

University of Groningen

Obesity and Muscle

Sizoo, Dionne

DOI:
[10.33612/diss.992833908](https://doi.org/10.33612/diss.992833908)

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:
2024

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):
Sizoo, D. (2024). *Obesity and Muscle: Measurement methods and comorbidities*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. University of Groningen. <https://doi.org/10.33612/diss.992833908>

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

APPENDICES

Nederlandse samenvatting

Author Affiliations

Dankwoord

Over de auteur

List of publications

NEDERLANDSE SAMENVATTING

Obesitas is een groeiend gezondheidsprobleem met een verwachte wereldwijde prevalentie van 30% in 2030. Het kan leiden tot verschillende gezondheidscomplicaties, zoals type 2 diabetes en hypertensie. Gewichtsvermindering is de meest effectieve manier om obesitas en gerelateerde ziekten te behandelen, waarbij veranderingen in levensstijl de eerste behandelingslijn vormen. Farmaceutische behandeling toont veelbelovende resultaten voor blijvend gewichtsverlies, en bariatrische chirurgie is momenteel de beste methode om blijvend gewichtsverlies en vermindering van obesitas-gerelateerde comorbiditeiten te bereiken bij patiënten met een hoog BMI ($>35 \text{ kg/m}^2$). De huidige classificatie van obesitas, met behulp van BMI, maakt geen onderscheid tussen spier- en vetmassa. De lichaamssamenstelling heeft een belangrijke rol in het bepalen van het risico op comorbiditeiten. Zo verhoogt het hebben van meer visceraal vet, het risico op metabool syndroom en geeft een lage spiermassa en -functie (sarcopenie) een verhoogd risico op verzwakking, val-incidenten en cognitieve achteruitgang. Een vorm van sarcopenie is sarcopene obesitas (SO), SO is een aandoening waarbij obesitas tegelijkertijd optreedt met sarcopenie. SO verhoogt het risico op type 2 diabetes en hypertensie, maar vermindert ook de psychologische gezondheid en kwaliteit van leven. Gewicht-reducerende behandelingen, zoals bariatrische chirurgie, veroorzaken verlies van zowel vet- als spiermassa, wat het risico op sarcopenie kan vergroten en kan leiden tot een lagere respons op de chirurgie, wat betreft totaal gewichtsverlies en remissie van comorbiditeiten. Daarom is het behoud van spiermassa tijdens gewichtsverlies klinisch relevant en moet het worden gemonitord.

Deel I – Meten van lichaamssamenstelling bij obesitas

In deel I van dit proefschrift richtten we ons op de verschillende methoden om lichaamssamenstelling te meten, vooral spiermassa. Hierbij is er een focus op methoden om lichaamssamenstelling te meten bij obesitas, aangezien bestaande meetmethoden nog moeten worden gevalideerd voor deze specifieke populatie.

In **hoofdstuk 2** hebben we een overzicht gegeven van methoden om spiermassa te meten en hun toepasbaarheid in populaties met obesitas. De meeste beeldvormende technieken (magnetic resonance imaging - MRI, computed tomography - CT en dual-energy X-ray absorptiometry - DXA) hadden vergelijkbare tekortkomingen met betrekking tot maximaal gewicht of tailleomvang. De enige beeldvormende techniek zonder deze beperkingen is echografie (US), maar het gebruik van de echo voor het meten van lichaamssamenstelling is nog niet gevalideerd in populaties met obesitas. Andere methoden zijn bio-elektrische impedantieanalyse (BIA), luchtverplaatsing-plethysmografie (LVP) en antropometrische metingen. BIA en LVP onderschatten totale lichaamsvet en overschatten spiermassa bij mensen met obesitas. Bovendien wordt BIA beïnvloed door veel externe factoren en is LVP vrij duur en onpraktisch. Antropometrische methoden omvatten omtrek en huidplooiingen. De omtrek onderscheidt niet tussen verschillende weefsels, terwijl de huidplooiing dat wel doet. Huidplooiingen zijn echter minder nauwkeurig bij populaties met obesitas, vanwege de grotere vetmassa zijn de huidplooien moeilijker te meten en te identificeren. Beide antropometrische methoden kunnen samen worden gebruikt om spiermassa te berekenen. In het kort, de meeste tekortkomingen van de huidige technieken worden veroorzaakt door een hoog gewicht of verschillen in lichaamssamenstelling in bij patiënten met obesitas. Bovendien ontbreken deze methoden aan validatie of zijn ze niet geschikt op basis van gewichtsbependingen. Daarom suggereren deze bevindingen dat er behoefte is aan goedkopere, meer toegankelijke methoden om spiermassa bij obesitas te meten.

In **hoofdstuk 3** beschrijven we de resultaten van twee prospectieve onderzoeken om echografie te valideren ten opzichte van DXA voor de meting van vet- en vetvrije massa in een populatie met obesitas. Het eerste onderzoek onderzocht de betrouwbaarheid van de meting van subcutaan vet. De resultaten tonen aan dat echografie haalbaar is en uitstekende intra- en inter-beoordelaar betrouwbaarheid heeft voor het meten van subcutaan vet bij mensen met obesitas. Het tweede onderzoek onderzocht de prestaties van op echografie-gebaseerde lichaamssamenstellingsformules in vergelijking met DXA. In dit onderzoek ontwikkelden en valideerden

we twee formules om totaal vetmassa te meten met zeven- en driepunt-metingen, met gebruikmaking van de dikte van subcutane vetweefsel. Ten eerste toonden de resultaten aan dat de zevenpunt-formule uitstekende validiteit heeft. Vervolgens verminderden we het aantal echografische metingen om een driepunt-formule te creëren. De driepunt-formule toonde ook uitstekende validiteit (intra-class correlatie). Bovendien werd de driepunt-formule gebruikt om de vetvrije massa (VVM) te schatten door de vetmassa van het totale gewicht af te trekken. De geschatte VVM toonde ook een uitstekende validiteit in vergelijking met DXA. We concludeerden dat de op echografie-gebaseerde meting van de dikte van onderhuids vetweefsel een goedkope en betrouwbare tool biedt om vet- en vetvrije massa te beoordelen in een populatie met obesitas van klasse II/III.

Nadat de echo was gevalideerd voor het meten voor lichaamssamenstelling, waren we geïnteresseerd in hoe echografie zich verhoudt tot andere goedkope en toegankelijke methoden om (surrogaten van) spiermassa te meten bij mensen met obesitas. Deze andere methoden bestonden uit BIA, antropometrische methoden en creatinine-excretie snelheid (CER), en worden beschreven in **hoofdstuk 4**. Van deze methoden waren de twee verschillende BIA-formules het meest vergelijkbaar met de DXA-resultaten met een uitstekende validiteit en een hoge correlatie, maar beide formules vertoonden een proportionele fout. De CER vertoonde een hoge correlatie met matige validiteit. De huidplooiemeting vertoonde een matige correlatie en slechte validiteit. Bij vergelijking van deze resultaten met de echo met de geschatte VVM, lijkt de echografie de beste optie te zijn, aangezien er slechts een kleine systematische fout was en geen proportionele fout. Als alternatief toonde de BIA formule van Lukaski ook veelbelovende resultaten, maar de proportionele fout moet in overweging worden genomen bij het gebruik van deze methode.

Deel II – Gevolgen van een lage spiermassa

In deel II hebben we de prevalentie van sarcopene obesitas (SO) en een lage spiermassa onderzocht, samen met de relatie tussen een lage spiermassa en obesitas-gerelateerde comorbiditeiten. Eerdere studies hebben aangetoond dat de prevalentie van SO varieerde van 0 tot 85%, afhankelijk

van de definitie, diagnostische criteria en de specifieke populatie waarin het werd gemeten.

In **hoofdstuk 5** onderzochten we of de associatie tussen type 2 diabetes en spiermassa verschillend was in gewichtsklassen in een prospectief populatie-gebaseerd cohort van 152.000 volwassenen van de Lifelines-cohortstudie. Een lage spiermassa, gemeten door CER, was geassocieerd met de prevalentie van type 2 diabetes in de algemene bevolking. Bovendien was deze associatie het sterkst bij mensen met een normaal gewicht en werd deze associatie minder in mensen met overgewicht en obesitas. Dit hoofdstuk toonde ook aan dat verlies van spiermassa gedurende vijf jaar geassocieerd was met een verhoogd risico op de ontwikkeling van type 2 diabetes in vrouwen met een normaal gewicht. Met dit onderzoek hebben we de huidige kennis over type 2 diabetes en spiermassa versterkt, maar laten ook zien dat deze associatie aan kracht verliest in hogere BMI-klassen.

Na het onderzoeken van technieken om spiermassa te meten en de effecten van spiermassa op type 2 diabetes, waren we ook geïnteresseerd in het definiëren van SO in onze populatie. In 2022 is er een consensus-verklaring over SO gepubliceerd van de European Association for the Study of Obesity (EASO) en de European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN). In deze verklaring wordt een definitie van SO voorgesteld samen met diagnostische criteria, waarbij zowel spiermassa als spierfunctie worden meegenomen. In **hoofdstuk 6** hebben we deze aanpak toegepast om de prevalentie van SO te onderzoeken in een populatie met een hoog BMI (>35 kg/m²). Verder hebben we ook de associatie onderzocht tussen bekende SO-gerelateerde comorbiditeiten en lichaamssamenstelling. Onze populatie had een zeer lage prevalentie van SO (0 tot 1,2%) zoals gedefinieerd door de consensus, maar een relatief hoge prevalentie van een lage spiermassa (54,8%) zoals gedefinieerd door Poggiogalle et al. (2016). Verder onderzoek toonde aan dat een lage spiermassa geassocieerd was met een oudere leeftijd, hogere HbA_{1c} en een hoger totaal vetpercentage. We vonden echter geen associatie tussen een lage spiermassa en comorbiditeiten. Deze afwezigheid van een associatie kan te wijten zijn aan de kleine steekproefomvang. Een andere verklaring is dat het effect

van spiermassa op diabetes lijkt af te nemen bij mensen met een hogere BMI (Hoofdstuk 5). SO-gerelateerde comorbiditeiten (hypertensie en type 2 diabetes) waren geassocieerd met een oudere leeftijd, hogere HbA1c, grotere tailleomtrek en verhoogd visceraal vetweefsel. De SO-gerelateerde comorbiditeiten waren geassocieerd met een lager vetpercentage, maar niet met spierparameters.

CONCLUSIE

Lichaamssamenstelling kan nauwkeurig worden beoordeeld met behulp van echografie, wat een belangrijk instrument kan zijn om gewichtsverlies te monitoren bij patiënten met obesitas. Het behoud van een adequate spiermassa moet worden gezien als een pijler om gewichtsverlies strategieën te optimaliseren en de remissie van comorbiditeiten te verbeteren.

AUTHOR AFFILIATIONS

André P. van Beek Department of Internal Medicine, Division of Endocrinology, University Medical Center Groningen, University of Groningen, Groningen

Lise F.E. Beumeler Department of Intensive Care, Medical Center Leeuwarden, Leeuwarden

Peter R. van Dijk Department of Internal Medicine, Division of Endocrinology, University Medical Center Groningen, University of Groningen, Groningen

Marloes Emous Center Obesity Northern Netherlands (CON), Department of Surgery, Medical Center Leeuwarden, Leeuwarden

Loek J.M. de Heide Center Obesity Northern Netherlands (CON), Department of Surgery, Medical Center Leeuwarden, Leeuwarden

Gerjan Navis Department of Internal Medicine, Division of Nephrology, University Medical Center Groningen, University of Groningen, Groningen

Dionne Sizoo Center Obesity Northern Netherlands (CON), Department of Surgery, Medical Center Leeuwarden, Leeuwarden

Suzanne P. Stam Department of Internal Medicine, Division of Nephrology, University Medical Center Groningen, University of Groningen, Groningen

Ha Tan-Phan Department of Nuclear Medicine, Medical Center Leeuwarden, Leeuwarden

Tim van Zutphen Department of Sustainable Health, Campus Fryslân, University of Groningen, Leeuwarden

DANKWOORD

Na vijf-en-een-half jaar is het eindelijk zo ver, een afgerond proefschrift en een datum voor de verdediging. Tijdens deze afgelopen jaren heb ik mezelf kunnen ontwikkelen en heb ik ontzettend veel geleerd. Dit had ik niet kunnen doen zonder de hulp en steun van collega's, vrienden en familie.

Allereerst wil ik de **patiënten** bedanken die meegedaan hebben aan de MUST-MOP studie en MUSCLE-studie. Zonder jullie zou dit proefschrift niet tot stand zijn gekomen.

Vervolgens mijn **promotieteam**: dr. A.P (André) van Beek, prof. dr. E.N. (Eric) van Roon, dr. T. (Tim) van Zutphen, dr. M. (Marloes) Emous. Jullie begeleiding was onmisbaar voor het succesvol afronden van mijn promotietraject.

Beste **André**, als eerste promotor stond jij altijd voor mij klaar. In het begin van mijn promotietraject heb je bijna maandelijks de tijd genomen om naar het MCL te komen om te overleggen, wat van onschatbare waarde was in deze beginfase. Later, mede door COVID-19, hebben we deze waardevolle overleggen online voortgezet. Als endocrinoloog heb je niet alleen je uitgebreide kennis gedeeld, maar ook belangrijke adviezen gegeven die mij en mijn onderzoek hebben gevormd. Bedankt dat je de belangrijke rol van eerste promotor op je hebt genomen en ik hoop in de toekomst nog veel samen te werken aan interessante onderzoeken!

Beste **Eric**, als mijn tweede promotor ben ik je erg dankbaar voor de steun die je in de beginfase van mijn promotietraject hebt geboden. Jij zorgde ervoor dat ik na mijn sollicitatiegesprek met een goed gevoel naar huis ging en dat ik werd aangenomen voor deze prachtige positie. Daarnaast zorgde jouw inzet en focus er vaak voor dat we de rode draad van mijn PhD-onderzoek niet uit het oog verloren. Ik ben je erg dankbaar voor de begeleiding, die de basis heeft gelegd voor dit proefschrift.

Beste **Tim**, de oprichter van ons "Health & Food" team binnen Campus Fryslân en mijn copromotor. Tijdens mijn promotietraject gingen we vaak even een bakje koffie drinken om de laatste actuele punten vanuit mijn promotietraject te bespreken. Deze gesprekken hebben mij ontzettend

geholpen om me te focussen op de grotere lijnen en minder lang stil te staan bij alle details. Daarnaast stond je altijd klaar voor mij en de andere promovendi, vooral toen mijn traject vertraging op liep door COVID-19. Bedankt hiervoor!

Beste **Marloes**, wat fijn dat je op de valreep nog officieel copromotor bent geworden van mijn promotietraject! Tijdens de overleggen met het promotieteam, was jij altijd degene met een frisse (en klinische) blik op mijn onderzoeken. Jouw aanstekelijke enthousiasme en steun hebben ervoor gezorgd dat ik gemotiveerd bleef gedurende dit hele traject. Ik ben je ontzettend dankbaar voor jouw rol binnen mijn promotietraject en je geloof in mijn capaciteiten, ook nu, in mijn functie als onderzoeker van het CON. Ik ben blij dat we samen blijven werken aan onderzoek naar obesitas en bariatrische chirurgie!

Beste drs. L.J.M. de Heide, beste **Loek**, als mijn 'daily supervisor' ben jij voor mij onmisbaar geweest gedurende mijn promotietraject. Ik kijk met veel plezier terug op onze (bijna) wekelijkse overleggen op de dinsdagmiddag waarop we brainstormden over mijn onderzoek en ik al mijn vragen kon stellen. Ook denk ik met plezier terug aan het ECO-congres in Glasgow, waarbij we naast het interessante congres, ook tijd gemaakt hebben om Ajax in de Champions League te zien spelen. Bedankt voor al je steun, tijd en kennis die je met mij hebt gedeeld tijdens deze afgelopen jaren. We gaan je ontzettend missen als kartrekker van het onderzoek op het CON. Geniet van je welverdiende pensioen!

Beste leden van de **beoordelingcommissie**, prof. dr. K.A.P.M. (Koen) Lemmink, prof. dr. M. (Max) Nieuwdorp en dr. ir. E. (Eva) Corpeleijn, ik wil jullie allen hartelijk bedanken voor de tijd en moeite die jullie hebben genomen voor het beoordelen van mijn proefschrift.

Ook wil ik de coauteurs van de stukken in dit proefschrift hartelijk bedanken voor het meedenken en schrijven van de artikelen. Een speciaal bedankje voor dr. Lise F.E. Beumeler, lieve **Lise**, naast dat jij de tweede observer was voor de validatie van de echo, was jij ook een cheerleader en een super fijne collega tijdens mijn hele promotietraject. Bedankt voor alle gezelligheid!

Ik wil mijn oprechte dank uitspreken aan het **Medisch Centrum Leeuwarden** en de faculteit **Campus Fryslân** van de Rijksuniversiteit Groningen voor de financiële ondersteuning van mijn promotieonderzoek. Daarnaast wil ik ook het **Wetenschapsfonds**, de stichting **De Cock-Hadders** en de stichting **CON Volume** bedanken voor hun bijdrage binnen mijn onderzoeken.

Collega's en mede-promovendi van **Campus Fryslân**, bedankt voor de leuke tijd en de gezellige (potluck) lunches en uitjes. Ook wil ik mijn collega's van het oorspronkelijke **Health & Food** team bedanken voor het warme ontvangst binnen het team en de gezellige en (*in mijn mening*) te sporadische etentjes.

Ook de collega's van het **Wetenschapsbureau** en de **MCL-academie** wil ik hartelijk bedanken voor hun ondersteuning tijdens mijn promotietraject. Ik kon altijd bij jullie binnenlopen met mijn vragen over onderzoek, indieningen en statistiek. Ook toonden jullie altijd persoonlijke interesse en waren jullie altijd beschikbaar voor een praatje.

Lieve collega's van het **Centrum Obesitas Noord Nederland**, ik wil jullie bedanken voor jullie interesse en hulp tijdens mijn onderzoeken. Alle geweldige verpleegkundigen op afdeling L, die ervoor zorgden dat ik altijd nog even snel mijn echo mocht doen, voordat patiënten naar de OK gingen. De doktersassistentes die mij hielpen met het inplannen van de studie-afspraken én ervoor zorgde dat er een ruimte voor mij beschikbaar was. De VS/PA en de chirurgen, die interesse toonden in het onderzoek en waardevolle feedback hebben gegeven op mijn presentaties tijdens het wetenschapsuurtje. En natuurlijk alle andere collega's van het CON, bedankt! Ik ben ontzettend blij dat ik nu deel uit mag maken van dit geweldige team.

Mijn paranimfen, **Edith** en **Jildou**, beide zijn jullie ontzettend belangrijk voor mij geweest gedurende deze afgelopen vijf jaar. **Edith**, mijn kantoorgenoot, wij leerden elkaar kennen op de eerste dag van onze promotietrajecten. Tijdens mijn promotie was jij vaak een klankbord waarmee ik kon sparren over mijn ideeën. Toen we beide thuis moesten

werken tijdens de lockdowns, heb ik veel gehad aan onze (bijna) wekelijkse wandelingen. Bedankt voor alle gezelligheid en mooie gesprekken die we hebben gehad. Lieve **Jildou**, toen ik vertelde dat ik ging starten met dit promotietraject, gaf jij meteen aan dat jij een paranimf wou zijn. Nu zijn we bijna 6 jaar verder en gelukkig wil je nog steeds mijn paranimf zijn. Lieve Jil, het is me eindelijk gelukt en ik ben super dankbaar dat jij straks naast me staat bij mijn promotie!

Aan alle lieve vrienden, (schoon)familie en iedereen die mij in de afgelopen jaren hebben gesteund en voor de nodige ontspanning hebben gezorgd naast het werken aan mijn proefschrift, bedankt!

Een speciaal bedankje gaat uit naar mijn top team: **Cerra, Elize, Jildou, Mandy** en **Megan**. Jullie toonden interesse in de voortgang van mijn promotietraject, maar nog belangrijker, jullie hebben mij de broodnodige afleiding geboden tijdens de afgelopen jaren. Bedankt voor de vele gezellige uitjes en avondjes met kaasfondue, spelletjes, pubquizen en nog veel meer.

Lief broertje, lieve **Didier**, ik wil je bedanken voor de gezellige koffiemomentjes tussen het thuiswerken door, die ervoor zorgden dat ik weer met een frisse blik verder kon werken aan mijn onderzoek. Terwijl ik bezig was met mijn promotietraject, ben jij opgeklommen naar de functie van manager. Ik ben ontzettend trots op jou, en hoop dat je net zoveel van je werk geniet als ik.

Lieve **papa** en **mama**, eindelijk is het zover, ik kan gaan promoveren. Zonder jullie had ik hier niet gestaan. Jullie onvoorwaardelijke steun en geloof in mij hebben er voor gezorgd dat ik zonder druk of zorgen dit traject in kon gaan. Jullie hebben mij de mogelijkheid gegeven om mezelf te ontwikkelen en geleerd dat als ik iets wil, dat ik er voor moet gaan. Bedankt voor alles.

Tot slot, lieve **Hessel**, mijn steun en toeverlaat. Ondanks alle pieken en dalen van de afgelopen jaren, heb je mij altijd gesteund in alles wat ik doe. Ik ben je ontzettend dankbaar voor je grenzeloze vertrouwen in mij en alles wat je voor mij doet. Ik hou van je!

OVER DE AUTEUR

Dionne Sizoo werd geboren op 25 juni 1994 te Leeuwarden en groeide op in Wirdum (Frl). In 2012 behaalde zij het VWO-diploma aan OSG Piter Jelles Leeuwarder Lyceum.

Van 2012 tot 2016 volgde zij de bachelor studie Life Science and Technology in de richting “Medical Pharmaceutical Sciences” aan de Rijksuniversiteit Groningen.

Van 2016 tot 2018 volgde zij de masteropleiding “Medical Pharmaceutical Sciences” in de richting “Pharmaco-epidemiology” aan de Rijksuniversiteit Groningen. In het kader van de masteropleiding deed zij in 2017 en 2018 onderzoek:

2017: In Universitair Medisch Centrum Groningen bij de afdeling “Experimental Cardiology” een onderzoekproject getiteld “Sex-specific predictors of outcomes in patients with permanent atrial fibrillation”

2018: Bij het College ter Beoordeling van Geneesmiddelen een onderzoek getiteld “Pharmacovigilance Risk Assessment Committee (PRAC) signals evaluated in the Periodic Safety Update Reports Single Assessments (PSUSA)”

In oktober 2018 begon Dionne haar promotieonderzoek naar lichaamssamenstelling bij mensen met obesitas. Dit project was een samenwerking tussen Medisch Centrum Leeuwarden (MCL), Centrum Obesitas Noord-Nederland en Rijksuniversiteit Groningen/Campus Fryslân. Delen van haar promotieonderzoek heeft ze gepresenteerd op verschillende nationale en internationale congressen:

- 2020 European and International Congress on Obesity
- 2020 Wetenschapssymposium MCL (publieksprijs)
- 2020 Annual Dutch Diabetes Research Meeting
- 2020 Obesity Week
- 2022 European and International Congress on Obesity (Maastricht, Nederland)
- 2022 Obesity Week (San Diego, USA)

- 2023 Spring Meeting, The Netherlands Association for the Study of Obesity
- 2023 European Congress on Obesity (Dublin, Ierland)
- 2024 Congress of the International Federation for Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (Wenen, Oostenrijk)

Sinds september 2022 werkt Dionne als senior onderzoeker voor het Centrum Obesitas Noord-Nederland in het Medisch Centrum Leeuwarden.

LIST OF PUBLICATIONS

Kremer D, Sizoo D, Bakker SJL, van Beek AP. Obesity management strategies should cut fat, not muscle. *Int J Obes (Lond)*. 2024 Mar 4. doi: 10.1038/s41366-024-01502-w.

Visser E, Ten Brinke A, Sizoo D, Pepels JJS, Ten Have L, van der Wiel E, van Zutphen T, Kerstjens HAM, de Jong K. Effect of dietary interventions on markers of type 2 inflammation in asthma: A systematic review. *Respir Med*. 2024 Jan;221:107504. doi: 10.1016/j.rmed.2023.107504.

Sizoo D, Stam SP, de Heide LJM, Emous M, van Zutphen T, van Dijk PR, van Beek AP. The association of low muscle mass with prevalence and incidence of type 2 diabetes in different BMI classes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2023 Jan;195:110197. doi: 10.1016/j.diabres.2022.110197.

Sizoo D, de Heide LJM, Emous M, van Zutphen T, Navis G, van Beek AP. Measuring Muscle Mass and Strength in Obesity: a Review of Various Methods. *Obes Surg*. 2021 Jan;31(1):384-393. doi: 10.1007/s11695-020-05082-2.

