

DE RELATIE TUSSEN DE INNAME VAN FRUIT, GROENTE EN VIS EN DE (VERANDERING IN) GEWICHTSSTATUS BIJ NEDERLANDSE OUDEREN

Een studie met focus op overgewicht en obesitas binnen de Leefstijl studie van LASA.

Anna van den Berg - 8 juni 2015
Afstudeeropdracht opleiding Voeding & Diëtetiek



DE HAAGSE
HOGESCHOOL

TITELBLAD

De relatie tussen de inname van fruit, groente en vis en de (verandering in) gewichtstatus bij Nederlandse ouderen.

Dit is een onderzoeksrapport geschreven vanuit een afstudeeropdracht van de opleiding Voeding & Diëtetiek aan de Haagse Hogeschool.

Student

Naam: Anna van den Berg
Adres: Langedijker 6
Postcode en plaats: 1749 HK, Warmenhuizen
Telefoonnummer: 06 3000 9355
E-mail: anna_vandenberg@hotmail.com
Studentnummer: 10038817

Opdrachtgever Vrije Universiteit

Naam: Liset Elstgeest (VUmc)
Adres: De Boelelaan 1085
Postcode en plaats: 1081 HV, Amsterdam
Functie: promovendus (afdeling Gezondheidswetenschappen - sectie Voeding en Gezondheid)
Telefoonnummer: 020 59 83481
E-mail: liset.elstgeest@vu.nl

Docentbegeleider Haagse Hogeschool – opleiding Voeding & Diëtetiek

Naam: Dorien Voskuil
Adres: Johanna Westerdijkplein 75
Postcode en plaats: 2521 EN, Den Haag
Telefoonnummer: 070 445 8277 (Dorien) – 070 445 8300 (HHS)
E-mail: d.w.voskuil@hhs.nl

Datum van verschijnen

8 juni 2015

VOORWOORD

Beste lezer,

Dit onderzoeksrapport is tot stand gekomen met dank aan LASA. Als langdurige cohortstudie maakt LASA deel uit van een aantal grote projecten, waaronder MoodFOOD. Dit project is in 2014 gestart naar aanleiding van een verzoek van de Europese Unie om een groot onderzoek over voeding en depressie uit te voeren. Samen met dertien partners uit Europa heeft de VU toestemming gekregen om dit vijfjarige project uit te voeren. Als één van de deelnemende cohortstudies van MoodFOOD wordt momenteel binnen LASA een geheel nieuwe deelstudie uitgevoerd: de Voeding en Eetgedrag Studie (2014–2015). Deze studie bestaat uit een uitgebreide vragenlijst inclusief voedselfrequentievragenlijst (FFQ). Om de FFQ te valideren werd gestreefd om drie 24-uurs voedingsnavragen onder circa 100 respondenten af te nemen. Mijn hulp werd ingezet bij het afnemen en het coderen van deze 24-uurs voedingsnavragen. Daarnaast heb ik de gelegenheid gekregen om onderzoek te doen en gebruik te maken van de beschikbare data van LASA. Het resultaat ligt voor u en met trots presenteer ik u mijn scriptie: een onderzoeksrapport over de relatie tussen de inname van fruit, groente en vis en de gewichtsstatus bij Nederlandse ouderen.

Als parttime student heb ik een ander traject doorlopen dan de meeste studenten. In september 2014 ben ik gestart met mijn onderzoek en na driekwart jaar hard werken is dit het resultaat. In dit proces ben ik op weg geholpen en gesteund door veel lieve mensen. Deze wil ik allen bedanken. In het bijzonder wil ik Liset Elstgeest (en haar collega Laura Winkens) bedanken voor haar tijd, feedback (op alle vroege en late tijdstippen) en begeleiding in mijn onderzoek. Ik prijs haar om haar toewijding en rol in het onderzoeksteam van LASA. Ik ben haar dankbaar voor het vertrouwen dat zij mij heeft gegeven om mee te mogen werken aan de LASA studie.

Verder wil ik mijn docentbegeleider, Dorien Voskuil, bedanken voor haar enthousiasme en feedback. Ook de studenten uit de afstudeerkring ben ik dankbaar voor het meedenken en het geven van feedback. Daarnaast wil ik mijn ouders bedanken voor het extra oppassen op mijn zoontje en het mee mogen eten op dagen dat ik later terug was. Ook wil ik mijn vriend Sergio bedanken voor de ruimte die hij mij gegeven heeft om me op mijn scriptie te kunnen richten. Tot slot bedank ik graag mijn SLB-docent, Anke Hazendonk, voor haar steun tijdens moeilijke momenten.

Ik wens u veel leesplezier!

Vriendelijke groeten,

Anna van den Berg
Juni 2015

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	1
Abstract	2
1. Inleiding	3
1.1 Aanleiding	3
1.2 Achtergrond	3
1.3 Onderzoeksvraag en deelvragen	4
1.4 Doelstelling en maatschappelijke relevantie	5
2. Methode literatuuronderzoek	6
3. Resultaten literatuuronderzoek	7
3.1 Oorzaken van overgewicht, obesitas en gewichtstoename onder ouderen	7
3.2 Andere factoren die relatie hebben tot overgewicht, obesitas en gewichtstoename	7
3.2.1 Geslacht en burgerlijke staat	7
3.2.2 Sociaal economische status en urbanisatiegraad	8
3.2.3 Leefstijlfactoren	8
3.3 Antropometrie voor het vaststellen van de gewichtstatus bij ouderen	8
3.3.1 Body Mass Index	9
3.3.2 Middelomtrek	9
3.3.3 Middel-heup ratio	9
3.3.4 Afkapwaarden BMI classificatie	9
3.3.5 Afkapwaarden middelomtrek classificatie	10
4. Methode praktijkonderzoek	11
4.1 Respondenten	11
4.2 Inname van fruit, groente en vis	11
4.3 Antropometrische gegevens	12
4.3.1 BMI	12
4.3.2 Middelomtrek	12
4.4 Effectmodificatie en confounding	13
4.5 Statistische analyses	13
5. Resultaten praktijkonderzoek	15
6. Discussie en aanbevelingen	19
6.1 Aanbevelingen	22
7. Literatuurlijst	23
8. Bijlagen	28
Bijlage 1 Overzicht van de LASA populatie per 'wave' tot 2010	28
Bijlage 2 FFQ vragen uit de Leefstijlvragenlijst	29
Bijlage 3 Overzicht van uitgevoerde analyses	31
Bijlage 4 Overige resultaten van het praktijkonderzoek	32

SAMENVATTING

Inleiding Zowel veroudering als de toenemende prevalentie overgewicht en obesitas vergroten de kans op morbiditeit en verhogen de zorgkosten. De inname van voldoende fruit, groente en vis lijkt bij te dragen aan de preventie van bepaalde ziekten en aandoeningen waaronder overgewicht en obesitas. Nederlandse ouderen kregen te weinig van deze voedselgroepen binnen. Bestaande onderzoeken naar de relatie tussen fruit-, groente- en visinname en de (verandering in) gewichtstatus laten inconsistente resultaten zien. Het doel van deze studie was om te onderzoeken of de inname van fruit, groente en vis relatie heeft met de (verandering in) Body Mass Index (BMI) en middelomtrek bij Nederlandse ouderen, met de focus op overgewicht en obesitas.

Methode Deze studie betrof 511 Nederlandse respondenten (277 vrouwen en 234 mannen) van 65-80 jaar uit de Longitudinal Aging Study Amsterdam. Data over fruit-, groente- en visinname werd in 2007 verzameld middels een voedselfrequentievragenlijst. Antropometrische gegevens werden via een medisch onderzoek thuis verzameld tijdens de periodes 2005–2006 en 2008–2009. Voor de fruit-, groente- en visinname werd getoetst of de inname verschilde tussen de (veranderings)categorieën van Body Mass Index en van middelomtrek (chi-kwadraat toets). De associaties tussen de fruit-, groente- en visinname en de gewichtstatus werden geanalyseerd met lineaire regressie analyses.

Resultaten De fruitnorm werd het vaakst nageleefd door respondenten met normaal-, overgewicht en obesitas (respectievelijk 80,7%, 70,4% en 81,6%), terwijl de fruitnorm met 42,9% het minst vaak werd nageleefd door respondenten met ondergewicht ($p < 0,01$). Voor de andere fruit-, groente- en visinname categorieën werden geen statistisch significante verschillen gevonden tussen de (veranderings)categorieën van Body Mass Index en middelomtrek. Er werden ook geen statistisch significante associaties gevonden voor de fruit-, groente- en visinname met de Body Mass Index en middelomtrek na het corrigeren voor geslacht, leeftijd, urbanisatiegraad, burgerlijke staat, opleidingsniveau, roken, alcoholinname, lichamelijke activiteit, slaapduur en aantal chronische ziekten.

Conclusie en aanbevelingen De fruitnorm werd het vaakst nageleefd door respondenten met obesitas en het minst vaak door respondenten met ondergewicht. Verder zijn in deze studie geen statistisch significante associaties gevonden voor de inname van fruit, groente en vis met de Body Mass Index en middelomtrek. Meer onderzoek op het gebied van voedingsinname en de gewichtstatus onder Nederlandse ouderen is nodig om te kunnen concluderen of bepaalde voedselgroepen invloed hebben op de gewichtstatus van ouderen en daarmee op het risico op morbiditeit.

ABSTRACT

Introduction

Both aging and the rising prevalence of overweight and obesity lead to a greater risk of morbidity and raising healthcare costs. Intake of an sufficient amount of fruit, vegetables and fish appears to contribute to the prevention of certain diseases and disorders, including overweight and obesity. Dutch older adults did not consume enough of these food groups. Previous research studied the relationship between fruit, vegetable and fish intake and the (change in) weight status, but results were inconsistent. The aim of this study was to investigate the association between fruit, vegetables and fish intake and the (change in) Body Mass Index and waist circumference in a sample of Dutch older adults, focusing on overweight and obesity.

Methods

This study enrolled 511 Dutch participants (277 women and 234 men), aged 65-80 years from the Longitudinal Aging Study Amsterdam. Data on fruit, vegetable and fish intake was collected in 2007 using a short food frequency questionnaire. Anthropometric data was measured during a medical interview at home, in 2005-2006 and 2008-2009. The chi-square test was conducted to test whether there were any differences in fruit, vegetables and fish intake between the (change) categories of Body Mass Index and waist circumference. Linear regression analyses were performed to study associations between fruit, vegetable and fish intake and weight status.

Results

Adherence to the fruit guideline was most frequently met by participants with normal weight, overweight and obesity (respectively 80,7%, 70,4% en 81,6%), while adherence was the least frequently met (42.9%) by participants with underweight ($p < 0.01$). In the other fruit, vegetables and fish intake categories there were no statistically significant differences between in the (changing)categories of Body Mass Index and waist circumference. There also was no statistically significant associations for the fruit, vegetable and fish intake and Body Mass Index and waist circumference after adjusting for sex, age, degree of urbanization, marital status, education level, smoking status, alcohol intake, physical activity, sleep duration and number of chronic diseases.

Conclusion and recommendations

Adherence to the fruit guideline was most frequently reported by participants with obesity and least frequently by participants with underweight. Furthermore, in this study no other statistically significant associations for intake of fruit, vegetables and fish were found with Body Mass Index and waist circumference. More research about food intake and weight status among Dutch older adults is required to determine whether certain food groups have influence on weight status of older adults and therefore on the risk of morbidity.

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding

Begin jaren '90 ontstond in Nederland de behoefte aan een beleid voor ouderen die extra zorg en ondersteuning nodig hebben. De Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA) is een langdurige cohortstudie die in 1991 is opgezet door de Vrije Universiteit (VU) om het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) te kunnen informeren over de determinanten en gevolgen van veroudering (1). LASA richt zich op (veranderingen in het) lichamelijk, emotioneel, cognitief en sociaal functioneren van ouderen. In 1992–1993 werden thuiswonende ouderen met een leeftijd tussen de 55 en 85 jaar geworven (n=3107). Een tweede cohort van mensen met een leeftijd tussen 55 en 64 jaar werd gestart in 2002–2003 (n=1002) en een derde cohort in 2012–2013 (n=1023). Elke drie jaar zijn er meetrondes ('waves') waarin verschillende metingen worden uitgevoerd. Een overzicht van deze 'waves' inclusief aantal deelnemers tot 2010 is opgenomen in bijlage 1. Om kwantitatieve data over de leefstijl van ouderen te verzamelen is in 2007 een deelstudie Leefstijl uitgevoerd. De Leefstijlstudie (n=1057) is een kwantitatief survey-onderzoek gericht op zelf gerapporteerde leefstijl in het algemeen, lichamelijke activiteit, lichaamsgewicht, voeding, alcoholinname, roken en mondhygiëne.

1.2 Achtergrond

De populatie ouderen, personen van 65 jaar en ouder, zal de komende decennia blijven toenemen (2). Veroudering gaat gepaard met functieverlies én een grotere kans op morbiditeit zoals hart- en vaatziekten, glucose intolerantie en kanker (2, 3). Daarnaast brengt 'ouder worden' economische consequenties met zich mee. Ouderen gebruiken meer zorg dan mensen jonger dan 65 jaar: de zorgkosten zijn vijfmaal zo hoog. Kosten in de zorg van ouderen gaan met name naar ziekten en aandoeningen zoals depressie, beroertes, coronaire hartaandoeningen en luchtwegaandoeningen (4). Momenteel is er ook veel aandacht voor de toenemende prevalentie van overgewicht en obesitas onder alle lagen van de bevolking (5). In 2012 had 43,4% van de ouderen in Nederland overgewicht en 15,8% had obesitas (6). Obesitas hangt –net als veroudering– samen met een hoger risico op morbiditeit en hogere zorgkosten (gemiddeld zo'n 30%) (2, 7). Obesitas bij ouderen verhoogd het risico op diabetes mellitus type 2, metabool syndroom, coronaire hartaandoeningen, hypertensie, kanker, artrose, artritis, obstructief slaapapneusyndroom, staar, urinaire incontinentie, dementie, Alzheimer, functionele beperkingen en een verminderde kwaliteit van leven (2, 8-11).

Naast obesitas is chronisch gewichtsverlies een veel voorkomend probleem onder ouderen. Beide kunnen vertaald worden als gevolg van slechte voeding (onder- en overvoeding) (12). Een slechte voedingstoestand lijkt in eerste instantie meer voor de hand te liggen bij mensen met ondergewicht, maar ook mensen met overgewicht of obesitas kunnen een slechte voedingstoestand hebben. In het laatste geval spreekt men van sarcopene obesitas (13). De gewichtstatus zegt dus niets over de voedingstoestand. In deze studie wordt alleen het probleem van overgewicht en obesitas onder ouderen onderzocht en wordt uitgegaan van een goede voedingstoestand.

De voedselgroepen fruit, groente en vis zijn geassocieerd met een langere levensduur en een betere cardio-metabole en cognitieve gezondheid (14-16). Voeding rijk aan fruit (met name citrusvruchten), groente (met name bladgroente) en vis (met name de omega-3 vetzuren) gaat gepaard met gezondheidsvoordelen, met name de preventie van chronische ziekten (14, 15, 17-20). Zo geeft meer dan vijf porties fruit en groente per dag een 17% kleinere kans op coronaire hartziekten (21) en is een hogere inname van fruit en groente geassocieerd met een lager risico op een beroerte (20).

Een hogere visinname hangt samen met een kleinere kans op heupfracturen bij ouderen (22) en omega-3 vetzuren hebben een positieve invloed op het cardiovasculaire systeem van het lichaam en op de cognitieve gezondheid (14, 15).

Bovendien is een hogere inname van fruit, groente en vis negatief geassocieerd met het lichaamsgewicht (23-31). Twee cohortstudies onder (oudere) volwassenen laten zien dat een verhoogde inname van fruit en groente een significant lager risico geeft op gewichtstoename (23, 24). Daarnaast werd in twee interventiestudies een positieve relatie gevonden tussen fruitinname en gewichtsverlies (25, 26). In één van die studies werd ook een positieve relatie gevonden tussen groente-inname en gewichtsverlies (26). Visinname is vaker onderzocht als onderdeel van een voedingspatroon: veelal is een negatieve associatie aangetoond in relatie met het lichaamsgewicht (28, 29). Vezels en viseiwit kunnen bijdragen aan de preventie van gewichtstoename omdat zij zorgen voor een gevoel van verzadiging en dat leidt tot een verminderde energie-inname. (24, 32, 33). Echter, er zijn ook studies gevonden die geen of geen eenduidig verband vonden tussen de fruit-, groente- en visinname en het lichaamsgewicht (34-36).

Een groot deel van de Nederlandse ouderen krijgt te weinig fruit, groente en vis binnen, dit bleek uit de Voedselconsumptiepeiling (VCP) van 2010–2012 onder ouderen van ≥ 70 jaar. In totaal haalde 71,5% van de ouderen dagelijks de fruitnorm van 200 gram niet, 57% kreeg dagelijks minder dan 150 gram groente binnen en 77% at minder dan twee keer per week vis (37).

1.3 Onderzoeksvraag en deelvragen

Onderzoek naar de relatie tussen fruit-, groente- en visinname en de gewichtstatus veelal onderzocht onder volwassenen, maar weinig onder ouderen. Daarnaast toonden bestaande studies uiteenlopende resultaten. De volgende onderzoeksvraag werd daarom geformuleerd:

Wat is de relatie tussen de inname van fruit, groente en vis en de (verandering in) gewichtstatus bij Nederlandse ouderen vanaf 65 jaar?

De onderzoeksvraag is opgesplitst in de volgende deelvragen:

Literatuuronderzoek:

- Wat zijn de oorzaken van overgewicht, obesitas en gewichtstoename bij ouderen?
- Welke andere factoren hebben een relatie tot overgewicht, obesitas en gewichtstoename en moeten mogelijk worden opgenomen als confounder in de statistische analyses?
- Welke antropometrische methode is geschikt om de gewichtstatus bij ouderen vast te stellen en kan gebruikt worden als uitkomstmaat in de statistische analyses?

Praktijkonderzoek:

- Welk percentage van de studiepopulatie heeft overgewicht, obesitas en een verhoogde middelomtrek?*
- Hoe verandert de BMI en de middelomtrek bij de studiepopulatie over 3 jaar?*
- Welk percentage van de studiepopulatie haalt de norm van fruit, groente en vis?
- Welk percentage van de studiepopulatie per BMI- en middelomtrek categorie haalt de norm van fruit, groente en vis?*
- Wat is de associatie tussen de inname van fruit, groente en vis en BMI (ruwe en gecorrigeerde regressieanalyses)?*

- Wat is de associatie tussen de inname van fruit, groente en vis en middelomtrek (ruwe en gecorrigeerde regressieanalyses)?*

* De vragen voor het praktijkonderzoek zijn grotendeels opgesteld na afronding van het literatuuronderzoek omdat de uitkomstmaten (BMI en middelomtrek) gebaseerd zijn op resultaten van het literatuuronderzoek.

1.4 Doelstelling en maatschappelijke relevantie

Zowel de toenemende vergrijzing als de toenemende prevalentie overgewicht en obesitas leiden tot meer morbiditeit en hogere zorgkosten. Het is niet mogelijk het aantal ouderen in Nederland te verlagen, maar wel de prevalentie van ouderen met een te hoog lichaamsgewicht. De inname van voldoende fruit, groente en vis geeft bewezen gezondheidsvoordelen en zou mogelijk bijdragen aan een normaal lichaamsgewicht. Het blijkt dat Nederlandse ouderen te weinig van deze voedselgroepen binnenkrijgen. Het doel van deze studie was onderzoeken of de inname van fruit, groente en vis relatie heeft met de gewichtsstatus van Nederlandse ouderen. Binnen LASA is dit verband nog niet eerder onderzocht en voor zover bekend ook nog niet door andere studies onder Nederlandse ouderen. LASA kan, na voldoende onderzoek, het ministerie van VWS informeren over de resultaten en advies geven voor het beleid over de gezondheid van Nederlandse ouderen. Daarnaast is het belangrijk dat diëtisten en voedingsdeskundigen beschikken over kennis van de mogelijke gezondheidsvoordelen van het eten van fruit, groente en vis voor de gewichtsstatus. Zij kunnen dit dan meenemen in hun voedingsadviezen aan ouderen. Deze studie is daarom van toegevoegde waarde voor zowel het beleid als de beroepspraktijk.

2. METHODE LITERATUURONDERZOEK

Literatuuronderzoek is gedaan om de pathologie van de onderzoekspopulatie beter te begrijpen en meer inzicht te krijgen in de probleemstelling. Daarnaast werd de literatuur geraadpleegd om vast te stellen hoe de uitkomstmaten het beste geoperationaliseerd konden worden.

Via de digitale bibliotheek van de Haagse Hogeschool en de Vrije Universiteit is in de databanken Pubmed, Medline, Web of Science en ScienceDirect gezocht naar wetenschappelijke literatuur. Literatuur werd beoordeeld op basis van Level of Evidence met de voorkeur voor het hoogste niveau, maar ook is gebruik gemaakt van wetenschappelijke literatuur van lagere niveaus (38).

Literatuur werd gevonden door te zoeken op zoektermen binnen titels en samenvattingen van artikelen. De volgende zoektermen werden hierbij gebruikt: elderly, old(er) adults, senior, fruit, vegetable and fish intake/consumption, Mediterranean diet, nutrient intake, dietary patterns, food groups, dietary guidelines, obesity, overweight, weight (status), Body Mass Index/BMI, cut-off values, classification, waist circumference, abdominal fat, mortality, morbidity, pathology, gender, urbanization, marital status, socioeconomic status/SES, income, education, smoking, alcohol, physical activity, sleep(ing), sedentary behavior en chronic disease. Zoektermen werden aan elkaar gelinkt en alleen Engelstalige wetenschappelijke artikelen met een 'full text' zijn meegenomen in deze studie. Indien wetenschappelijke artikelen geen toegang boden tot de 'full text', werd de wetenschappelijke zoekmachine Google Scholar, het softwareprogramma EndNote X7 en de mogelijkheden vanuit de VU-begeleiding ingezet om de 'full text' van deze artikelen alsnog te verkrijgen.

In de zoekopdracht werden artikelen ouder dan tien jaar geëxcludeerd en had de voorkeur artikelen niet ouder dan vijf jaar. Echter, door het gebruik van de sneeuwbalmethode en het raadplegen van toegepaste literatuur in wetenschappelijke artikelen, zijn toch artikelen ouder dan tien jaar gevonden. Gekozen is om alleen artikelen te raadplegen die ondanks de datering wel aanvullende informatie bevatten voor deze studie. Daarnaast werd eerst gezocht binnen een onderzoekspopulatie van ≥ 65 jaar. Indien dit geen bruikbare literatuur opleverde, werd verder gezocht binnen de volwassen onderzoekspopulatie.

Naast wetenschappelijke literatuur is tot slot naar aanvullende informatie gezocht via de algemene zoekmachine Google. Deze bronnen werden geraadpleegd om informatie te verkrijgen over de Nederlandse samenleving.

3. RESULTATEN LITERATUURONDERZOEK

3.1 Oorzaken van overgewicht, obesitas en gewichtstoename bij ouderen

Overgewicht en obesitas zijn het gevolg van een verstoorde energiebalans: energie-inname en energieverbruik zijn niet in evenwicht. Een positieve energiebalans zorgt voor gewichtstoename en kan leiden tot overgewicht of obesitas (39). Bij ouderen wordt de energiebehoefte met name bepaald door het basaalmetabolisme, de voeding-geïnduceerde thermogenese en de hoeveelheid lichamelijke activiteit. Bij veroudering gaan deze processen omlaag en hierdoor verlaagt de energiebehoefte. Allereerst hebben ouderen een lager basaalmetabolisme. Als gevolg van veroudering verandert de lichaamssamenstelling: de hoeveelheid spiermassa neemt af (sarcopenie) (40) terwijl de hoeveelheid vetmassa (abdominaal en totaal) toe neemt (41). Daarnaast is er een verband gevonden tussen veroudering en een verminderde afgifte van het groeihormoon, een verminderde productie van testosteron, een verminderd effect van het schildklierhormoon en van leptine (2, 42). Deze hormonale veranderingen zorgen ook voor de afname van spiermassa en een toename van vetmassa (42). Als gevolg van de afname van spiermassa, gaat het basaalmetabolisme omlaag (2). Daarnaast lijken ouderen een lager thermisch effect van voedsel te hebben, hoewel onduidelijk is hoeveel dit precies is (43, 44). Zo toonden Schwartz et al. aan dat het thermisch effect van voedsel 20% hoger was bij jonge mannen van gemiddeld 29,4 jaar ten opzichte van oudere mannen van gemiddeld 66,6 jaar (43), terwijl Du et al. een verschil van 1% aantoonde tussen jonge mannen en vrouwen (18-35 jaar) en oudere mannen en vrouwen (60-88 jaar) (44). Tot slot leidt veroudering tot fysieke achtergang waardoor ouderen lichamelijk minder actief zijn (9, 41).

Door deze processen hebben ouderen een lagere energiebehoefte (41). Wanneer ouderen hun energie-inname hier niet op aanpassen, ontstaat er uiteindelijk een positieve energiebalans omdat de energie-inname stabiel blijft terwijl het energieverbruik daalt (2). Een positieve energiebalans kan ook worden toegeschreven aan een hogere energie-inname of een combinatie van een lager verbruik en een hogere inname (9), maar dit staat los van het proces van veroudering.

3.2 Andere factoren die relatie hebben tot overgewicht, obesitas en gewichtstoename

De gewichtsstatus wordt door veel factoren beïnvloed. In de statistiek kan de invloed van andere factoren onderzocht worden door te kijken naar effectmodificatie en confounding. Om tot potentiële effectmodificatoren en confounders in de relatie fruit-, groente- en visinname en BMI en in de relatie fruit-, groente- en visinname en middelomtrek te komen, is gekeken naar vergelijkbare studies (23-26, 45-47). Vervolgens is in de literatuur onderzocht hoe deze factoren van invloed kunnen zijn op de onderzoeksvraag.

3.2.1 Geslacht en burgerlijke staat

Geslacht heeft invloed op de gewichtsstatus: wereldwijd zijn meer vrouwen dan mannen obees (48). Voor vrouwen geldt dat de menopauze een ongunstig effect kan geven op de vetverdeling in het lichaam (49). Daarnaast verschilt de voedingsinname per sekse: vrouwen consumeren meer bewerkte, gezoete voedingsmiddelen en meer zuivel, terwijl mannen meer dierlijk eiwit en alcohol gebruiken. Consumptie van de net genoemde productgroepen is geassocieerd met een hoger lichaamsgewicht (50-52). Verder blijkt dat de sociale omgeving, en met name een levenspartner, van invloed te zijn op het lichaamsgewicht (53). Samenwonen lijkt de kans op overgewicht en obesitas ten opzichte van alleenstaanden en ongehuwden te vergroten. In sommige studies is de kans zelfs twee tot drie keer zo groot bevonden (54-56). Het hebben van een levenspartner heeft invloed op gewoontes en gedrag van mensen (53).

Gewichtstoename kan mogelijk verklaard worden door een verandering in het voedingspatroon. Daarnaast hebben getrouwde stellen met kinderen volgens Janghornabi et al (56) over het algemeen minder tijd voor lichaamsbeweging en hebben ze doorgaans meer sociale steun wat het belang om aantrekkelijk te zijn verkleint en dus het belang om op het lichaamsgewicht te letten.

3.2.2 Sociaal economische status en urbanisatiegraad

De voedingsinname is afhankelijk van het inkomen (48) en opleidingsniveau hangt samen met de gewichtsstatus (57). In Nederland is de prevalentie van mensen met een BMI ≥ 25 kg/m² hoger onder laagopgeleiden (lagere school) dan onder hoogopgeleiden (hbo en universiteit) (respectievelijk 64,4% en 40,1%) (58). Daarnaast heeft de mate van urbanisatie ook invloed op de gewichtsstatus: hoe lager de urbanisatiegraad, hoe hoger de prevalentie obesitas (59, 60).

3.2.3 Leefstijlfactoren

Tabak en alcohol blijken invloed te hebben op het lichaamsgewicht. Roken is geassocieerd met een lagere BMI (56). Het verschil in lichaamsgewicht tussen rokers en niet rokers is gemiddeld 4-5 kg. Nicotine is de stof uit tabak die het meeste effect heeft op het lichaamsgewicht (61). Nicotine verhoogt het rustmetabolisme met zo'n 10% en verlaagt de eetlust (61, 62). Echter, zware rokers hebben een grotere kans op overgewicht of obesitas. Chiolero et al. denkt dat zware rokers een algeheel ongezondere leefstijl hebben met weinig beweging, ongezonde voeding en een hoge alcoholinname en daarom meer kans hebben op overgewicht of obesitas (62).

Alcohol heeft op een aantal manieren invloed op het lichaamsgewicht: het bevat niet alleen energie, het activeert ook bepaalde mechanismen in het lichaam die een hongergevoel creëren. Daarnaast kan alcohol niet worden opgeslagen in het lichaam waardoor alcohol 'voorrang neemt' in de vertering ten opzichte van vetten en koolhydraten (63, 64). In relatie tot lichaamsgewicht blijkt de hoeveelheid alcohol, in tegenstelling tot de frequentie, positief geassocieerd te zijn met het lichaamsgewicht. Zware drinkers hebben meer kans op obesitas en matig alcoholgebruik lijkt juist een beschermend effect te hebben op gewichtstoename (63).

Lichamelijke activiteit en haar tegenhanger, sedentair gedrag, zijn gecorreleerd met het lichaamsgewicht. Sedentair gedrag zoals TV kijken geeft een hoger risico op een hogere BMI en een grote middelomtrek, zo blijkt uit een Europees onderzoek onder volwassenen (>42 jaar). En andersom verkleint meer lichamelijke activiteit de kans op een grote middelomtrek (65). Daarnaast is aangetoond dat een te korte nachtrust (≤ 5 uur/nacht) een verhoogd risico geeft op obesitas (66, 67). Dit lijkt voort te komen uit de veranderingen die optreden in de hormoonhuishouding (ghreline en leptine) ten gevolge van slaapttekort. Deze veranderingen zorgen voor een verhoogd hongergevoel en een verlaagd gevoel van verzadiging wat zou leiden tot een verhoogde energie-inname (68).

Data over de factoren geslacht, leeftijd, burgerlijke staat, samenwonen, inkomen, opleidingsniveau, urbanisatiegraad, rookstatus, alcoholinname, lichamelijke activiteit, slaapduur en aantal chronische ziekten was beschikbaar van de LASA respondenten. Tijdens de analyses zijn de factoren 'geslacht' en 'leeftijd' onderzocht op effectmodificatie en zijn alle factoren onderzocht op confounding.

3.3 Antropometrie voor het vaststellen van de gewichtsstatus bij ouderen

De gewichtsstatus wordt veelal bepaald om het risico op mortaliteit en morbiditeit te kunnen voorspellen. Hiervoor worden verschillende antropometrische methodes gebruikt. BMI, middelomtrek en middel-heup ratio worden het meest toegepast (69).

Deze methodes zijn met elkaar vergeleken om een keuze te kunnen maken over welke antropometrische methode geschikt is om als uitkomstmaat voor gewichtstatus te gebruiken in de statistische analyses.

3.3.1 Body Mass Index

De BMI is wereldwijd een frequent gebruikte en eenvoudige methode om de gewichtstatus vast te stellen (9). Echter, bij ouderen kan de BMI verkeerd worden geïnterpreteerd vanwege de veranderingen die plaatsvinden in lichaamssamenstelling naarmate veroudering optreedt (2, 9, 41, 43, 70, 71). De spiermassa neemt af (40) en de vetmassa neemt toe (41). Naar mate veroudering optreedt vindt een “soort verschuiving” van de vetmassa plaats: de hoeveelheid abdominaal vet neemt toe, terwijl de hoeveelheid onderhuids vet op armen en benen vaak afneemt (9, 41, 43). Een toegenomen middelomtrek reflecteert de toegenomen abdominale vetmassa. De BMI geeft niet weer wat de verdeling tussen vet- en vetvrije massa is en waar de vetmassa is opgeslagen. Bovendien neemt als gevolg van veroudering de lichaamslengte af door inzakking van de ruggenwervels, wat het ook lastig maakt om de BMI te interpreteren (41). Voor een goede toepassing van BMI, is het belangrijk om te weten bij welke score van BMI het risico op morbiditeit en mortaliteit bij ouderen verhoogt (72).

3.3.2 Middelomtrek

Middelomtrek hangt niet samen met lichaamslengte zoals BMI (73). Studies geven aan dat middelomtrek de beste methode is om de lichaamssamenstelling en de vetverdeling vast te stellen (41, 71, 74, 75). Veranderingen in middelomtrek duiden op veranderingen in het risico op bepaalde chronische ziekten (76). Een te grote middelomtrek duidt op een grote hoeveelheid abdominaal vet en dit is sterk geassocieerd met ziekten als diabetes mellitus en hart- en vaatziekten (77). Het gebruik van middelomtrek als risicovoorspeller is onderzocht in de meta-analyse van De Hollander et al. Zij maakten op basis van de BMI- en middelomtrek classificaties twaalf BMI-middelomtrek categorieën (bijvoorbeeld; ondergewicht met kleine middelomtrek, normaal gewicht met kleine middelomtrek, etc.). Zo onderzochten zij de relatie met mortaliteit in het algemeen, hart- en vaatziekten, kanker en longziekten bij ruim 58000 ouderen tussen 65-74 jaar. Een grote middelomtrek (≥ 88 cm voor vrouwen en ≥ 102 cm voor mannen) bleek in alle BMI categorieën het risico te verhogen op mortaliteit in het algemeen, hart- en vaatziekten en kanker (78).

3.3.3 Middel-heup ratio

De middel-heup ratio geeft extra informatie over de vetvrije massa vanwege het meenemen van de heupomtrek. Voor het vaststellen van overgewicht en obesitas geeft alleen de middelomtrek al voldoende informatie (73) en ook voor het voorspellen van risicofactoren is de middelomtrek een even goede voorspeller als de middel-heup ratio (77). Om die reden zal de middel-heup ratio niet verder worden uitgelicht en niet worden gebruikt als uitkomstmaat in deze studie.

3.3.4 Afkapwaarden BMI classificatie

Onderzoekers discussiëren over welke afkapwaarden voor ouderen van toepassing zijn, omdat de risico's voor ouderen bij een andere range zouden liggen dan voor volwassenen. Echter, de World Health Organization (WHO) maakt geen onderscheid in de classificatie voor leeftijd. BMI classificatie voor volwassenen is tot op heden:

- Ondergewicht: BMI $< 18,5$ kg/m²;
- Normaal gewicht: BMI 18,5–24,9 kg/m²;
- Overgewicht: BMI 25–29,9 kg/m²;
- Obesitas: BMI ≥ 30 kg/m² (73).

Er zijn aanwijzingen dat de afkapwaarden voor ouderen omhoog zouden moeten. Uit een recente meta-analyse van Winter et al. bleek dat het risico op mortaliteit bij ouderen hoger wordt bij een BMI $<23 \text{ kg/m}^2$ en een BMI $>33 \text{ kg/m}^2$ (72). Een BMI tussen de 25 en 30 kg/m^2 geeft zelfs een kleinere kans op mortaliteit in vergelijking met het normale gewicht (11). Hoewel dit nog niet is aangepast in de classificatie, wordt de grenswaarde van 20 kg/m^2 (in plaats van $18,5 \text{ kg/m}^2$) tussen onder- en normaal gewicht al gebruikt bij ouderen in studies en door zorgprofessionals (78-80). Bij ouderen is sprake van ondervoeding bij een BMI $<20 \text{ kg/m}^2$ en tevens geeft een BMI $<20 \text{ kg/m}^2$ een verhoogd risico op mortaliteit (80).

3.3.5 Afkapwaarden middelomtrek classificatie

Lean et al. hebben in 1994 onderzoek gedaan naar middelomtrek en gezondheidsrisico's onder volwassenen tussen de 25-74 jaar (81). Dat onderzoek leidde tot een classificatie die tot op heden gehanteerd wordt, ook door de WHO:

- Verhoogd risico: mannen $\geq 94 \text{ cm}$ en vrouwen $\geq 80 \text{ cm}$;
- Aanzienlijk verhoogd risico: mannen $\geq 102 \text{ cm}$ en vrouwen $\geq 88 \text{ cm}$ (73, 81).

Echter, Heim en collega's hebben in 2012 onderzoek gedaan naar de afkapwaarden van middelomtrek voor ouderen (≥ 70 jaar) met data van vier cohortstudies uit Europa en Amerika. Daaruit bleek dat het risico op morbiditeit bij oudere vrouwen hoger werd bij een middelomtrek vanaf 99 cm en bij oudere mannen vanaf 102 cm (82). Dit suggereert dat alleen de afkapwaarden bij vrouwen vanaf 70 jaar omhoog zouden moeten, maar dat de bestaande afkapwaarden voor mannen goed zouden zijn om het risico op morbiditeit in te schatten.

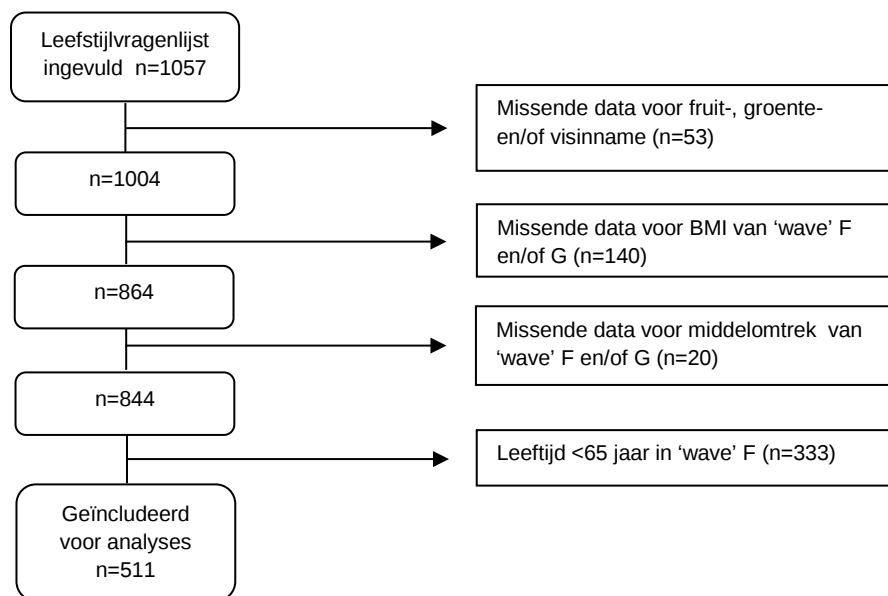
Uit de literatuur blijkt dat zowel BMI als middelomtrek geschikte methodes zijn om het risico op mortaliteit en morbiditeit in te schatten bij ouderen en daarom zijn beide methodes als uitkomstmaat meegenomen in deze studie. De WHO maakt tot op heden geen onderscheid tussen volwassenen en ouderen in haar classificaties. Om de onderzoeksresultaten te kunnen vergelijken met andere studies, zijn in deze studie de afkapwaarden van de WHO-classificaties gehanteerd met uitzondering van de grenswaarde van 20 kg/m^2 tussen onder- en normaal gewicht voor BMI. Deze grenswaarde is voor de LASA respondenten vaker toegepast (80).

4. METHODE PRAKTIJKONDERZOEK

4.1 Respondenten

De kwantitatieve data gebruikt in deze studie, is afkomstig uit de databank van LASA. Tijdens de meetrondes van 'wave' F en G werden de BMI en middelomtrek van de respondenten bepaald. In 2005–2006 ('wave' F) hadden 2.165 respondenten deelgenomen aan de reguliere meetronde en in 2008–2009 ('wave' G) waren dit er 1.818. Een overzicht van de 'waves' in LASA tot 2010 is opgenomen in bijlage 1.

De data van de fruit-, groente- en visinname is verkregen uit de Leefstijl studie van 2007. De Leefstijl studie is een survey-onderzoek dat bestond uit de Leefstijlvragenlijst inclusief FFQ-vragen om de voedingsinname te bepalen. Deze studie is uitgevoerd met de volgende inclusiecriteria: leeftijd <80 jaar, zelfstandig wonend, cognitief goed functionerend (Mini Mental State Examination score >23) en "in leven" op 1 januari 2007. In totaal hebben 1.057 respondenten de Leefstijlvragenlijst ingevuld (respons rate 74,5%). Vanuit het aantal respondenten dat deelnam aan de Leefstijl studie (n=1057) is de populatie voor de huidige studie (n=511) gevormd door de volgende exclusiecriteria toe te passen: missende waarden voor de fruit-, groente- en/of visinname, missende waarden voor lengte en/of gewicht (voor het berekenen van de BMI) in de meetronde van 'wave' F en/of G, missende waarden voor middelomtrek in de meetronde van 'wave' F en/of G en leeftijd <65 jaar in 'wave' F. Zie figuur 1 voor een overzicht in een stroomdiagram. Na het excluseren vormde zich de huidige studiepopulatie van 511 respondenten met een leeftijd tussen de 65 en 80 jaar.



Figuur 1 Stroomdiagram van de selectie respondenten voor de studiepopulatie

4.2 Inname van fruit, groente en vis

In het onderdeel 'voeding' van de Leefstijlvragenlijst is de inname van de productgroepen fruit, groente en (vette) vis nagevraagd door middel van zes FFQ-vragen (vier vragen over frequentie en twee over hoeveelheid). Respondenten konden aangeven hoeveel dagen per week ze gewoonlijk fruit, groente en (vette) vis consumeerden door middel van negen antwoordcategorieën (van 'nooit' tot 'elke dag').

Daarnaast werd voor fruit gevraagd naar het aantal porties per dag. Hierbij werden voorbeelden gegeven van porties fruit. Vervolgens werd gevraagd naar het aantal opscheplepels groente (50 gram) dat gemiddeld per dag geconsumeerd werd door middel van zeven antwoordcategorieën (van 'minder dan één' tot 'meer dan vijf'). Hierbij werd onderscheid gemaakt tussen gekookte of gebakken groente en sla of rauwkost. Deze FFQ-vragen zoals gepresenteerd in de Leefstijlvragenlijst zijn te vinden in bijlage 2. Voor fruit en groente werd per respondent de gemiddelde inname in grammen per dag berekend door de frequentie met de hoeveelheid te vermenigvuldigen. Wat (vette) vis betreft, werd alleen het gemiddelde aantal porties per week bepaald. Gebaseerd op het gemiddeld aantal grammen per dag en porties per week werd bepaald of respondenten wel of niet voldeden aan de norm voor fruit, groente en vis volgens de Richtlijnen goede voeding (RGV) van de Gezondheidsraad van 2006 (83). De richtlijnen waren: ≥ 200 gram/dag voor zowel fruit als groente en gemiddeld twee keer per week vis, waarvan ten minste één keer vette vis.

4.3 Antropometrische gegevens

Antropometrische data werd verzameld tijdens 'wave' F en G door middel van een medisch interview bij de respondenten thuis.

4.3.1 BMI

Lengte werd tot op 1 mm nauwkeurig gemeten met behulp van een stadiometer en gewicht tot op de 0,1 kg nauwkeurig met behulp van een geijkte weegschaal (Seca, model 100, Laméris, Utrecht). Indien geen meting kon worden uitgevoerd, werd gebruik gemaakt van de zelf gerapporteerde lengte en/of gewicht ($n=4$). BMI werd berekend door gewicht (kg) te delen door lengte (m) in het kwadraat en is bepaald voor beide 'waves'. Daarna zijn de respondenten ingedeeld in vier categorieën: ondergewicht (BMI <20 kg/m²), normaal gewicht (BMI 20–24,9 kg/m²), overgewicht (BMI 25–29,9 kg/m²) en obesitas (BMI ≥ 30 kg/m²). De grenswaarde van 20 kg/m² is een veel gebruikte grenswaarde bij ouderen vanwege de risico's op morbiditeit en mortaliteit (80).

Om de veranderingen over drie jaar tijd te kunnen meten, werd voor iedere respondent het verschil in BMI tussen 'wave' F en G bepaald. Indien de BMI ≤ 1 punt verschild tussen 'wave' F en G werden zij als 'stabiel' beschouwd. Indien de BMI >1 punt toenam als 'toegenomen' en >1 punt afnam dan werden zij als 'afgenomen' beschouwd. Daaruit werden drie BMI verandercategorieën gevormd: afgenomen, stabiel en toenomen BMI.

4.3.2 Middelomtrek

Middelomtrek werd tijdens het medisch interview tot op 1 mm nauwkeurig twee keer gemeten halverwege tussen de onderste rib en de bovenkant van het heupbot na een normale uitademing (84). Van de twee metingen is het gemiddelde berekend. Indien de middelomtrek slechts eenmaal gemeten was, is gebruik gemaakt van deze ene meting ($n=19$).

Respondenten zijn gecategoriseerd op basis van hun middelomtrek volgens de classificatie van Lean et al. (81). Hieruit werden drie categorieën gevormd: kleine middelomtrek (vrouwen <80 cm en mannen <94 cm), normale middelomtrek (vrouwen 80–87,9 cm en mannen 94–101,9 cm) en grote middelomtrek (vrouwen ≥ 88 cm en ≥ 102 cm). Daarnaast zijn middelomtrek verandercategorieën gemaakt om het verschil in middelomtrek over drie jaar tijd zichtbaar te maken. Deze categorieën zijn op dezelfde wijze tot stand gekomen als de BMI verandercategorieën, maar hebben een afkapwaarde van 1,5 cm. Hieruit volgden drie categorieën: afgenomen, stabiele en toenomen middelomtrek.

4.4 Effectmodificatie en confounding

Mogelijke effectmodificatoren en confounders in de relatie tussen de fruit-, groente- en visinname en de BMI/middelomtrek zijn: geslacht, leeftijd, urbanisatiegraad, burgerlijke staat, samenwonen, opleidingsniveau, inkomen, alcoholinname, roken, lichamelijke activiteit, slaapduur en het aantal chronische ziekten. Urbanisatiegraad heeft een indeling van vijf categorieën: niet (<500 adressen/m²), laag (500–1000), gemiddeld (1000–1500), hoog (1500–2500) en heel hoog (≥2500). Burgerlijke staat bestond uit vier categorieën: nooit getrouwd, getrouwd/geregistreerd partner, gescheiden en weduwe. De variabele 'samenwonen' had drie categorieën: geen partner, partner en samenwonend en partner, maar niet samenwonend. Wat opleidingsniveau betreft, zijn de respondenten in drie categorieën ingedeeld: hoog (universiteit, hoger- en middelbaar beroepsonderwijs), midden (lager beroepsonderwijs en middelbaar onderwijs) en laag (basisonderwijs of geen). De inkomensvariabele is tot stand gekomen vanuit het maandelijkse inkomen. Bij respondenten die samenwoonden, is het inkomen vermenigvuldigd met 0,7 om het inkomen vergelijkbaar te maken met eenverdieners (85). De inkomensvariabele is gedichotomiseerd voor beneden en boven modaal inkomen met een grenswaarde van €1589,- (86).

Voor alcoholinname werden vier categorieën aangemaakt: drinkt niet (0 glazen per dag), lichte drinker (0-1 glas per dag), gemiddelde drinker (1-3 glazen per dag voor mannen en 1-2 voor vrouwen) en zware drinker (>3 glazen per dag voor mannen en >2 voor vrouwen). Rookstatus werd ingedeeld in drie categorieën: rookt, in het verleden gerookt en nooit gerookt. Lichamelijke activiteit werd bepaald door het gemiddelde aantal minuten van beweging (wandelen, fietsen, tuinieren, zwaar huishoudelijk werk en maximaal twee sporten) per dag te berekenen (gebaseerd op de afgelopen twee weken). Gebaseerd op het literatuuronderzoek is de variabele 'slaapduur' gedichotomiseerd voor kort (≤5 uur) en niet kort (>5 uur). Het hebben van een chronische ziekte werd nagevraagd voor: longziekten (astma en COPD), hartziekten (inclusief hartinfarct), herseninfarct, perifere atherosclerose, diabetes mellitus, kanker en artritis (reumatoïde artritis of artrose). Hieruit werden 3 categorieën van het aantal chronische ziekten bepaald: 0, 1 en ≥2 chronische ziekten.

De beschreven variabelen zijn gemaakt aan de hand van data uit 'wave' F (2005–2006). Alleen de variabele 'lichamelijke activiteit' is afkomstig uit de Leefstijl studie (2007). Lichamelijke activiteit neemt af naarmate veroudering optreedt en daarom is gekozen om de data van 'lichamelijke activiteit' van hetzelfde meetmoment te gebruiken als die van de inname van fruit, groente en vis.

4.5 Statistische analyses

Beschrijvende statistiek werd toegepast om de karakteristieken van de studiebevolking samen te vatten. Data van 'wave' F werd als baseline beschouwd. De veranderingen in BMI en middelomtrek over drie jaar tijd werd onderzocht door de gemiddelde BMI en de gemiddelde middelomtrek (apart voor vrouwen en mannen) van 'wave' F te vergelijken met 'wave' G. Dit verschil werd getoetst met een gepaarde t-toets. De associaties tussen de fruit-, groente- en visinname en de BMI/middelomtrek werden onderzocht door de BMI- en middelomtrek categorieën (baseline) uit te zetten in een kruistabel tegen de dichotome inname van fruit, groente en vis (wel/niet voldoen aan de norm). Dezelfde analyse werd toegepast voor de veranderingscategorieën van BMI en middelomtrek. Met de chikwadraattoets werd onderzocht of de categorieën statistisch significant van elkaar verschilden.

Lineaire regressieanalyse is toegepast om te onderzoeken of er een associatie was tussen de fruit-, groente- en visinname en de BMI/middelomtrek. Hiervoor werden baseline BMI en middelomtrek als continue uitkomstmaten gebruikt.

De fruit-, groente- en visinname werden zowel als continue en dichotome determinanten toegepast. De continue variabelen van fruit- en groente-inname hebben als eenheid gram per dag. Daarom zijn deze gedeeld door 50 zodat de regressiecoëfficiënten groter waren en dus makkelijker te interpreteren: de regressiecoëfficiënten van de continue variabelen fruit en groente dienen gelezen te worden als verschil in uitkomstmaat per 50 gram hogere inname. Bijvoorbeeld als een respondent 50 gram fruit (of groente) meer eet ten opzichte van een andere respondent dan geeft de regressiecoëfficiënt aan wat het verschil in BMI of middelomtrek is. De continue variabele vis heeft als eenheid porties per dag en is zo gebruikt in de lineaire regressieanalyses. Er werden in totaal twaalf univariabele lineaire regressiemodellen toegepast om het verband tussen de inname en de BMI/middelomtrek te analyseren zonder correctie voor de andere variabelen.

Na het toepassen van de univariabele lineaire regressiemodellen, werd onderzocht of 'geslacht' en 'leeftijd' effectmodificatoren waren. Er werden interactietermen aangemaakt voor de determinanten fruit, groente en vis (continue en dichotoom) met zowel geslacht als leeftijd (bijvoorbeeld fruitinname x geslacht en fruitinname x leeftijd) en deze werden toegevoegd aan het model. Vervolgens zijn de variabelen geslacht, leeftijd, urbanisatiegraad, burgerlijke staat, samenwonen, opleidingsniveau, inkomen, alcoholinname, roken, lichamelijke activiteit, slaapduur en aantal chronische ziekten onderzocht op confounding. Daarvoor is onderzocht in hoeverre op elkaar lijkende mogelijke confounders aan elkaar gecorreleerd waren. De correlatie tussen de op elkaar lijkende confounders werd berekend met de Spearman of Cramers V correlatiecoëfficiënt. Confounders werden geïnccludeerd in het multivariabele model wanneer de regressiecoëfficiënt met meer dan 10% veranderde. Er werden twaalf multivariabele lineaire regressiemodellen gemaakt waarin de associatie tussen de inname en de BMI/middelomtrek werd onderzocht, gecorrigeerd voor alle confounders. Tot slot werden tabellen gemaakt waarin de resultaten van de in totaal 24 uni- en multivariabele modellen werden opgenomen: de regressiecoëfficiënt (beta), 95% betrouwbaarheidsinterval (BI) en de p-waarde. Een overzicht van de uitgevoerde analyses is weergegeven in bijlage 3. De analyses zijn uitgevoerd met IBM SPSS Statistics versie 21. Een p-waarde $<0,05$ (tweezijdig) werd als statistisch significant beschouwd.

5. RESULTATEN PRAKTIJKONDERZOEK

De studiepopulatie bestond uit 277 vrouwen (54,2%) en 234 mannen (45,8%). De gemiddelde leeftijd bedroeg 71,7 (SD 4,3) jaar. Meer dan de helft had een middenhoog opleidingsniveau en een inkomen beneden modaal niveau (respectievelijk 56,8%, 61,5%). De meeste respondenten waren getrouwd (68,7%) of weduwe (21,3%). Het gebruik van alcohol en tabak was laag in de populatie: 4,3% was een zware drinker en 11,2% van hen rookte. De karakteristieken van de populatie zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Socio-demografische en leefstijlkenmerken van LASA respondenten vanaf 65 jaar op 'wave' F in 2005-2006 (n=511)

Geslacht, %	
Vrouwen	54,2
Mannen	45,8
Leeftijd (jaren), gemiddelde (SD)	71,7 (4,3)
Urbanisatiegraad, %	
Niet (<500 adressen/km ²)	16,6
Laag (500-1000)	25,8
Gemiddeld (1000-1500)	19,6
Hoog (1500-2500)	22,3
Heel hoog (≥ 2500)	15,7
Opleidingsniveau, %	
Laag	24,1
Midden	56,8
Hoog	19,2
Inkomen, % (missend n=33)	
Beneden modaal	61,5
Boven modaal	38,5
Burgerlijke staat, %	
Nooit getrouwd	4,1
Getrouwd/geregistreerd partner	68,7
Gescheiden	5,9
Weduwe	21,3
Samenwonend, %	
Geen partner	27,0
Partner en samenwonend	69,9
Partner en niet samenwonend	3,1
Lichamelijke activiteit (min/dag), gemiddelde (SD)*	80,1 (81,7)
Aantal chronische ziekten, %	
0	26,0
1	39,1
≥ 2	34,8
Slaapduur, % (missend n=8)	
Kort (≤5 uur)	4,8
Niet kort (>5 uur)	95,2
Alcoholinname, % (missend n=1)	
Drinkt niet	15,1
Lichte drinker	53,7
Gemiddelde drinker	26,9
Zware drinker	4,3
Rookstatus, %	
Rookt	11,2
In het verleden gerookt	58,7
Nooit gerookt	30,1

* Gemeten in de Leefstijlstudie in 2007

Op 'wave' F was de gemiddelde BMI 27,7 (4,1) kg/m² en de prevalentie overgewicht bedroeg 48,9% en die van obesitas 24,9%. De gemiddelde middelomtrek op 'wave' F was 94,9 (11,6) cm voor vrouwen en 101,2 (9,5) cm voor mannen.

De meeste respondenten hadden een grote middelomtrek (60,5%). De verandering over drie jaar werd onderzocht door de BMI en middelomtrek van 'wave' F en G met elkaar te vergelijken en te toetsen. Voor de verandering over drie jaar in BMI werd geen statistisch significant verschil gevonden. De middelomtrek is voor zowel vrouwen als mannen gestegen over drie jaar: vrouwen stegen gemiddeld 2,2 cm en mannen 0,8 cm in middelomtrek (respectievelijk $p < 0,01$ en $p = 0,01$). De gemiddelde fruit-, groente- en visinname werd vastgesteld met de data van de Leefstijlstudie in 2007 en betrof 276 (143) gram fruit, 228 (105) gram groente en 3,1 (1,1) porties vis. Van de respondenten voldeed 75,7% aan de fruitnorm, 59,7% aan de groentenorm en 28,6% aan de visnorm. De resultaten zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 Veranderingen in BMI en middelomtrek over drie jaar tijd ('wave' F en G) en details over de inname van fruit, groente en vis (Leefstijlstudie) voor de LASA respondenten vanaf 65 jaar (n=511)

Veranderingen in BMI en middelomtrek	'wave' F 2005–2006 (n=511)	'wave' G 2008–2009 (n=511)	P-waarde [^]
BMI, gemiddelde (SD)	27,7 (4,1)	27,7 (4,3)	0,33
BMI, %			
Ondergewicht	1,0	1,4	-
Normaal gewicht	25,2	26,4	
Overgewicht	48,9	45,6	
Obesitas	24,9	26,6	
Middelomtrek, gemiddelde (SD)			
Vrouwen	94,9 (11,6)	97,1 (12,0)	<0,01
Mannen	101,2 (9,5)	102,0 (10,0)	0,01
Middelomtrek, %			
Kleine middelomtrek	15,5	11,9	-
Normale middelomtrek	24,1	23,3	
Grote middelomtrek	60,5	64,8	
Leefstijlstudie			
Details over de inname van fruit, groente en vis	2007 (n=511)		
Inname			
Fruit (gram/dag), gemiddelde (SD)		276 (143)	
Groente (gram/dag), gemiddelde (SD)		228 (105)	
Vis (porties/week), gemiddelde (SD)		3,1 (1,1)	
Voldoen aan de norm, %			
Fruit*		75,7	
Groente*		59,7	
Vis*		28,6	

[^] Continue variabelen werden getoetst met de gepaarde t-toets

* Fruitnorm: ≥ 200 g/dag, groentenorm: ≥ 200 g/dag, visnorm: ≥ 2 porties/week waarvan 1x vette vis

Tabel 3 presenteert het voldoen aan de fruit-, groente- en visnorm op basis van BMI- en middelomtrek-categorieën. Er werd alleen tussen het voldoen aan de fruitnorm en de BMI-categorieën een statistisch significant verschil gevonden: de fruitnorm werd het vaakst nageleefd door respondenten met normaal-, overgewicht en obesitas (respectievelijk 80,7%, 70,4% en 81,6%), terwijl de fruitnorm met 42,9% het minst vaak werd nageleefd door respondenten met ondergewicht ($p < 0,01$).

Tabel 3 Voldoen aan de normen voor inname van fruit, groente en vis door de LASA respondenten vanaf 65 jaar gestratificeerd voor BMI en middelomtrek op 'wave' F in 2005-2006 (n=511)

	Fruitnorm* %	P-waarde^	Groentenorm* %	P-waarde^	Visnorm* %	P-waarde^
BMI						
Ondergewicht (n=7)	42,9	<0,01	42,9	0,82	28,6	0,57
Normaal gewicht (n=135)	80,7		60,7		32,6	
Overgewicht (n=233)	70,4		60,1		25,8	
Obesitas (n=136)	81,6		58,8		29,4	
Middelomtrek						
Kleine middelomtrek (n=79)	79,7	0,28	53,2	0,40	31,6	0,17
Normale middelomtrek (n=123)	70,7		62,6		22,0	
Grote middelomtrek (n=309)	76,7		60,2		30,4	

* Fruitnorm: ≥ 200 g/dag, groentenorm: ≥ 200 g/dag, visnorm: ≥ 2 porties/week waarvan 1x vette vis

^ Met de chikwadrattoets werd bepaald of de categorieën statistisch significant van elkaar verschilden

Met de chi-kwadrattoets werd onderzocht of 'het voldoen aan de norm' van fruit, groente en vis verband heeft met de BMI- en middelomtrek veranderingscategorieën (tabel 4). Deze categorieën zijn gemaakt om de verandering in BMI en middelomtrek (afgenomen, stabiel of toegenomen) over drie jaar tijd te kunnen toetsen met het voldoen aan de fruit-, groente- en visnorm. Geen van de verschillen tussen de BMI- of middelomtrek-veranderingscategorieën in het voldoen aan de norm was statistisch significant.

Tabel 4 Voldoen aan de normen voor inname van fruit, groente en vis door LASA respondenten vanaf 65 jaar gestratificeerd voor BMI- en middelomtrek veranderingscategorieën (n=511)

	Fruitnorm* %	P-waarde^	Groentenorm* %	P-waarde^	Visnorm* %	P-waarde^
BMI veranderingscategorieën						
Afgenomen BMI (n=99)	73,7	0,85	61,6	0,91	28,3	0,97
Stabiele BMI (n=290)	76,6		59,3		28,3	
Toegenomen BMI (n=122)	75,4		59,0		29,5	
Middelomtrek veranderingscategorieën						
Afgenomen middelomtrek (n=125)	74,4	0,72	56,0	0,59	31,2	0,11
Stabiele middelomtrek (n=142)	78,2		62,0		21,8	
Toegenomen middelomtrek (n=244)	75,0		60,2		31,1	

* Fruitnorm: ≥ 200 g/dag, groentenorm: ≥ 200 g/dag, visnorm: ≥ 2 porties/week waarvan 1x vette vis

^ Met de chikwadrattoets werd bepaald of de categorieën statistisch significant van elkaar verschilden

Tabel 5 en 6 laten de resultaten zien van lineaire regressie analyses (uni- en multivariabele modellen) voor de associatie tussen de fruit-, groente- en visinname en de BMI en middelomtrek. De univariabele modellen tonen aan dat er geen statistisch significante associaties zijn gevonden. Daarnaast is gekeken of de variabelen 'geslacht' en 'leeftijd' effectmodificatoren waren, maar de interactietermen waren niet statistisch significant. Ook is onderzocht in hoeverre een aantal mogelijke confounders gecorreleerd waren aan elkaar.

De variabelen 'opleidingsniveau' en 'inkomen' bleken redelijk verband te hebben ($r=0,453$, $p<0,01$), net zoals 'burgerlijke staat' en 'samenwonen' ($r=0,672$, $p<0,01$). Om niet "over te corrigeren" is gekozen om alleen voor de variabelen 'opleidingsniveau' en 'burgerlijke staat' te corrigeren omdat deze variabelen geen missende waarden telden. Tot slot is onderzocht voor welke confounders gecorrigeerd moest worden. Bij BMI bleek de regressiecoëfficiënt van de variabele 'urbanisatiegraad' minder dan 10% te veranderen en daarom werd niet voor 'urbanisatiegraad' gecorrigeerd bij BMI. De overige variabelen hadden allemaal een grotere invloed dan 10% op de regressiecoëfficiënt en daarom werd voor die variabelen gecorrigeerd. Net zoals in de univariabele modellen, werd er in de multivariabele modellen geen statistisch significante associaties tussen de fruit-, groente- en visinname en de BMI en middelomtrek gevonden.

Tabel 5 Resultaten van lineaire regressie analyses voor de associatie tussen de inname van fruit, groente en vis en BMI bij LASA respondenten vanaf 65 jaar

	Univariabele modellen (n=511)			Multivariabele modellen (n=500)^		
	Beta	95% BI	P-waarde	Beta	95% BI	P-waarde
Fruitinname per 50 g [#]	0,036	-0,087 – 0,160	0,56	0,007	-0,121 – 0,136	0,91
Groente-inname per 50 g [#]	-0,019	-0,187 – 0,150	0,83	0,076	-0,033 – 0,219	0,38
Visinname per portie [#]	-0,006	-0,318 – 0,306	0,97	0,065	-0,242 – 0,371	0,68
Voldoen aan fruitnorm*	0,064	-0,759 – 0,886	0,88	-0,202	-1,060 – 0,657	0,65
Voldoen aan groentenorm*	0,025	-0,694 – 0,743	0,95	0,279	-0,440 – 0,998	0,45
Voldoen aan visnorm*	-0,224	-1,004 – 0,556	0,57	-0,188	-0,947 – 0,571	0,63

Continue variabele

* Variabele is gedichotomiseerd op basis van wel of niet voldoen aan de norm (fruit: ≥ 200 g/dag, groente: ≥ 200 g/dag, vis: ≥ 2 porties/week waarvan 1x vette vis)

^ Gecorrigeerd voor geslacht, leeftijd, burgerlijke staat, opleidingsniveau, roken, alcoholinname, lichamelijke activiteit, aantal chronische ziekten en slaapduur

Tabel 6 Resultaten van lineaire regressie analyses voor de associatie tussen de inname van fruit, groente en vis en middelomtrek bij LASA respondenten vanaf 65 jaar

	Univariabele modellen (n=511)			Multivariabele modellen (n=500)^		
	Beta	95% BI	P-waarde	Beta	95% BI	P-waarde
Fruitinname per 50 g [#]	-0,107	-0,447 – 0,233	0,54	0,140	-0,202 – 0,481	0,42
Groente-inname per 50 g [#]	-0,153	-0,615 – 0,309	0,52	0,279	-0,168 – 0,726	0,22
Visinname per portie [#]	0,227	-0,631 – 1,085	0,60	0,290	-0,526 – 1,106	0,49
Voldoen aan fruitnorm*	-1,366	-3,623 – 0,891	0,24	0,502	-1,785 – 2,790	0,67
Voldoen aan groentenorm*	-0,725	-2,700 – 1,249	0,47	0,965	-0,941 – 2,870	0,32
Voldoen aan visnorm*	-0,342	-2,487 – 1,802	0,75	-0,011	-2,030 – 2,009	0,99

Continue variabele

* Variabele is gedichotomiseerd op basis van wel of niet voldoen aan de norm (fruit: ≥ 200 g/dag, groente: ≥ 200 g/dag, vis: ≥ 2 porties/week waarvan 1x vette vis)

^ Gecorrigeerd voor geslacht, leeftijd, urbanisatiegraad, burgerlijke staat, opleidingsniveau, roken, alcoholinname, lichamelijke activiteit, aantal chronische ziekten en slaapduur

6. DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN

Het proces van veroudering kan leiden tot gewichtstoename, maar het lichaamsgewicht wordt door veel factoren beïnvloed. Het doel van deze studie was onderzoeken of de inname van fruit, groente en vis relatie heeft met de gewichtstatus van Nederlandse ouderen. Algeheel werden in deze studie geen statistische significante associaties gevonden.

De prevalentie van overgewicht (48,9%) en obesitas (24,9%) was in deze studiebevolking hoger dan de landelijke prevalentie van overgewicht en obesitas onder ouderen vanaf 65 jaar (respectievelijk 43,4% en 15,8%). De meeste respondenten hadden een grote middelomtrek (60,5%) en over drie jaar is de gemiddelde middelomtrek gestegen: 2,2 cm voor vrouwen ($p < 0,01$) en 0,8 cm voor mannen ($p = 0,01$). Voor BMI werd geen statistisch significant verschil gevonden over drie jaar tijd. Van de studiebevolking voldeed 75,7% aan de fruitnorm, 59,7% aan de groentenorm en 28,6% aan de visnorm. De fruitnorm werd het vaakst nageleefd door respondenten met normaal-, overgewicht en obesitas (respectievelijk 80,7%, 70,4% en 81,6%), terwijl de fruitnorm met 42,9% het minst vaak werd nageleefd door respondenten met ondergewicht ($p < 0,01$). Voor de andere categorieën werden geen statistisch significante verschillen gevonden tussen de normen en BMI- en middelomtrek- (veranderings)categorieën. Tot slot is de relatie onderzocht met lineaire regressie analyse. In zowel de uni- als de multivariabele modellen zijn geen statistisch significante associaties tussen gevonden de fruit-, groente- en visinname en de BMI en middelomtrek. Uit deze resultaten werd geconcludeerd dat er in deze studie voor de LASA respondenten van 65 jaar en ouder geen significant verband was tussen de inname van fruit, groente en vis en de gewichtstatus.

Voor zover bekend is de relatie tussen fruit-, groente- en visinname en de gewichtstatus weinig onderzocht onder ouderen en nog niet eerder bij Nederlandse ouderen. Resultaten van deze studie komen overeen met de resultaten van Vergnaud et al. (35) en Kaiser et al. (36). In de cohortstudie van Vergnaud et al. onder tien Europese landen kwam naar voren dat een hogere inname van fruit en groente op baseline geen invloed had op de gewichtsverandering in vijf jaar tijd (35). Kaiser en collega's voerden een meta-analyse uit over de fruit- en groente-inname en gewichtsverlies bij volwassenen (één studie betrof oudere volwassenen van gemiddeld 71 jaar). In deze meta-analyse over zeven gerandomiseerde onderzoeken met controlegroep werd geconcludeerd dat de fruit- en groente-inname geen effect had op gewichtsverlies (36). Daarentegen toonden twee cohortstudies onder (oudere) volwassenen aan dat een verhoogde inname van fruit en groente een significant lager risico geeft op gewichtstoename (23, 24). De studiebevolking en de manier van dataverzameling van Vioque et al. (23) verschilde met die van de huidige studie. In de follow-up studie van Vioque et al. onder Spaanse volwassenen tussen de 15-80 jaar werd zowel de inname als de gewichtstatus vastgesteld in 1994 en 2004. In de huidige studie werd de data over de inname op een ander moment verzameld dan de data over de antropometrische gegevens en confounders. Daarnaast is de inname van de respondenten slechts eenmaal vastgesteld en hierdoor konden veranderingen in het voedingspatroon niet worden meegenomen zoals in de studie van Vioque et al. (23) wel gedaan werd. In de studie van Bes-Rastrollo en zijn collega's (24) is de gewichtstoename over vijf jaar onderzocht. Deze studie is uitgevoerd onder 11.707 Spaanse volwassenen (gemiddelde leeftijd 35-51 jaar) met een universitaire graad. Zij vonden dat een hogere inname van fruit en groente geassocieerd was met een kleinere kans op een gewichtstoename van ≥ 3 kg. Dit was alleen statistisch significant voor mannen. Echter, de studiebevolking van Bes-Rastrollo et al. (24) bestond alleen uit hoogopgeleiden volwassenen terwijl de huidige studie ouderen vanaf 65 jaar en van alle opleidingsniveaus betreft.

In de gerandomiseerde interventiestudie van Sartorelli et al. (25) onder 80 Braziliaanse volwassenen (30-65 jaar) met een BMI 24-35 kg/m² werd de voedingsinname en de gewichtstatus bepaald op baseline en na zes maanden. De interventiegroep ontving individuele begeleiding van een diëtist. In deze studie was een verhoging in de inname van fruit en groente onafhankelijk significant geassocieerd met een groter gewichtsverlies, echter ook deze studiepopulatie verschilde van de huidige studiepopulatie aangezien de populatie van Sartorelli et al. jonger was en kleiner in aantal. Daarnaast verschilde het onderzoeksdesign: Sartorelli et al. voerden een interventiestudie uit en de huidige studie betreft een cohortstudie.

In eerdere studies werd de relatie tussen visinname en het lichaamsgewicht onderzocht als onderdeel van een voedingspatroon: veelal is een negatieve associatie aangetoond in de relatie met lichaamsgewicht (23, 28, 29, 31). Dit komt niet overeen met de gevonden resultaten van deze studie, waar geen associaties werden gevonden. In de studie van Tyrovolas et al. (28) bijvoorbeeld werd onder andere de relatie tussen het navolgen van het Mediterraans dieet en obesitas onderzocht onder ouderen vanaf 65 jaar. In die studie werd naleving van het Mediterraans dieet geassocieerd met een kleinere kans op het hebben van obesitas. Het Mediterraans dieet is een voedingspatroon rijk aan fruit, groente, granen, peulvruchten, vis en olijfolie. Vis is slechts een onderdeel van dit voedingspatroon en daarom kan niet gesteld worden dat alleen de inname van vis bijdraagt aan een kleinere kans op obesitas. Dit maakt het goed vergelijken met de huidige studie lastig. Barone Gibbs et al. (31) hebben in hun interventiestudie wel de inname van alleen vis onderzocht in de relatie met het lichaamsgewicht. Echter was die studiepopulatie anders dan de huidige studiepopulatie en daarom zijn de resultaten niet goed vergelijkbaar. De populatie van Barone Gibbs et al. was jonger (52-62 jaar) en betrof alleen post-menopauzale vrouwen die de wens hadden om af te vallen (10% van het oorspronkelijke gewicht). In de studie van Barone Gibbs et al. was een verhoogde visinname onafhankelijk geassocieerd met gewichtsverlies voor zowel de controle- als de interventiegroep ($p=0,003$) (31).

Respondenten uit de huidige studie hadden een hogere fruit-, groente- en visinname dan de ouderen uit de VCP van 2010–2012. In de VCP haalde 28,5% van de ouderen de fruitnorm, 53,0% de groentenorm en 23,0% de visnorm. Echter, de VCP is afgenomen onder ouderen van ≥ 70 jaar en binnen de huidige studie had 39% ($n=199$) een leeftijd tussen de 65-70 jaar. Om een eerlijke vergelijking te kunnen maken is daarom ook gekeken naar het deel van de huidige populatie dat 70 jaar en ouder was en voldeed aan de norm van fruit, groente en vis. Respondenten ≥ 70 jaar uit deze studie voldeden dan nog steeds vaker aan de norm van fruit, groente en vis (respectievelijk 78,3%, 57,8% en 29,2%) dan de ouderen uit de VCP. Met name voor de groentenorm is dit opvallend aangezien de VCP 150 gram groente aanhoudt voor het voldoen aan de groentenorm in deze leeftijdsgroep tegenover 200 gram groente in de huidige studie. Hierdoor voldoen de ouderen uit de VCP eerder aan de groentenorm dan de respondenten uit de huidige studie. Mogelijke verklaring voor de grote verschillen kan het gebruik van de methode om de voedingsinname te bepalen zijn. De VCP deed via huisbezoek tweemaal een 24-uurs voedingsnavraag en liet daarbij ouderen de dag voor het interview een voedingsdagboekje bijhouden. Terwijl in onze studie de voedingsinname bepaald werd met een eenvoudige FFQ. Het gebruik van een FFQ wordt gezien als een valide methode om de voedingsinname te bepalen, alleen deze methode zorgt mogelijk over onder- of overrapportering (87). Dit is mogelijk een verklaring voor de hoge zelf gerapporteerde inname.

De exclusiecriteria die toegepast zijn om de huidige studiepopulatie te selecteren, kunnen ervoor zorgen dat de studiepopulatie minder representatief is voor de Nederlandse ouderen.

Van de oorspronkelijke populatie (n=1057) waren 649 respondenten 65 jaar of ouder, hiervan werden 138 respondenten geëxcludeerd op basis van missende waarden voor de inname van fruit, groente en/of vis en/of BMI ('wave' F en G) en/of middelomtrek ('wave' F en G). Ten opzichte van de basispopulatie (n=649) was de huidige studiepopulatie (n=511) hoger opgeleid, had een hoger inkomen, was een groter deel weduwe, waren zij lichamelijk actiever, hadden zij minder chronische ziekten en rookte er een kleiner deel. Deze factoren hebben relatie met het lichaamsgewicht en daarom zouden ze van invloed zijn op de gevonden resultaten. De gemiddelde fruit-, groente- en visinname, BMI en middelomtrek zijn nagenoeg gelijk in beide populaties. Alleen de huidige studiepopulatie voldeed net iets vaker aan de groente- en visnorm ten opzichte van de basispopulatie. Gezien de verschillen erg klein waren, is de verwachting dat het excluderen van respondenten op basis van missende waarden te verwaarlozen is. De vergelijking van de karakteristieken van de complete populatie van ≥ 65 jaar (n=649) met die van de huidige studiepopulatie (n=511) zijn opgenomen in tabel 1 van bijlage 4.

De prevalentie van overgewicht en obesitas was in de huidige studiepopulatie hoger dan van de ouderen in Nederland (respectievelijk 5,5% en 9,1% hoger), terwijl de prevalentie ondergewicht (1,4%) in deze studiepopulatie zeer laag was. Ondervoeding is een veelvoorkomend probleem onder ouderen en daarom werd verwacht dat een groter percentage van studiepopulatie ondergewicht zou hebben. Mogelijke verklaringen hiervoor zijn dat LASA richt alleen richt op thuiswonende ouderen. Ondergewicht komt procentueel gezien minder vaak voor onder thuiswonende ouderen (13). Daarnaast hebben de ouderen in de huidige studiepopulatie een leeftijd tussen de 65-80 jaar en onder de oudere ouderen komt ondergewicht vaker voor (88). Tot slot bestaat de mogelijkheid dat de ouderen die mee hebben gedaan aan de Leefstijlstudie gezonder waren. Ondergewicht wordt veelal geassocieerd met een minder goede gezondheid.

Dit onderzoek heeft een aantal sterke punten. Om te beginnen is dit onderzoek uitgevoerd onder een groot aantal oudere mannen en vrouwen (n=511). Een studiepopulatie van 511 respondenten is van voldoende grootte om betrouwbaar onderzoek mee te kunnen uitvoeren. Daarnaast is de respons rate onder LASA respondenten hoog. LASA is een longitudinaal cohortonderzoek en heeft veel karakteristieken van haar respondenten verzameld. Hierdoor kon voor een groot aantal confounders worden gecorrigeerd. Voor de Leefstijlstudie werden de respondenten geselecteerd op basis van cognitief goed functionerend geheugen om bias zoveel mogelijk uit te sluiten. Verder zijn de respondenten van LASA geworven uit drie verschillende regio's: variatie in geloof en urbanisatiegraad werden op deze manier meegenomen. De populatie van LASA is representatief voor de oudere Nederlandse populatie (1). De resultaten, gevonden in studies met LASA respondenten, kunnen daarom gegeneraliseerd worden naar de Nederlandse ouderen.

Deze studie heeft ook zijn beperkingen. Allereerst is de voedingsinname eenmalig bepaald in 2007 terwijl de meetmomenten van BMI en middelomtrek in 2005-2006 en 2008-2009 waren. Dit zorgt mogelijk voor bias. In de FFQ werd gevraagd naar de gebruikelijke inname, maar het is mogelijk dat respondenten een andere (gebruikelijke) inname hadden in 2005-2006 of in 2008-2009. Daarnaast konden veranderingen in het voedingspatroon niet worden meegenomen in deze studie omdat de inname slechts eenmaal bepaald is. Verder kan het gebruik van de FFQ uit de Leefstijlvragenlijst invloed hebben gehad op de validiteit. Hoewel de FFQ wel als een valide methode wordt gezien om de voedingsinname van een grote groep mensen te verzamelen, is het gebruik van de FFQ tot op heden nog niet gevalideerd om de voedingsinname van ouderen te bepalen. Bovendien was de Leefstijlvragenlijst zelf (inclusief FFQ) niet gevalideerd. Er waren slechts vijf items gebruikt om fruit-, groente- en visinname te bepalen: één voor fruit, één voor bereide groente, één voor sla/rauwkost, één voor vis en één voor vette vis (bijlage 2).

En de portiegrootte werd niet letterlijk nagevraagd in de FFQ van de Leefstijlvragenlijst. Volgens Kim & Holowaty (89) wordt de validiteit van een FFQ verhoogd wanneer deze een hoger aantal items bevat en vragen heeft over zowel de portiegrootte als de consumptie van gerechten met gemengde groente.

Bij een klein deel van de studiebevolking is gebruik gemaakt van gegevens die invloed kunnen hebben op de betrouwbaarheid. Gegevens voor BMI en middelomtrek zijn bij de respondenten thuis verzameld tijdens een medisch onderzoek. Bij 1,4% van de studiebevolking ($n=7$) werd de BMI berekend met een zelf gerapporteerde lengte en/of gewicht. Gemeten gegevens zijn meestal betrouwbaarder dan zelf gerapporteerde gegevens omdat mensen geneigd zijn hun lengte te overschatten en hun gewicht te onderschatten. Hierdoor zou de berekende BMI gebaseerd op zelf gerapporteerde gegevens lager uit kunnen vallen (90). Vanwege verschillende redenen was bij 3,7% van de studiebevolking ($n=19$) de middelomtrek slechts eenmaal gemeten en daarom kon voor hen geen gemiddelde gemeten middelomtrek van 'wave' F en G worden berekend. Verder is het aanbevolen om de middelomtrek twee keer te meten om de betrouwbaarheid van de meting te vergroten (84). Bij respondenten waarvan de middelomtrek slechts eenmaal is gemeten, is de kans groter dat een te grote of te kleine middelomtrek is gemeten wat invloed zou kunnen hebben op de gevonden resultaten. Echter, gezien het een zeer klein deel van de studiebevolking betreft, is het zeer onwaarschijnlijk dat de zelf gerapporteerde lengte en/of gewicht en het eenmaal meten van de middelomtrek invloed hebben gehad op de resultaten.

6.1 Aanbevelingen

Hoewel, over het algemeen, in deze studie geen statistisch significant verband werd gevonden tussen de fruit-, groente- en visinname en de gewichtssituatie, levert de inname van voldoende fruit, groente en vis wel bewezen gezondheidsvoordelen op. Onduidelijk is echter of de inname van voldoende fruit, groente en vis kan bijdragen aan de preventie van overgewicht en obesitas. Voedingsinterventies zouden zich beter kunnen richten op gezondheidsvoordelen dan op mogelijke voordelen ten opzichte van het lichaamsgewicht.

Zoals in het voorwoord werd genoemd, is de voedingsinname van de LASA respondenten eind 2014 opnieuw nagevraagd tijdens de Voeding en Eetgedrag studie. Als LASA deze data heeft opgeschoond, ontstaat er meer perspectief voor vervolgonderzoek. Enkele suggesties voor toekomstig onderzoek binnen LASA zijn:

- de relatie tussen voedselgroepen en het lichaamsgewicht in een follow-up studie waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen oudere volwassenen (<65 jaar) en ouderen (≥ 65 jaar);
- de relatie tussen voedingsgroepen en morbiditeit in een follow-up studie waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen oudere volwassenen (<65 jaar) en ouderen (≥ 65 jaar);
- onderzoek naar geschikte afkappwaarden voor BMI en middelomtrek bij ouderen vanaf 65 jaar.

Meer onderzoek (in de vorm van cohortstudies en interventiestudies) onder Nederlandse ouderen omtrent de voedingsinname, gewichtssituatie en gezondheid is zinvol om de VWS goed te kunnen informeren en adviseren over het beleid voor ouderen. De volgende stap zou de ontwikkeling van voedingsinterventie zijn die aansluit aan de behoefte van Nederlandse ouderen.

7. LITERATUURLIJST

1. Huisman M, Poppelaars J, van der Horst M, Beekman AT, Brug J, van Tilburg TG, et al. Cohort profile: the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *International journal of epidemiology*. 2011;40(4):868-76.
2. Bales CW, Buhr G. Is obesity bad for older persons? A systematic review of the pros and cons of weight reduction in later life. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2008;9(5):302-12.
3. Franco OH, Karnik K, Osborne G, Ordovas JM, Catt M, van der Ouderaa F. Changing course in ageing research: The healthy ageing phenotype. *Maturitas*. 2009;63(1):13-9.
4. Kommer GJ, Slobbe LCJ, Polder JJ. Risicosolidariteit en zorgkosten. RIVM, 2005.
5. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*. 2014;384(9945):766-81.
6. Brink van den C, Blokstra A. Hoeveel mensen hebben overgewicht? Bilthoven RIVM; 2014 [updated 23 juni 2014; cited 2015 januari 5th]. Available from: <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheidsdeterminanten/persoonsgebonden/overgewicht/hoe-veel-mensen-hebben-overgewicht/>.
7. Wang YC, McPherson K, Marsh T, Gortmaker SL, Brown M. Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. *The Lancet*. 2011;378(9793):815-25.
8. Walcarius K. De relatie tussen obesitas en gezondheidsgerelateerde levenskwaliteit in een populatie Gentse ouderen: Universiteit Gent; 2011-2012.
9. Amarya S, Singh K, Sabharwal M. Health consequences of obesity in the elderly. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*. 2014;5(3):63-7.
10. Salihu HM, Bonnema SM, Alio AP. Obesity: What is an elderly population growing into? *Maturitas*. 2009;63(1):7-12.
11. Janssen I. Morbidity and mortality risk associated with an overweight BMI in older men and women. *Obesity*. 2007;15(7):1827-40.
12. Slob-Verkaik S. Voedingsstatus van ouderen een steeds grotere zorg. *Tijdschrift voor Orthomoleculaire Geneeskunde*. 2012;2-9.
13. Gezondheidsraad. Ondervoeding bij ouderen. Den Haag: 2011.
14. Cole GM, Ma QL, Frautschy SA. Omega-3 fatty acids and dementia. Prostaglandins, leukotrienes, and essential fatty acids. 2009;81(2-3):213-21.
15. Cunnane SC, Plourde M, Pifferi F, Begin M, Feart C, Barberger-Gateau P. Fish, docosahexaenoic acid and Alzheimer's disease. *Progress in lipid research*. 2009;48(5):239-56.
16. Kieffe-de Jong JC, Mathers JC, Franco OH. Nutrition and healthy ageing: the key ingredients. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 2014;73(2):249-59.
17. Van Duyn MA, Pivonka E. Overview of the health benefits of fruit and vegetable consumption for the dietetics professional: selected literature. *Journal of the American Dietetic Association*. 2000;100(12):1511-21.
18. Egger G, Dixon J. Beyond obesity and lifestyle: a review of 21st century chronic disease determinants. *BioMed research international*. 2014;2014:731685.
19. Torris C, Molin M, Cvancarova Smastuen M. Fish consumption and its possible preventive role on the development and prevalence of metabolic syndrome - a systematic review. *Diabetology & metabolic syndrome*. 2014;6(1):112.
20. Hu D, Huang J, Wang Y, Zhang D, Qu Y. Fruits and vegetables consumption and risk of stroke: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Stroke; a journal of cerebral circulation*. 2014;45(6):1613-9.

21. He FJ, Nowson CA, Lucas M, MacGregor GA. Increased consumption of fruit and vegetables is related to a reduced risk of coronary heart disease: meta-analysis of cohort studies. *Journal of human hypertension*. 2007;21(9):717-28.
22. Fan F, Xue WQ, Wu BH, He MG, Xie HL, Ouyang WF, et al. Higher fish intake is associated with a lower risk of hip fractures in Chinese men and women: a matched case-control study. *PloS one*. 2013;8(2):e56849.
23. Vioque J, Weinbrenner T, Castello A, Asensio L, Garcia de la Hera M. Intake of fruits and vegetables in relation to 10-year weight gain among Spanish adults. *Obesity*. 2008;16(3):664-70.
24. Bes-Rastrollo M, Martinez-Gonzalez MA, Sanchez-Villegas A, de la Fuente Arrillaga C, Martinez JA. Association of fiber intake and fruit/vegetable consumption with weight gain in a Mediterranean population. *Nutrition*. 2006;22(5):504-11.
25. Sartorelli DS, Franco LJ, Cardoso MA. High intake of fruits and vegetables predicts weight loss in Brazilian overweight adults. *Nutrition research*. 2008;28(4):233-8.
26. Schroder KE. Effects of fruit consumption on body mass index and weight loss in a sample of overweight and obese dieters enrolled in a weight-loss intervention trial. *Nutrition*. 2010;26(7-8):727-34.
27. Tyrovolas S, Psaltopoulou T, Pounis G, Papairakleous N, Bountziouka V, Zeimbekis A, et al. Nutrient intake in relation to central and overall obesity status among elderly people living in the Mediterranean islands: the MEDIS study. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD*. 2011;21(6):438-45.
28. Tyrovolas S, Bountziouka V, Papairakleous N, Zeimbekis A, Anastassiou F, Gotsis E, et al. Adherence to the Mediterranean diet is associated with lower prevalence of obesity among elderly people living in Mediterranean islands: the MEDIS study. *International journal of food sciences and nutrition*. 2009;60 Suppl 6:137-50.
29. Pala V, Sieri S, Masala G, Palli D, Panico S, Vineis P, et al. Associations between dietary pattern and lifestyle, anthropometry and other health indicators in the elderly participants of the EPIC-Italy cohort. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD*. 2006;16(3):186-201.
30. Vikoren LA, Nygard OK, Lied E, Rostrup E, Gudbrandsen OA. A randomised study on the effects of fish protein supplement on glucose tolerance, lipids and body composition in overweight adults. *The British journal of nutrition*. 2013;109(4):648-57.
31. Barone Gibbs B, Kinzel LS, Pettee Gabriel K, Chang YF, Kuller LH. Short- and long-term eating habit modification predicts weight change in overweight, postmenopausal women: results from the WOMAN study. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2012;112(9):1347-55, 55 e1-2.
32. El Khoury D, Anderson GH. Recent advances in dietary proteins and lipid metabolism. *Current opinion in lipidology*. 2013;24(3):207-13.
33. Cani PD, Joly E, Horsmans Y, Delzenne NM. Oligofructose promotes satiety in healthy human: a pilot study. *Eur J Clin Nutr*. 2006;60(5):567-72.
34. Hsiao PY, Jensen GL, Hartman TJ, Mitchell DC, Nickols-Richardson SM, Coffman DL. Food intake patterns and body mass index in older adults: a review of the epidemiological evidence. *Journal of nutrition in gerontology and geriatrics*. 2011;30(3):204-24.
35. Vergnaud AC, Norat T, Romaguera D, Mouw T, May AM, Romieu I, et al. Fruit and vegetable consumption and prospective weight change in participants of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Physical Activity, Nutrition, Alcohol, Cessation of Smoking, Eating Out of Home, and Obesity study. *The American journal of clinical nutrition*. 2012;95(1):184-93.
36. Kaiser KA, Brown AW, Bohan Brown MM, Shikany JM, Mattes RD, Allison DB. Increased fruit and vegetable intake has no discernible effect on weight loss: a systematic review and meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition*. 2014;100(2):567-76.

37. Drijvers J, Buurma-Rethans E, Van Rossum C, Ocké M. De voeding van zelfstandig wonende ouderen. *Voeding nu*. 2014;1(2):12-4.
38. Former-Boon M, van Duinen JJ. Beoordeling van de kwaliteit en bruikbaarheid van wetenschappelijke literatuur. *Evidence Based Diëtetiek*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2008. p. 85.
39. Martinez JA. Body-weight regulation: causes of obesity. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 2000;59(3):337-45.
40. Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *Journal of applied physiology*. 2000;89(1):81-8.
41. Binsbergen van JJ, Schols J, Groot de C. Voeding van ouderen. *Het geriatrie furmularium 2^e editie een praktische leidraad*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2007. p. 53-69.
42. Mooradian AD, Habib MP, Dickerson F. Effect of simple carbohydrates, casein hydrolysate, and a lipid test meal on ethane exhalation rate. *J Appl Physiol*. 1994;76:1119-22.
43. Schwartz RS, Jaeger LF, Veith RC. The thermic effect of feeding in older men: the importance of the sympathetic nervous system. *Metabolism: clinical and experimental*. 1990;39(7):733-7.
44. Du S, Rajjo T, Santosa S, Jensen MD. The thermic effect of food is reduced in older adults. *Hormone and metabolic research = Hormon- und Stoffwechselforschung = Hormones et métabolisme*. 2014;46(5):365-9.
45. Charlton K, Kowal P, Soriano MM, Williams S, Banks E, Vo K, et al. Fruit and vegetable intake and body mass index in a large sample of middle-aged Australian men and women. *Nutrients*. 2014;6(6):2305-19.
46. Goss J, Grubbs L. Comparative analysis of body mass index, consumption of fruits and vegetables, smoking, and physical activity among Florida residents. *Journal of community health nursing*. 2005;22(1):37-46.
47. Newby PK, Muller D, Hallfrisch J, Qiao N, Andres R, Tucker KL. Dietary patterns and changes in body mass index and waist circumference in adults. *The American journal of clinical nutrition*. 2003;77(6):1417-25.
48. Kanter R, Caballero B. Global gender disparities in obesity: a review. *Advances in nutrition*. 2012;3(4):491-8.
49. Morita Y, Iwamoto I, Mizuma N, Kuwahata T, Matsuo T, Yoshinaga M, et al. Precedence of the shift of body-fat distribution over the change in body composition after menopause. *The journal of obstetrics and gynaecology research*. 2006;32(5):513-6.
50. Wardle J, Haase AM, Steptoe A, Nillapun M, Jonwutiwes K, Bellisle F. Gender differences in food choice: the contribution of health beliefs and dieting. *Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine*. 2004;27(2):107-16.
51. Castetbon K, Vernay M, Malon A, Salanave B, Deschamps V, Roudier C, et al. Dietary intake, physical activity and nutritional status in adults: the French nutrition and health survey (ENNS, 2006-2007). *The British journal of nutrition*. 2009;102(5):733-43.
52. Ribas-Barba L, Serra-Majem L, Salvador G, Castell C, Cabezas C, Salleras L, et al. Trends in dietary habits and food consumption in Catalonia, Spain (1992-2003). *Public health nutrition*. 2007;10(11A):1340-53.
53. Theiss JA, Carpenter AM, Leustek J. Partner Facilitation and Partner Interference in Individuals' Weight Loss Goals. *Qualitative health research*. 2015.
54. Tzotzas T, Vlahavas G, Papadopoulou SK, Kapantais E, Kaklamanou D, Hassapidou M. Marital status and educational level associated to obesity in Greek adults: data from the National Epidemiological Survey. *BMC public health*. 2010;10:732.
55. Kilcarslan A, Isildak M, Guven GS, Oz SG, Tannover MD, Duman AE, et al. Demographic, socioeconomic and educational aspects of obesity in an adult population. *Journal of the National Medical Association*. 2006;98(8):1313-7.

56. Janghorbani M, Amini M, Rezvanian H, Gouya MM, Delavari A, Alikhani S, et al. Association of body mass index and abdominal obesity with marital status in adults. *Archives of Iranian medicine*. 2008;11(3):274-81.
57. Hajian-Tilaki KO, Heidari B. Prevalence of obesity, central obesity and the associated factors in urban population aged 20-70 years, in the north of Iran: a population-based study and regression approach. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2007;8(1):3-10.
58. Savelkoul M, Uiters E. Overgewicht: Zijn er verschillen naar sociaal economische status? Bilthoven: RIVM; 2014 [cited 2015 juni 7th]. Available from: <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheidsdeterminanten/persoonsgebonden/overgewicht/overgewicht-zijn-er-verschillen-naar-sociaal-economische-status/>.
59. Befort CA, Nazir N, Perri MG. Prevalence of obesity among adults from rural and urban areas of the United States: findings from NHANES (2005-2008). *The Journal of rural health : official journal of the American Rural Health Association and the National Rural Health Care Association*. 2012;28(4):392-7.
60. Voss JD, Masuoka P, Webber BJ, Scher AI, Atkinson RL. Association of elevation, urbanization and ambient temperature with obesity prevalence in the United States. *Int J Obes (Lond)*. 2013;37(10):1407-12.
61. Audrain-McGovern J, Benowitz NL. Cigarette smoking, nicotine, and body weight. *Clinical pharmacology and therapeutics*. 2011;90(1):164-8.
62. Chiolero A, Faeh D, Paccaud F, Cornuz J. Consequences of smoking for body weight, body fat distribution, and insulin resistance. *The American journal of clinical nutrition*. 2008;87(4):801-9.
63. Traversy G, Chaput JP. Alcohol Consumption and Obesity: An Update. *Current obesity reports*. 2015;4(1):122-30.
64. Sayon-Orea C, Martinez-Gonzalez MA, Bes-Rastrollo M. Alcohol consumption and body weight: a systematic review. *Nutrition reviews*. 2011;69(8):419-31.
65. Stewart-Knox B, M ED, Bunting B, Parr H, Vas de Almeida MD, Gibney M. Associations between obesity (BMI and waist circumference) and socio-demographic factors, physical activity, dietary habits, life events, resilience, mood, perceived stress and hopelessness in healthy older Europeans. *BMC public health*. 2012;12:424.
66. Cappuccio FP, Taggart FM, Kandala NB, Currie A, Peile E, Stranges S, et al. Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. *Sleep*. 2008;31(5):619-26.
67. Marshall NS, Glozier N, Grunstein RR. Is sleep duration related to obesity? A critical review of the epidemiological evidence. *Sleep Medicine Reviews*. 2008;12(4):289-98.
68. Beccuti G, Pannain S. Sleep and obesity. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*. 2011;14(4):402-12.
69. Woo J, Ho SC, Yu ALM, Sham A. Is waist circumference a useful measure in predicting health outcomes in the elderly? *International Journal of Obesity*. 2002;26(10):1349-55.
70. Visscher TLS, Bakel van AM, Zantinge EM. Overgewicht: Hoe wordt het gemeten? 2012 [cited 2015 29 januari]. Available from: <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheidsdeterminanten/persoonsgebonden/overgewicht/wat-is-overgewicht-en-hoe-meet-je-het/>.
71. Seidell JC, visscher TLS. Body weight and weight change and their health implications for the elderly. *European Journal of Clinical Nutrition* 2000;54(S3):33-9.
72. Winter JE, MacInnis RJ, Wattanapenpaiboon N, Nowson CA. BMI and all-cause mortality in older adults: a meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition*. 2014;99(4):875-90.
73. World Health Organization. Part 1 The problem of overweight and obesity. *Obesity: Preventing and managing the global epidemic*. Geneva: World Health Organization; 2000.

74. Hughes VA, Roubenoff R, Wood M, Frontera WR, Evans WJ, Fiantarone Singh MA. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *American Society for Clinical Nutrition*. 2004;80:475-82.
75. Visscher TLS, Seidell JC, Molarius A, Kuip van der D, Hofman A, Witteman JCM. A comparison of body mass index, waist – hip ratio and waist circumference as predictors of all-cause mortality among the elderly the rotterdam study. *International Journal of Obesity*. 2001;25:1730-5.
76. Zamboni M, Mazzali G, Zoico E, Harris TB, Meigs JB, Di Francesco V, et al. Health consequences of obesity in the elderly: a review of four unresolved questions. *International Journal of Obesity*. 2005;29(9):1011-29.
77. Vega GL, Adams-Huet B, Peshock R, Willett D, Shah B, Grundy SM. Influence of body fat content and distribution on variation in metabolic risk. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2006;91(11):4459-66.
78. de Hollander EL, Bemelmans WJ, Boshuizen HC, Friedrich N, Wallaschofski H, Guallar-Castillon P, et al. The association between waist circumference and risk of mortality considering body mass index in 65- to 74-year-olds: a meta-analysis of 29 cohorts involving more than 58 000 elderly persons. *International journal of epidemiology*. 2012;41(3):805-17.
79. Jerant A, Franks P. Body mass index, diabetes, hypertension, and short-term mortality: a population-based observational study, 2000-2006. *Journal of the American Board of Family Medicine : JABFM*. 2012;25(4):422-31.
80. Visser M. Ondervoeding bij ouderen. Resultaten van de Longitudinal Aging Study Amsterdam. Vrije Universiteit Amsterdam, 2008.
81. Lean ME, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *Bmj*. 1995;311(6998):158-61.
82. Heim N, Snijder MB, Goodpaster BH, Harris TB, Hue TF, Ritchevsky SB, et al. Cross-Validation of New Cut-Off Values for High-Risk Waist Circumference in Older Adults: Results from Four Cohort Studies. *Age Ageing*. 2012;41:38-.
83. Gezondheidsraad. Richtlijnen goede voeding 2006. Den Haag: 2006 Publicatie nr. 2006/21.
84. Protocol BMI en middelomtrek meten: Nederlandse Huisartsen Genootschap; 2013. Available from: https://www.nhg.org/sites/default/files/content/nhg_org/uploads/004protocol_bmi_en_middelomtrek_meten_feb13.pdf.
85. Koster A, Bosma H, Broese van Groenou MI, Kempen GI, Penninx BW, van Eijk JT, et al. Explanations of socioeconomic differences in changes in physical function in older adults: results from the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *BMC public health*. 2006;6:244.
86. Waterlander WE, de Haas WE, van Amstel I, Schuit AJ, Twisk JW, Visser M, et al. Energy density, energy costs and income - how are they related? *Public health nutrition*. 2010;13(10):1599-608.
87. Dijkstra SC, Neter JE, Brouwer IA, Huisman M, Visser M. Adherence to dietary guidelines for fruit, vegetables and fish among older Dutch adults; the role of education, income and job prestige. *J Nutr Health Aging*. 2014;18(2):115-21.
88. Halfens RJ, Meijers JM, Du Moulin MF, Van Nie NC, Neyens JC, Schols JM. Rapportage resultaten Landelijke Prevalentiemeting Zorgproblemen 2008. Maastricht: Universiteit Maastricht, 2008.
89. Kim DJ, Holowaty EJ. Brief, validated survey instruments for the measurement of fruit and vegetable intakes in adults: a review. *Preventive medicine*. 2003;36(4):440-7.
90. Connor Gorber S, Tremblay M, Moher D, Gorber B. A comparison of direct vs. self-report measures for assessing height, weight and body mass index: a systematic review. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2007;8(4):307-26.

8. BIJLAGEN

Bijlage 1 Overzicht van de LASA populatie per 'wave' tot 2010

Deze tabel komt uit het artikel van Huisman et al. over het profiel van LASA (1).

Table 1 Composition of the realized sample with respect to year of birth

Birth year	1992	1992–93	1995–96	1998–99	2001–02	2002–03	2005–06	2008–09
	wave A (LSN) ^a	wave B (LASA), main interview	wave C (LASA), main interview	wave D (LASA), main interview	wave E (LASA), main interview	wave A/B (LASA second cohort), main interview	wave F (LASA plus LASA second cohort), main interview	wave G (LASA plus LASA second cohort), main interview
1908–12	774	580	384	233	133		42	16
1913–17	712	575	431	318	215		109	63
1918–22	589	472	384	313	242		160	105
1923–27	593	492	441	386	335		278	216
1928–32	580	512	463	416	385		330	284
1933–37	557	476	442	410	381		338	301
1938–42	–	–	–	–	–	508	459	411
1943–47	–	–	–	–	–	494	449	422
Total	3805	3107	2545	2076	1691	1002	2165	1818

	Medical interview ^b	Medical interview ^c	Medical interview ^d	Medical interview	Medical interview	Medical interview	Medical interview
1908–12	460	272	154	61		20	6
1913–17	476	316	237	145		65	37
1918–22	412	311	262	178		111	72
1923–27	432	361	326	275		211	161
1928–32	468	249	277	319		282	229
1933–37	423	–	126	329		292	256
1938–42	–	–	–	–	464	412	357
1943–47	–	–	–	–	455	412	376
Total	2671	1509	1382	1307	919	1805	1494

^aThe complete LSN sample also included 689 respondents born between 1903 and 1907, making the complete LSN sample 4494 respondents. However, these were not part of the LASA sample, which only included respondents who were born in 1908–1937.

^bAll those who participate in the medical interview participated in the main interview.

^cOnly participants born before 1931 were included in the sample of the medical interview at wave C.

^dOnly participants born before 1931 plus a control group of participants were included in the sample of the medical interview at wave D.

Bijlage 2 FFQ vragen uit de Leefstijlvragenlijst

De zes FFQ-vragen uit de leefstijlvragenlijst die gebruikt werden om de fruit-, groente- en visinname te kunnen bepalen van de respondenten.

D22 Hoeveel dagen in de week eet u gewoonlijk fruit of drinkt u gewoonlijk vruchtensap?

	nooit	1-3 dagen per maand	1 dag per week	2 dagen per week	3 dagen per week	4 dagen per week	5 dagen per week	6 dagen per week	elke dag
Fruit	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Vruchtensap (vers geperst of uit een pak)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

D23 Op de dagen dat u fruit eet, hoeveel stuks fruit eet u dan?

Opmerking: 1 stuk fruit is bijvoorbeeld een middelgrote appel of 2 mandarijntjes. Bij klein fruit, zoals druiven, kunt u een handje vol voor 1 stuk tellen.

minder dan 1	1	2	3	4	5	meer dan 5
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

*Aanbevolen wordt om ten minste twee stuks fruit per dag te eten. Als 1 stuk telt 1 (sinaas)appel, 1 banaan, 2 mandarijnen of een handje vol voor kleiner fruit zoals druiven of aardbeien. Ook mag u 1 stuk fruit per dag vervangen door een glas sap (versgeperst of uit een pak).**

** In deze studie is het gebruik van vruchtensap niet meegerekend als fruitinname omdat geen onderscheid werd gemaakt tussen verse vruchtensap en vruchtensap uit pak.*

D28 Hoeveel dagen in de week eet u gewoonlijk gekookte of gebakken groenten, sla of rauwkost?

Opmerking: groenten in eenpansgerechten (zoals stampotten) tellen ook mee, maar een blaadje sla op bijvoorbeeld een broodje gezond telt niet mee.

	nooit	1-3 dagen per maand	1 dag per week	2 dagen per week	3 dagen per week	4 dagen per week	5 dagen per week	6 dagen per week	elke dag
Gekookte of gebakken groenten	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sla of rauwkost	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

D29 Op de dagen dat u groenten, sla of rauwkost eet, hoeveel opscheplepels eet u dan gewoonlijk?

Opmerking: een opscheplepel is ongeveer 50 gram.

	minder dan 1	1	2	3	4	5	meer dan 5
Gekookte of gebakken groenten	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sla of rauwkost	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Aanbevolen wordt om ten minste twee ons (200 g) groente per dag te eten. Dit zijn ongeveer vier flinke opscheplepels. Met groenten bedoelen we zowel rauwe groenten (bijvoorbeeld in salade's) als gekookte/verwarmde groenten (dus ook groenten uit pot of blik, diepvriesgroenten, in stampot of in een kant-en-klaar maaltijd).

D37 Hoeveel dagen in de week eet u gewoonlijk vis?

nooit	1-3 dagen per maand	1 dag per week	2 dagen per week	3 dagen per week	4 dagen per week	5 dagen per week	6 dagen per week	elke dag
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
▼ door naar vraag D39								

D38 Hoeveel dagen in de week eet u gewoonlijk vette vis?

Opmerking: met vette vis bedoelen we soorten zoals haring, paling, makreel en zalm.

nooit	1-3 dagen per maand	1 dag per week	2 dagen per week	3 dagen per week	4 dagen per week	5 dagen per week	6 dagen per week	elke dag
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Door gezondheidsinstanties wordt aanbevolen om twee keer per week vis te eten.

Bijlage 3 Overzicht van uitgevoerde analyses

Hieronder staat een overzicht van uitgevoerde analyses voor de determinant fruit. Dezelfde analyses zijn uitgevoerd voor groente en vis. De gepaarde t-toets is eenmaal uitgevoerd voor BMI en middelomtrek.

Determinant	Uitkomstmaat	Analyse
Fruit (continue)	BMI (continue)	Lineaire regressie
Fruit (dichotoom)	BMI (continue)	Lineaire regressie
Fruit (dichotoom)	BMI-groepen (ordinaal)	Chi-kwadraat
Fruit (dichotoom)	BMI-veranderingsgroepen (nominaal)	Chi-kwadraat
Fruit (continue)	Middelomtrek (continue)	Lineaire regressie
Fruit (dichotoom)	Middelomtrek (continue)	Lineaire regressie
Fruit (dichotoom)	Middelomtrek-groepen (ordinaal)	Chi-kwadraat
Fruit (dichotoom)	Middelomtrek-veranderingsgroepen (nominaal)	Chi-kwadraat
Uitkomstmaten over tijd		
BMI 'wave' F (continue)	BMI 'wave' G (continue)	Gepaarde t-toets
Middelomtrek 'wave' F (continue)	Middelomtrek 'wave' G (continue)	Gepaarde t-toets

Bijlage 4 Overige resultaten van het praktijkonderzoek

Tabel 1 Socio-demografische en leefstijlkenmerken van LASA respondenten op 'wave' F in 2005-2006 voor de basispopulatie (n=649) en de studiepopulatie (n=511)

	N=649	N=511
Geslacht, %		
Vrouwen	53,3	54,2
Mannen	46,7	45,8
Leeftijd, gemiddeld aantal jaren (SD)	72,0 (4,3)	71,7 (4,3)
Urbanisatiegraad, %		
Niet (< 500 adressen/km ²)	15,7	16,6
Laag (500-1000)	27,3	25,8
Gemiddeld (1000-1500)	20,2	19,6
Hoog (1500-2500)	21,7	22,3
Heel hoog (≥ 2500)	15,1	15,7
Opleidingsniveau, %		
Laag	25,7	24,1
Midden	56,7	56,8
Hoog	17,6	19,2
Inkomen, %		
Beneden modaal	63,4	61,5
Boven modaal	36,6	38,5
Burgerlijke staat, %		
Nooit getrouwd	3,5	4,1
Getrouwd/geregistreerd partner	70,1	68,7
Gescheiden	6,2	5,9
Weduwe	20,2	21,3
Samenwonend, %		
Geen partner	25,9	27,0
Partner en samenwonend	71,0	69,9
Partner en niet samenwonend	3,1	3,1
Lichamelijke activiteit, gemiddeld aantal minuten/dag (SD)*	75,6 (78,4)	80,1 (81,7)
Aantal chronische ziekten, %		
0	24,5	26,0
1	39,4	39,1
≥ 2	36,1	34,8
Slaapduur, %		
Kort (≤ 5 uur)	5,3	4,8
Niet kort (>5 uur)	94,7	95,2
Alcoholinname, %		
Drinkt niet	16,7	15,1
Lichte drinker	53,9	53,7
Gemiddelde drinker	24,8	26,9
Zware drinker	4,6	4,3
Rookstatus, %		
Rookt	12,8	11,2
In het verleden gerookt	57,8	58,7
Nooit gerookt	12,8	30,1
BMI, %		
Ondergewicht	1,4	1,0
Normaal gewicht	25,0	25,2
Overgewicht	48,0	48,9
Obesitas	25,6	24,9
BMI, gemiddelde (SD)	27,7 (4,1)	27,7 (4,1)
Middelomtrek, %		
Kleine middelomtrek	15,2	15,5
Normale middelomtrek	24,9	24,1
Grote middelomtrek	60,0	60,5

	N=649	N=511
Middelomtrek, gemiddelde (SD)	94,7 (11,4)	94,9 (11,6)
Vrouwen	101,4 (9,7)	101,2 (9,5)
Mannen		
Inname		
Fruit, gemiddeld aan gram/dag (SD)	274 (142)	276 (143)
Groente, gemiddeld aantal gram/dag (SD)	225 (108)	228 (105)
Vis, gemiddeld aantal porties/week (SD)	3,0 (1,1)	3,1 (1,1)
Voldoen aan de norm, %		
Fruit	75,6	75,7
Groente	57,1	59,7
Vis	26,7	28,6

* Gemeten in de Leefstijlstudie in 2007