutr Clinical trial	19 mannen en 17 vrouwen	Interventie met een lacto-ovo vegetarisch dieet op de serumconcentraties van cholesterol, triglyceriden, totaal high-density lipoproteïne cholesterol (HDL-C), HDL2-C, HDL3-C, low-density lipoproteïne cholesterol, apolipoproteïne-B, apolipoproteïne-HDL en Lp(a).	De totale cholesterol- en LDL-C-niveaus daalden bij het vegetarische dieet, terwijl de apo-B-niveaus onveranderd bleven. HDL-niveaus daalden bij het vegetarische dieet, maar de verhoudingen van HDL tot totaal cholesterol of LDL-C bleven onveranderd.
32	Krajcovicová-Kudlácková et al.[41] 2003	Ann Nutr Metab Clinical trial	15 vegans, 31 lacto- en lacto-ovovegetariërs en 35 volwassene op een gevarieerd dieet	Urine jodiumexcretie	Een kwart van de vegetariërs en 80% van de veganisten lijdt aan een jodiumtekort (jodiumexcretiewaarde onder de 100 microg/l), vergeleken met 9% van de personen met een gemengde voeding.
33	Krajcovicová-Kudlácková et al.[42] 1996	Nahrung et al. Clinical trial	81 gezonde lacto en lacto-ovo-vegetariërs 62 niet-vegetariërs	Parameters van lipidenmetabolisme (triacylglycerolen TG, cholesterol CH, HDL-CH, LDL-CH, atherogeen index (AI), profiel van vetzuren) werden gemeten in bloedmonsters.	In de vegetarische groep: TG, CH, LDL-CH en AI zijn significant lager, hogere totale som van meervoudig onverzadigde vetzuren (een significant hoger gehalte aan linolzuur (C 18:2) en alfa-linoleenzuur (C 18:3), onveranderd gehalte aan oliezuur (C 18:1), stearinezuur (C 18:0) en andere meervoudig onverzadigde vetzuren)

34	Ball et al.[43] 1999	Am J Clin Nutr Clinical trial	50 vegetarische vrouwen tussen 18 en 45 jaar en 24 leeftijdsgenoten die omnivoor zijn.	De ijzerstatus werd beoordeeld door het meten van hemoglobine- en serumferritineconcentraties.	De gemiddelde serumferritineconcentraties waren significant lager (P = 0.025) bij vegetariërs (25,0 +/- 16,2 microg/L) dan bij omnivoren (45,5 +/- 42,5 microg/L). Echter, een vergelijkbaar aantal vegetariërs (18%) en omnivoren (13%) had serumferritineconcentraties <12 microg/L, wat vaak wordt gebruikt als een indicator voor lage ijzeropslag. Hemoglobineconcentraties verschilden niet significant.
35	Acosta-Navarro et al. [44] 2017	Int J Cardiol Observational study	44 vegetarische and 44 omnivore gezonde mannen ≥ 35 jaar	Antropometrische gegevens, bloeddruk, bloedlipiden, glucose, C-reactief proteïne (CRP)	Vegetarische mannen vertoonden een lagere BMI, systolische en diastolische bloeddruk, totaal cholesterol, LDL en non-HDL-cholesterol, apolipoproteïne B, glucose- en geglyceerd hemoglobinegehalte in vergelijking met de omnivore-individuen (alle p-waarden <0,05).
36	Hallberg et al. [45] 1982	Am J Clin Nutr Clinical trial	187 deelnemers	De absorptie van niet-heemijzer werd gemeten uit 20 lunch- en dinermaaltijden, zowel vegetarische maaltijden als maaltijden met vlees en vis.	Ondanks slechts een drievoudige variatie in de inhoud van niet-heemijzer in de maaltijden was er een zevenvoudig verschil in de opname van niet-heemijzer (0,13 tot 0,98 mg) en een twintigvoudige variatie in het percentage opname (2,2 tot 45%). De hoogste opname (0,98 mg) werd waargenomen bij een vegetarische maaltijd met een hoog gehalte aan ascorbinezuur.
37	Richter et al. [46] 2004	Z Gerontol Geriatr. Clinical trial	10 550 deelnemers (3,816 mannen en 6,734 vrouwen, 18-99 jaar) van de algemene populatie vergeleken met 417 vegetariërs	Capillaire cholesterolmetingen en de bepaling van HDL-cholesterol, de meting van andere CV-risicofactoren en de evaluatie van dieet- en levensstijlfactoren werden uitgevoerd.	Vegetariërs vertoonden lagere totale en niet-HDL-cholesterolwaarden in vergelijking met de algemene bevolking. Bovendien is de leeftijdsafhankelijke toename van deze parameters minder uitgesproken onder de omstandigheden van vegetarische voeding en levensstijl. Vooral in de jonge volwassenheid wordt een significant verschil waargenomen.

38	Nagyová et al.[47] 1998	Ann Nutr Metab Clinical trial	19 lacto-ovo-vegetariërs en 19 niet-vegetariërs	Het onderzoek richt zich op de in vitro resistentie van LDL tegen oxidatie en de antioxidatieve status van plasma.	Plasmaconcentraties van vitaminen (C, E, bèta-caroteen) waren verhoogd bij vegetariërs, maar alleen de toename van vitamine C was statistisch significant. Vegetariërs vertoonden ook een significant verhoogde totale antioxidantstatus (TAS) van plasma en een molair ratio van vitamine E/cholesterol, wat wijst op een effectievere bescherming van lipoproteïnen tegen oxidatie.
39	Hunt et al. [48] 1998	Am J Clin Nutr. Clinical trial	21 vrouwen van 20-42 jaar	Zinkopname, mineralenbalans en lipidenconcentraties werden gemeten bij een vegetarisch VS een niet-vegetarische dieet gedurende 8 weken in een crossover ontwerp.	De cholesterol en de lipoproteïnen werden met 7-12% verlaagd bij het vegetarisch dieet. De bloeddruk werd niet beïnvloed. Calcium-, koper-, magnesium- en fosforbalansen verschilden niet tussen de diëten. Hoewel er een groter risico op zinktekort is bij mensen die vegetarisch diëten, kan men met de consumptie van volle granen en peulvruchten aan de zinkvereisten voldoen.
40	Cui et al.[49] 2019	Nutr Metab Cardiovasc Dis Comparative study	279 vegetariërs (73 vegans, 206 lacto-ovo-vegetariërs) en 279 omnivores	Vergelijking van nuchtere insuline en insulinegevoeligheid.	Een vegetarisch dieet maar vooral een veganistisch dieet, vertoont een negatieve relatie met het nuchtere insulinegehalte en de insulineresistentie, ongeacht de BMI.
41	Elorinne et al. [50] 2016	PLoS One Comparative study	Vegans (n = 22) versus non-vegetariërs (n = 19)	Biomarkers werden gemeten in plasma, serum en urinemonsters.	De inname van vitamines B12 en D was lager ($P < 0,001$) bij veganisten dan bij niet-vegetariërs. Lagere concentraties van serum 25-hydroxyvitamine D3 (25(OH)D3), jodium en selenium werden bevonden (, $P < 0,001$). Veganisten vertoonden gunstigere profielen van vetzuren ($P < 0,001$) en veel hogere concentraties van polyfenolen zoals genisteïne en daidzeïne ($P < 0,001$).

42	Gilsing et al. [51] 2010	Eur J Clin Nutr Comparative study	689 mannen (226 omnivores, 231 vegetariërs and 232 vegans)	Verschil in serumconcentratie van vitamine B12 en foliumzuur tussen omnivoren, vegetariërs en veganisten.	De gemiddelde serumvitamine B12-waarde was het hoogst bij omnivoren (281, 95% CI: 270-292 pmol/l), matig bij vegetariërs (182, 95% CI: 175-189 pmol/l) en het laagst bij veganisten (122, 95% CI: 117-127 pmol/l). In totaal werd 52% van de veganisten, 7% van de vegetariërs en één omnivoor geclassificeerd als vitamine B12-deficiënt (gedefinieerd als serumvitamine B12 <118 pmol/l). Foliumzuur-concentraties waren het hoogst bij veganisten, matig bij vegetariërs en het laagst bij omnivoren. Slechts twee mannen (beiden omnivoren) werden geclassificeerd als foliumzuurdeficiënt.
43	Alexander et al. [52] 1994	Eur J Clin Nutr Comparative study	50 vegetariërs, elks met een 'controle vriend' met dezelfde leeftijd en geslacht	Hemoglobine, rode bloedcelindices, en serumferritine, B12 en foliumzuur werden gemeten.	Vegetariërs vertoonden significant lagere ferritine-concentraties dan omnivoren. Ook had 35% van de langdurige vegetariërs en veganisten serumvitamine B12-concentraties onder de referentiewaarde.
44	Haddad et al. [53] 1999	Am J Clin Nutr Comparative study	25 vegans (10 mannen, 15 vrouwen) en 20 non-vegetariërs (10, 10)	Biochemische, hematologische en immunologische metingen in een veganistische groep in vergelijking met een niet-vegetarische groep.	Het BMI van de veganisten was significant lager dan dat van de niet-vegetariërs, 9 van de 25 veganisten hadden een BMI <19. Ferritine was significant lager bij veganistische mannen, maar ijzer- en zinkstatus verschilden niet tussen de geslachten. Het gemiddelde serum vitamine B-12 en methylmalonzuurconcentraties verschilden niet; echter, 10 van de 25 veganisten vertoonden een vitamine B-12 tekort dat zich manifesteerde door macrocytose, circulerende vitamine B-12-concentraties <150 pmol/L, of serum methylmalonzuur >376 nmol/L. Veganisten hadden significant lagere aantallen leukocyten, lymfocyten en bloedplaatjes, en lagere concentraties van complementfactor 3 en ureum, maar hogere albumine-concentraties.

45	Krajcovicová-Kudlácková et al.[54] 2000	Ann Nutr Metab Comparative study	lacto- en lacto-ovo-vegetariërs, n = 62; vegans, n = 32, omnivoren, n = 59	Het homocysteïne-gehalte, vitamine B12- en foliumzuurspiegels werden gemeten.	Bij vegetariërs ligt het gemiddelde homocysteïne op 13,18 ten opzichte van 10,19 micromol/l bij omnivoren; de frequentie van hyperhomocysteïnemie is 29% tegenover 5% bij omnivoren. In de groep van veganisten is de gemiddelde homocysteïnewaarde 15,79 micromol/l. De serumvitamine B12-niveaus zijn significant lager in de alternatieve voedingsgroepen (214,8 pmol/l bij vegetariërs, 140,1 pmol/l bij veganisten versus 344,7 pmol/l bij omnivoren); een tekort (<179,0 pmol/l) werd gevonden bij 26% van de vegetariërs en bij 78% van de veganisten tegenover 0% bij omnivoren. De foliumzuurspiegels lagen binnen het referentiebereik in alle groepen; echter waren ze significant lager bij omnivoren.
46	Mann et al.[55] 1999	Eur J Clin Nutr Comparative study	139 gezonde mannelijke deelnemers (vegans n=18, ovo-lacto vegetariërs n=43, matige vleeseters n=60 grote vleeseters n=18), leeftijd 20-55 j	Nuchtere foliumzuur-, vitamine B12- en homocysteïne-waardes.	Er was geen duidelijke trend in de foliumzuurstatus tussen de groepen. De concentratie van vitamine B12 daalde progressief van de groep met een hoog vleesgehalte naar veganisten (P<0.05). Een omgekeerde trend werd waargenomen met de concentratie van homocysteïne, waarbij veganisten de hoogste niveaus vertoonden en degenen die veel vlees aten de laagste (P<0.05).
47	Lockie et al.[56]	J R Coll Gen Pract	37 mensen met verschillende	Negen dagen lang werden voedselinname gewogen,	Het veganistisch dieet kwam het dichtst in de buurt van de huidige opvattingen over voeding, zoals verwoord in het NACNE-rapport,

	1985	Comparative study	voedingsgewoonten: veganisten, ovolacto-vegetariërs, omnivoren met een focus op volwaardige voeding en gemiddelde omnivoren.	klinische en laboratoriumbeoordelingen uitgevoerd, standaard psychologie-vragenlijsten afgenomen, metingen van urinecortisol- en catecholamine-niveau's uitgevoerd, en vragenlijsten over levensstijl- en gezondheidsfactoren ingevuld.	maar vertoonde tekorten aan vitamine D, riboflavine en vitamine B12. De cholesterolniveaus waren significant hoger in zowel het dieet als het serum in alle groepen vergeleken met de veganisten.
48	Groufh-Jacobsen et al. [57] 2020	Nutrients Observational study	115 vegans, 55 vegetariërs en 35 pescotariërs van de Oslo regio Noorwegen, lft 18–60 jaar,	Er werd een willekeurige urinemonster verzameld naast een beoordeling van de jodiuminname via voeding, supplementen en het gebruik van macroalgen.	De mediane urinejodium concentratie (MUIC) bij veganisten was 43 µg/L (matig jodiumtekort), bij vegetariërs 67 µg/L en bij pescotariërs 96 µg/L.
49	Hansen et al. [58] 2018	Eur J Clin Nutr Comparative study	78 vegans and 77 omnivoren	Er werden fractioneel en totaal 25-hydroxyvitamine D (25(OH)-D), bijschildklierhormoon (PTH), calcium en vier markers voor botomzetting gemeten.	Veganisten vertoonden een hogere serumconcentratie van PTH (38 [95% CI: 19, 60]%; P < 0.001) en een lagere 25(OH)-D-serumconcentratie (−33 [95% CI: −45, −19]%; P < 0.001), maar een vergelijkbare serumconcentratie van calcium (−1 [95% CI: −3, 1]%, P = 0.18) in vergelijking met omnivoren.
50	Newby et al. [59]	Am J Clin Nutr	55459 gezonde vrouwen	BMI en het risico op overgewicht en obesitas bij zelfgedefinieerde semi-	Zelfs als vegetariërs enkele dierlijke producten consumeren, suggereren de resultaten dat zelf-geïdentificeerde semi-vegetarische, lacto-vegetarische en veganistische vrouwen een lager risico op

	2005	Cross sectional study		vegetarische, lacto-vegetarische en veganistische vrouwen.	overgewicht en obesitas hebben dan omnivore vrouwen.
51	Martin et al. [60] 2022	Appl Physiol Nutr Metab Cross sectional study	18 afro-amerikanen	9 vrouwen volgden een PBD (Whole Food Plant-Based Diet) gedurende 2,4 ± 0,8 jaar en 9 vrouwen volgden een typisch Amerikaans dieet.	PBD: Het totale (TC) en low-density lipoprotein (LDL-C) serumcholesterol waren lager en het serum CRP neigde lager te zijn. Brachiale (b) en centrale (c) gemiddelde arteriële bloeddruk (MAP) waren lager. Alle merkers van vasculaire functie waren vergelijkbaar tussen de groepen ($p > 0,05$ voor allemaal).
52	Rauma et al. [61] 1995	Am J Clin Nutr Comparative study	20 Finse middelbare veganistische vrouwen, en één veganistische man, die een strikt onbewerkt veganistisch dieet volgden.	Bloedconcentraties van vitamines C en E en bèta-caroteen, en de activiteiten van de zink/koper-afhankelijke superoxide-dismutase en selenium-afhankelijke glutathionperoxidase.	Veganisten vertoonden significant hogere bloedconcentraties van bèta-caroteen, vitamine C en vitamine E, evenals een hogere activiteit van erytrocytaire superoxide dismutase.

Gewicht

Negen interventionele studies beschreven een significant gewichtsverlies na het toepassen van een vegan of vegetarisch dieet vergeleken met een controle groep zonder dieetmaatregelen of een ander type dieet (NCEP, mediterraans, …).[10,12,13,15,21,22,24,26,29] Twee interventionele studies vonden geen verschil.[30,31]

Drie epidemiologische studies beschreven en lager BMI bij een veganistische of vegetarische populatie in vergelijking met een omnivore populatie.[38,44,53] Een epidemiologische studie beschreef een lager risico op overgewicht en obesitas.[60]

Lipiden

Zeventien studies beschreven het effect van vegetarische of veganistische voeding op de status lipiden waaronder triglyceriden en cholesterol (LDL, HDL, non-HDL of totaal cholesterol).[10,12,19,21,29,30,37,38,40,42,44,46,47,48,50,56,59] Elke geïncludeerde studie beschreef een gunstig effect van vegetarische of veganistische voeding op de lipidenstatus.[10,12,19,21,29,30,37,38,40,42,44,46,47,48,50,56,59]

Glycemie

Twaalf studies beschreven het effect van vegetarische of veganistische voeding op de glucosestatus of insulinesensitiviteit.[10,12,13,15,19,20,21,27,29,38,44,49]

Hiervan beschreven negen studies een verhoogde insulinesensitiviteit.[10,12,13,15,19,20,27,38,49] Zes studies beschreven een lagere nuchtere glycemie.[19,20,21,29,38,44] Twee studies beschreven een lagere HbA1c waarde[21,44] en een studie beschreef een verhoogde GLP1 secretie.[27]

Inflammatie

Er werden vijf studies gevonden die de inflammatiestatus vergeleken.[11,17,25,44,53]

Twee studies vonden geen verschil in CRP-waarden.[25,27]

Een studie vond een significant lager CRP-waarden in de veganistische studiegroep in vergelijking met groep die het American Heart Association–aanbevolen dieet volgden gedurende 8 weken.[11]

Een studie vond een daling van de neutrofiele granulocyten, monocyten en bloedplaatjes.[17]

Een studie vond een lichte daling in CD4-, CD8- en NK-cellen. Dezelfde studie vond geen verschil in lymfocyten, T- en B-cellen.[25]

Een studie vond een lager aantal leukocyten, lymfocyten en bloedplaatjes in een veganistische populatie.[53]

Bloeddruk

Er werden negen studies gevonden die de bloeddruk beschreven.[12,32,33,36,38,44,48,56,60] Zeven studies vonden een daling in bloeddruk bij het toepassen van een vegetarisch of veganistisch dieet[12,32,33,36,38,44,61], waarvan een studie een nog sterkere daling vond na het toepassen van een mediterraan dieet.[12] Er werden twee studies gevonden die geen verschil in bloeddrukwaarden beschreven.[48,56]

Ijzer

Een observationele studie vond een hogere prevalentie van ijzerdeficiëntie bij menstruerende, vegetarische vrouwen.[14] Anderzijds vonden zij geen verschil in prevalentie van ijzerdeficiëntie bij vegetarische mannen en niet-menstruerende vegetarische vrouwen. Een andere studie vergeleek verschillende diëten en beschreef de hoogste absorptie van nonheem-ijzer in een vegetarische maaltijd met een hoge hoeveelheid aan ascorbinezuur (vitamine C).[45] Een andere studie beschreef een hoger voorkomen en risico op ijzertekort in vegetariërs.[35] Drie studies beschreven een lager ferritine-gehalte in een vegetarische of veganistische populatie vergeleken met een omnivore populatie zonder dat ze een tekort beschreven.[43,52,53]

Vitamine B12

De vitamin B12 status werd bekeken in negen studies.[16,21,23,50,52,53,54,55,56] In vijf van de negen studies werd er een lager gemiddelde vitamine B12 gemeten in de veganistische of vegetarische groep in vergelijking met omnivoren.[16,23,52,53,54,55] In vier studies werd een effectieve vitamine b12-deficiëntie beschreven in de veganistische populatie.[23,52,53,54] In drie studies werd een lagere intake aan vitamine B12 beschreven, maar werden er geen serumwaarden gemeten.[21,50,56]

Magnesium

Magnesiumgehalte werd hoger bevonden in een studie in een veganistisch dieet in vergelijking met een dierlijk dieet na 48 uur.[19] In een andere studie kon er geen verschil gevonden worden in magnesiumgehalte in een lactovegetarisch dieet in vergelijk met een niet-vegetarisch dieet na 8 weken.[48]

Foliumzuur

Foliumzuur werd bestudeerd in vier studies, waarvan drie studies hogere serumwaardes beschreven in de vegetarische en veganistische groep.[23,51,54] Een enkele studie vond geen verschil in foliuzmuur waardes.[55]

Koper

Volgens een studie werd er geen verschil gezien in kopergehalte na 8 weken vegetarische voeding.[48] Volgens een andere studie is de totale koperabsorptie groter in een vegetarisch dieet omwille van een hogere kopergehalte in zo'n dieet, maar wordt in zo'n dieet het koper wel minder efficiënt geabsorbeerd.[34]

Zink

Twee studies beschreven een hogere kans op een zink-deficiëntie omwille van een hoger gehalte aan zink in een vleesmaaltijd.[39,48] In een van de twee studies werd wel een gelijkwaardige fractionele absorptie waargenomen. Een derde studie kon geen verschil aantonen in zink-waarden.[53]

Jodium

Een studie concludeerden dat een tekort aan jodium bij een vierde van de vegetariërs voorkomt, bij 80% van de veganisten en slechts bij 9% bij mensen die een gemengd voedingspatroon hebben.[41] Een andere studie concludeerde een matig tekort bij veganisten en vegetariërs en een mild tekort bij pescotariërs.[57]

Calcium

Twee studies beschreven geen verschil in calciumwaarden tussen omnivoren en veganisten.[48,58]

Vitamines

Twee studies beschreven een hogere plasma vitamine C waarden in de vegetarische populatie tov een niet-vegetarische populatie.[47,61] Een van die studies beschreef ook een hogere beta-caroteen en vitamine E waarden.[61]

Hemoglobine

1 studie beschreef geen significant verschil in hemoglobine-waarden in een vegetarisch dieet ten opzicht van een niet-vegetarisch dieet.[43]

Nierfunctie

1 observationele studie beschreef een lager creatinine en urinezuur bij een vegetarische populatie in vergelijking met een omnivore populatie.[38]

Discussie

Vitamine B12

Deze systematic review bevestigt de verhoogde kans op een verlaging van vitamine B12 bij bloedonderzoek na een veganistisch of vegetarisch dieet.[16,23,52,53,54,55] Vier geïncludeerde studies beschreven een vitamine B12 deficiëntie bij een veganistisch dieet, waarbij de prevalentie opliep tot 78%.[23,52,53,54] Twee studies toonden ook een hogere kans op deficiëntie bij een vegetarisch voedingspatroon, zij het minder prominent dan bij een veganistisch dieet.[52,54]

Vitamine B12 vervult twee cruciale functies: het ondersteunt het zenuwstelsel en is essentieel voor de aanmaak van rode bloedcellen.[63] Een tekort kan leiden tot symptomen zoals moeheid, duizeligheid, hartkloppingen, oorsuizen, evenals neurologische klachten als paresthesieën, geheugenverlies, spierzwakte, en coördinatiestoornissen.[63] Desondanks, geen van de geïncludeerde studies beschreef deze klinische symptomen bij veganistische of vegetarische diëten. Eén studie meldde wel het optreden van macrocytose zonder anemie bij enkele veganisten.[53]

Op dit moment ontbreekt een aanvaardbare bovengrens voor vitamine B12. Het lichaam reguleert de opname van vitamine B12 bij een verhoogde toediening, waarbij voorkomen wordt dat er te veel wordt opgenomen. Tot op heden zijn er geen ongewenste effecten gemeld bij een verhoogde perorale inname van vitamine B12.[63]

Gezien de verhoogde incidentie van vitamine B12-tekorten bij veganisten en de afwezigheid van een vastgestelde bovengrens, rijst de vraag of het raadzaam is om veganisten en vegetariërs met een onevenwichtig voedingspatroon eerder te adviseren om preventief vitamine B12 te supplementeren, in plaats van standaard (overtollige) bloedonderzoeken uit te voeren om vitamine B12-deficiëntie op te sporen. Deze kwestie overstijgt de scope van deze systematische review en masterpaper. Thuisarts.nl adviseert voorlopig alleen vitamine B12 te bepalen bij veganistische patiënten als er klachten zijn die wijzen op een deficiëntie.[64]

Gewicht

De resultaten van deze systematische review tonen een overwegend positief verband tussen een veganistisch of vegetarisch dieet en gewichtsverlies. Van de geïncludeerde studies, hebben negen van de elf interventionele onderzoeken significant gewichtsverlies gerapporteerd na implementatie van een veganistisch of vegetarisch dieet in vergelijking met controle groepen die geen dieetmaatregelen toepasten of een ander type dieet volgden.[10,12,13,15,21,22,24,26,29] Deze bevindingen worden ondersteund door epidemiologische studies die een lager BMI beschrijven bij veganistische of vegetarische populaties in vergelijking met omnivore populaties.[38,44,53,60]

Deze bevindingen zijn van groot belang gezien de hoge prevalentie van overgewicht en obesitas in de hedendaagse samenleving. Een rapport van Sciensano uit 2018 toont aan

dat maar liefst 49,3% van de volwassen bevolking in België overgewicht heeft.[65] Gezien de ernstige gevolgen van overgewicht en obesitas, waaronder hart- en vaatziekten, diabetes type II, gewrichtsproblemen en kanker, in combinatie met de hoge prevalentie van deze aandoeningen, lijkt het van groot belang om de positieve effecten van een veganistisch voedingspatroon te benadrukken aan patiënten die dergelijke levensstijl hanteren, eerder dan het af te raden.

Lipiden

Uit de resultaten blijkt dat vegetarische of veganistische voeding een gunstig effect heeft op de lipidenstatus, waaronder triglyceriden en cholesterol (LDL, HDL, non-HDL of totaal cholesterol).[10,12,19,21,29,30,37,38,40,42,44,46,47,48,50,56,60]

Deze bevindingen zijn van cruciaal belang, gezien hart- en vaatziekten wereldwijd de meest voorkomende doodsoorzaak is, en hypercholesterolemie een belangrijke rol speelt in het onderliggende mechanisme van deze ziekten.[62]

Glycemie

Twaalf geïncludeerde studies die de glycemie beschreven, suggereren dat vegetarische of veganistische voeding gunstige effecten kan hebben op de glycemiestatus en insulinerespons.[10,12,13,15,19,20,21,27,29,38,44,49] Dit impliceert een potentieel voordeel van dergelijke diëten bij het voorkomen van diabetes mellitus type 2.

Bloeddruk

De resultaten van de geanalyseerde studies wijzen over het algemeen op een gunstig effect van vegetarische of veganistische voeding op de bloeddruk. Van de negen geïdentificeerde studies beschreven zeven een significante daling in bloeddruk bij deelnemers die een vegetarisch of veganistisch dieet volgden.[12,32,33,36,38,44,61] Twee studies meldden geen significant verschil.[48,56]

Hemoglobine en nierfunctie

In de literatuur is geen significant verschil in hemoglobinegehalte gerapporteerd tussen vegetarische en niet-vegetarische diëten.[43] Deze bevinding werd echter slechts in één studie gerapporteerd. Wat betreft nierfunctie, beschreef een observationele studie dat vegetariërs een lager creatinine- en urinezuurgehalte hadden in vergelijking met een omnivore populatie.[38]

IJzer

Ondanks dat niet elke studie een effectieve ijzerdeficiëntie in vegetariërs of veganisten kon aantonen, werd er overwegend wel een lager ferritine- of ijzergehalte gerapporteerd in vegetarische of veganistische populaties.[14,35,43,45,52,53] Vrouwen die menstrueren en andere populaties die een verhoogde behoefte aan ijzerinname hebben, dienen alert te zijn op hun ijzerinname.[14]

Het optimaliseren van de ijzerinname en het bevorderen van de ijzerabsorptie door middel van geschikte voedingskeuzes en -combinaties is van cruciaal belang. Dit kan worden bereikt door het consumeren van ijzerrijke voedingsmiddelen, zoals peulvruchten, volle granen, noten, zaden en groene bladgroenten, in combinatie met voedsel dat rijk is aan vitamine C, zoals citrusvruchten, paprika's en broccoli.[66]

Overige micronutriënten

Foliumzuur werd bestudeerd in vier studies, waarvan drie studies hogere serumwaarden beschreven in de vegetarische en veganistische groep, terwijl een enkele studie geen verschil vond.[23,51,54,55]

Koper, calcium en magnesium lijken geen probleem te zijn in een vegetarisch of veganistisch dieet.[19,34,48,58]

Daarentegen tonen twee van de drie geïncludeerde studies een verhoogde kans op een zinkdeficiëntie in vegetarische en veganistische diëten.[39,48,53] Bovendien suggereren onderzoeken dat tekorten aan jodium vaker voorkomen bij vegetariërs en veganisten.[41,57]

Limitaties

In mijn masterpaper heb ik ervoor gekozen om geen gestandaardiseerde kwaliteitsbeoordeling uit te voeren van de verschillende studies. Desalniettemin is het belangrijk op te merken dat er een aanzienlijke heterogeniteit bestaat binnen de populatie van de onderzochte studies en dat de algehele kwaliteit van deze studies eerder laag is. Bovendien zijn de onderzochte studiegroepen vaak klein en is de duur van het veganistisch of vegetarisch dieet vaak kort. Deze beperkingen bevestigen het belang van verdere onderzoek naar dit onderwerp.

Besluit

Vegetariërs en veganisten hebben een verhoogd risico op vitamine B12-, ijzer-, jodium- en een zinkdeficiëntie. Anderzijds heeft een vegetarisch dieet gunstige invloeden op het gewicht, glycemie, bloeddruk en cholesterolwaarden. De onderliggende mechanismen werden in deze systematic review niet bestudeerd. Gezien deze positieve effecten, hoeft een vegetarisch of veganistisch dieet niet afgeraden worden in de huisartsenpraktijk. Het is belangrijk om te benadrukken dat, hoewel extra preventieve maatregelen niet per se nodig zijn voor de asymptomatische vegetarische of veganistische populatie, het wel van belang is om alert te blijven op de inname van bepaalde micronutriënten.

Referenties

1. Willett W, Rockström J, Loken B, et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet*. 2019;393(10170). doi:10.1016/S0140-6736(18)31788-4

2. Poore J, Nemecek T. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science (80-)*. 2018;360(6392). doi:10.1126/science.aaq0216

3. Springmann M, Clark M, Mason-D'Croz D, et al. Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*. 2018;562(7728). doi:10.1038/s41586-018-0594-0

4. Scarborough P, Appleby PN, Mizdrak A, et al. Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Clim Change*. 2014;125(2). doi:10.1007/s10584-014-1169-1

5. Tilman D, Clark M. Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature*. 2014;515(7528). doi:10.1038/nature13959

6. Wang T, Masedunskas A, Willett WC, Fontana L. Vegetarian and vegan diets: benefits and drawbacks. *Eur Heart J*. 2023;44(36). doi:10.1093/eurheartj/ehad436

7. Bakaloudi DR, Halloran A, Rippin HL, et al. Intake and adequacy of the vegan diet. A systematic review of the evidence. *Clin Nutr*. 2021;40(5). doi:10.1016/j.clnu.2020.11.035

8. NHG. *Laboratoriumdiagnostiek*.; 2021.

9. Avonts M, Cloetens H, Leyns C, et al. Aanbeveling voor goede medische praktijkvoering: Aanvraag van laboratoriumtests door huisartsen. *Huisarts Nu*. 2011;40(november). https://www.domusmedica.be/sites/default/files/Richtlijn Aanvraag van laboratoriumtests deel 1-deel 2.pdf?fbclid=IwAR0ALv20yDmepQke4QabHqel3INOLBJZkdRd2Nwo69mWPrdxlzTIk4JEZO8.

10. Kahleova H, Petersen KF, Shulman GI, et al. Effect of a Low-Fat Vegan Diet on Body Weight, Insulin Sensitivity, Postprandial Metabolism, and Intramyocellular and Hepatocellular Lipid Levels in Overweight Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2020;3(11). doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.25454

11. Shah B, Newman JD, Woolf K, et al. Anti-inflammatory effects of a vegan diet versus the american heart association–recommended diet in coronary artery disease trial. *J Am Heart Assoc*. 2018;7(23). doi:10.1161/JAHA.118.011367

12. Barnard ND, Alwarith J, Rembert E, et al. A Mediterranean Diet and Low-Fat Vegan Diet to Improve Body Weight and Cardiometabolic Risk Factors: A Randomized, Cross-over Trial. *J Am Nutr Assoc*. 2022;41(2). doi:10.1080/07315724.2020.1869625

13. Kahleova H, Fleeman R, Hlozkova A, Holubkov R, Barnard ND. A plant-based diet in overweight individuals in a 16-week randomized clinical trial: metabolic

benefits of plant protein. *Nutr Diabetes*. 2018;8(1). doi:10.1038/s41387-018-0067-4

14. Slywitch E, Savalli C, Duarte ACG, Escrivão MAMS. Iron deficiency in vegetarian and omnivorous individuals: Analysis of 1340 individuals. *Nutrients*. 2021;13(9). doi:10.3390/nu13092964

15. Crosby L, Rembert E, Levin S, et al. Changes in Food and Nutrient Intake and Diet Quality on a Low-Fat Vegan Diet Are Associated with Changes in Body Weight, Body Composition, and Insulin Sensitivity in Overweight Adults: A Randomized Clinical Trial. *J Acad Nutr Diet*. 2022;122(10). doi:10.1016/j.jand.2022.04.008

16. Lederer AK, Hannibal L, Hettich M, et al. Vitamin b12 status upon short-term intervention with a vegan diet—a randomized controlled trial in healthy participants. *Nutrients*. 2019;11(11). doi:10.3390/nu11112815

17. Lederer AK, Maul-Pavicic A, Hannibal L, et al. Vegan diet reduces neutrophils, monocytes and platelets related to branched-chain amino acids – A randomized, controlled trial. *Clin Nutr*. 2020;39(11). doi:10.1016/j.clnu.2020.02.011

18. Lederer AK, Storz MA, Huber R, Hannibal L, Neumann E. Plasma Leptin and Adiponectin after a 4-Week Vegan Diet: A Randomized-Controlled Pilot Trial in Healthy Participants. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(18). doi:10.3390/ijerph191811370

19. Draper CF, Vassallo I, Di Cara A, et al. A 48-Hour Vegan Diet Challenge in Healthy Women and Men Induces a BRANCH-Chain Amino Acid Related, Health Associated, Metabolic Signature. *Mol Nutr Food Res*. 2018;62(3). doi:10.1002/mnfr.201700703

20. Kahleova H, Tura A, Hill M, Holubkov R, Barnard ND. A plant-based dietary intervention improves beta-cell function and insulin resistance in overweight adults: A 16-week randomized clinical trial. *Nutrients*. 2018;10(2). doi:10.3390/nu10020189

21. Dressler J, Storz MA, Müller C, et al. Does a Plant-Based Diet Stand Out for Its Favorable Composition for Heart Health? Dietary Intake Data from a Randomized Controlled Trial. *Nutrients*. 2022;14(21). doi:10.3390/nu14214597

22. Turner-McGrievy GM, Barnard ND, Scialli AR. A two-year randomized weight loss trial comparing a vegan diet to a more moderate low-fat diet. *Obesity*. 2007;15(9). doi:10.1038/oby.2007.270

23. Majchrzak D, Singer I, Männer M, et al. B-vitamin status and concentrations of homocysteine in Austrian omnivores, vegetarians and vegans. *Ann Nutr Metab*. 2007;50(6). doi:10.1159/000095828

24. Turner-McGrievy GM, Davidson CR, Wingard EE, Wilcox S, Frongillo EA. Comparative effectiveness of plant-based diets for weight loss: A randomized controlled trial of five different diets. *Nutrition*. 2015;31(2). doi:10.1016/j.nut.2014.09.002

25. Link LB, Hussaini NS, Jacobson JS. Change in quality of life and immune markers

after a stay at a raw vegan institute: A pilot study. *Complement Ther Med*. 2008;16(3). doi:10.1016/j.ctim.2008.02.004

26. Barnard ND, Scialli AR, Turner-McGrievy G, Lanou AJ, Glass J. The effects of a low-fat, plant-based dietary intervention on body weight, metabolism, and insulin sensitivity. *Am J Med*. 2005;118(9). doi:10.1016/j.amjmed.2005.03.039

27. Kahleova H, Tintera J, Thieme L, et al. A plant-based meal affects thalamus perfusion differently than an energy- and macronutrient-matched conventional meal in men with type 2 diabetes, overweight/obese, and healthy men: A three-group randomized crossover study. *Clin Nutr*. 2021;40(4). doi:10.1016/j.clnu.2020.10.005

28. Müller A, Zimmermann-Klemd AM, Lederer AK, et al. A vegan diet is associated with a significant reduction in dietary acid load: Post hoc analysis of a randomized controlled trial in healthy individuals. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(19). doi:10.3390/ijerph18199998

29. Mishra S, Xu J, Agarwal U, Gonzales J, Levin S, Barnard ND. A multicenter randomized controlled trial of a plant-based nutrition program to reduce body weight and cardiovascular risk in the corporate setting: The GEICO study. *Eur J Clin Nutr*. 2013;67(7). doi:10.1038/ejcn.2013.92

30. Dinu M, Pagliai G, Sofi F. Response by Dinu et al to Letters Regarding Article, "Low-Calorie Vegetarian Versus Mediterranean Diets for Reducing Body Weight and Improving Cardiovascular Risk Profile: CARDIVEG Study (Cardiovascular Prevention With Vegetarian Diet)." *Circulation*. 2018;138(6). doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.118.035888

31. Turner-Mcgrievy GM, Wilcox S, Frongillo EA, et al. Effect of a Plant-Based vs Omnivorous Soul Food Diet on Weight and Lipid Levels among African American Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2023;6(1). doi:10.1001/jamanetworkopen.2022.50626

32. Margetts BM, Armstrong BK, Beilin LJ, Vandongen R. Vegetarian diet in mild hypertension: A randomised controlled trial. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1986;293(6560). doi:10.1136/bmj.293.6560.1468

33. Rouse IL, Armstrong BK, Beilin LJ, Vandongen R. BLOOD-PRESSURE-LOWERING EFFECT OF A VEGETARIAN DIET: CONTROLLED TRIAL IN NORMOTENSIVE SUBJECTS. *Lancet*. 1983;321(8314-8315). doi:10.1016/S0140-6736(83)91557-X

34. Hunt JR, Vanderpool RA. Apparent copper absorption from a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr*. 2001;74(6). doi:10.1093/ajcn/74.6.803

35. Shaw NS, Chin CJ, Pan WH. A vegetarian diet rich in soybean products compromises iron status in young students. *J Nutr*. 1995;125(2). doi:10.1093/jn/125.2.212

36. Sciarrone SEG, Strahan MT, Beilin LJ, Burke V, Rogers P, Rouse IL. Biochemical and neurohormonal responses to the introduction of a lacto-ovovegetarian diet. *J Hypertens*. 1993;11(8). doi:10.1097/00004872-199308000-00012

37. Barnard ND, Scialli AR, Bertron P, Hurlock D, Edmonds K, Talev L. Effectiveness of a low-fat vegetarian diet in altering serum lipids in healthy premenopausal women. *Am J Cardiol*. 2000;85(8). doi:10.1016/S0002-9149(99)00911-X

38. Yang SY, Li XJ, Zhang W, et al. Chinese lacto-vegetarian diet exerts favorable effects on metabolic parameters, intima-media thickness, and cardiovascular risks in healthy men. *Nutr Clin Pract*. 2012;27(3). doi:10.1177/0884533611436173

39. Kristensen MB, Hels O, Morberg CM, Marving J, Büge S, Tetens I. Total zinc absorption in young women, but not fractional zinc absorption, differs between vegetarian and meat-based diets with equal phytic acid content. *Br J Nutr*. 2006;95(5). doi:10.1079/bjn20051486

40. Masarei JRL, Rouse IL, Lynch WJ. Effects of a lacto-ovo vegetarian diet on serum concentrations of cholesterol, triglyceride, HDL-C, HDL2-C, HDL3-C, apoprotein-B, and Lp(a). *Am J Clin Nutr*. 1984;40(3). doi:10.1093/ajcn/40.3.468

41. Krajcovicova-Kudlackova M, Bučková K, Klimeš I, Šeboková E. Iodine deficiency in vegetarians and vegans. *Ann Nutr Metab*. 2003;47(5). doi:10.1159/000070483

42. Krajcovicova-Kudlackova M, Šimončič R, Béderová A, Klvanová J, Brtková A, Grančičová E. Lipid and antioxidant blood levels in vegetarians. *Nahrung - Food*. 1996;40(1). doi:10.1002/food.19960400105

43. Ball MJ, Bartlett MA. Dietary intake and iron status of Australian vegetarian women. *Am J Clin Nutr*. 1999;70(3). doi:10.1093/ajcn/70.3.353

44. Acosta-Navarro J, Antoniazzi L, Oki AM, et al. Reduced subclinical carotid vascular disease and arterial stiffness in vegetarian men: The CARVOS Study. *Int J Cardiol*. 2017;230. doi:10.1016/j.ijcard.2016.12.058

45. Hallberg L, Rossander L. Absorption of iron from Western-type lunch and dinner meals. *Am J Clin Nutr*. 1982;35(3). doi:10.1093/ajcn/35.3.502

46. Richter V, Rassoul F, Hentschel B, et al. Age-dependence of lipid parameters in the general population and vegetarians. *Z Gerontol Geriatr*. 2004;37(3). doi:10.1007/s00391-004-0232-3

47. Nagyová A, Kudláčková M, Grančičová E, Magálová T. LDL oxidizability and antioxidative status of plasma in vegetarians. *Ann Nutr Metab*. 1998;42(6). doi:10.1159/000012752

48. Hunt JR, Matthys LA, Johnson LAK. Zinc absorption, mineral balance, and blood lipids in women consuming controlled lactoovovegetarian and omnivorous diets for 8 wk. *Am J Clin Nutr*. 1998;67(3). doi:10.1093/ajcn/67.3.421

49. Cui X, Wang B, Wu Y, et al. Vegetarians have a lower fasting insulin level and higher insulin sensitivity than matched omnivores: A cross-sectional study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2019;29(5). doi:10.1016/j.numecd.2019.01.012

50. Elorinne AL, Alfthan G, Erlund I, et al. Food and nutrient intake and nutritional status of Finnish vegans and non-vegetarians. *PLoS One*. 2016;11(2). doi:10.1371/journal.pone.0148235

51. Gilsing AMJ, Crowe FL, Lloyd-Wright Z, et al. Serum concentrations of vitamin B12 and folate in British male omnivores, vegetarians and vegans: Results from a cross-sectional analysis of the EPIC-Oxford cohort study. *Eur J Clin Nutr*. 2010;64(9). doi:10.1038/ejcn.2010.142

52. Alexander D, Ball MJ, Mann J. Nutrient intake and haematological status of vegetarians and age sex matched omnivores. *Eur J Clin Nutr*. 1994;48(8).

53. Haddad EH, Berk LS, Kettering JD, Hubbard RW, Peters WR. Dietary intake and biochemical, hematologic, and immune status of vegans compared with nonvegetarians. In: *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol 70. ; 1999. doi:10.1093/ajcn/70.3.586s

54. Krajčovičová-Kudláčková M, Blažíček P, Kopčová J, Béderová A, Babinská K. Homocysteine levels in vegetarians versus omnivores. *Ann Nutr Metab*. 2000;44(3). doi:10.1159/000012827

55. Mann NJ, Li D, Sinclair AJ, et al. The effect of diet on plasma homocysteine concentrations in healthy male subjects. *Eur J Clin Nutr*. 1999;53(11). doi:10.1038/sj.ejcn.1600874

56. Lockie AH, Carlson E, Kipps M, Thomson J. Comparison of four types of diet using clinical, laboratory and psychological studies. *J R Coll Gen Pract*. 1985;35(276).

57. Groufh-Jacobsen S, Hess SY, Aakre I, Gjengedal ELF, Pettersen KB, Henjum S. Vegans, vegetarians and pescatarians are at risk of iodine deficiency in Norway. *Nutrients*. 2020;12(11). doi:10.3390/nu12113555

58. Hansen TH, Madsen MTB, Jørgensen NR, et al. Bone turnover, calcium homeostasis, and Vitamin D status in Danish vegans. *Eur J Clin Nutr*. 2018;72(7). doi:10.1038/s41430-017-0081-y

59. Newby PK, Tucker KL, Wolk A. Risk of overweight and obesity among semivegetarian, lactovegetarian, and vegan women. *Am J Clin Nutr*. 2005;81(6). doi:10.1093/ajcn/81.6.1267

60. Martin ZT, Olvera G, Villegas CA, et al. The impact of a plant-based diet on indices of cardiovascular health in African Americans: a cross-sectional study. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2022;47(9). doi:10.1139/apnm-2022-0027

61. Rauma AL, Törrönen R, Hänninen O, Verhagen H, Mykkänen H. Antioxidant status in long-term adherents to a strict uncooked vegan diet. *Am J Clin Nutr*. 1995;62(6). doi:10.1093/ajcn/62.6.1221

62. Global Burden of Disease Study 2017. Global Burden of Disease Study 2017

63. Voedingscentrum. *Vitamine B12 (cobalamine)*. Geraadpleegd op 28 april 2024, van https://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/vitamine-b12.aspx#:~:text=Het%20is%20belangrijk%20voor%20de,en%20vleeswaren%2C%20vis%20en%20eieren.

64. Thuisarts. *Ik heb misschien te weinig vitamine B12*. Geraadpleegd op 28 april 2024, van https://www.thuisarts.nl/vitamine-b12/ik-heb-misschien-te-weinig-vitamine-b12

65. Sciensano. *Gezondheidsenquête 2018*. Geraadpleegd op 28 april 2024, van https://www.thuisarts.nl/vitamine-b12/ik-heb-misschien-te-weinig-vitamine-b12

66. Voedingscentrum. *Hoe kan ik gezond veganistisch eten?* Geraadpleegd op 28 april 2024, van https://www.voedingscentrum.nl/nl/service/vraag-en-antwoord/gezonde-voeding-en-voedingsstoffen/hoe-kan-ik-gezond-veganistisch-eten-.aspx

Bijlagen

Bijlage 1: zoekstrategie

Vegan, Veganism, Vegan diet, Vegetarian, Vegetarian diet en Plant-based diet (Vegan OR vegetarian) AND Iron, (Vegan OR vegetarian) AND Weight, (Vegan OR vegetarian) AND inflammation, (Vegan OR vegetarian) AND blood pressure, (Vegan OR vegetarian) AND magnesium, (Vegan OR vegetarian) AND thiamin, (Vegan OR vegetarian) AND folate, (Vegan OR vegetarian) AND copper, (Vegan OR vegetarian) AND zinc, (Vegan OR vegetarian) AND calcium, (Vegan OR vegetarian) AND iodine, (Vegan OR vegetarian) AND vitamin b12, (Vegan OR vegetarian) AND hemoglobin

Bijlage 2: flowchart zoekstrategie

