SCREENING OP SARCOPENIE

Screening op sarcopenie bij patiënten die een heup-/knieoperatie ondergaan

Melody Kwint

Periode van onderzoek: 30-09-2015 – 18-01-2016

Medisch Centrum Haaglanden

Scriptie

Screening op sarcopenie bij patiënten voordat zij een heup-/knieoperatie ondergaan

Haagse Hogeschool
Opleiding: Voeding en Diëtetiek
Johanna Westerdijkplein 75
2521 EN Den Haag
Telefoonnummer: 070 4458300
Datum van onderzoek: 30-09-2015 – 18-01-2016
Docentenbegeleider: Maartje de Groot
Opdrachtgever: BJW Thomassen, epidemioloog/onderzoekscoördinator Orthopedie, Ziekenhuis MC Haaglanden-Bronovo
Student: Melody Kwint
Edisonstraat 25bis
3553 BL Utrecht
Telefoonnummer: 06-55565190
Email: melodykwint@hotmail.com
Studentnummer: 12062324

Voorwoord

Geachte lezer,

Voor u ligt het verslag van het onderzoek dat is uitgevoerd binnen het ziekenhuis MC Haaglanden-Bronovo, op de afdeling orthopedie, in het kader van het afstudeeronderzoek van de opleiding Voeding en Diëtetiek aan de Haagse Hogeschool in Den Haag.

In dit onderzoek staat de volgende hoofdvraag centraal: 'Welke definitie, met de daarbij horende meetmethode uit de literatuur, is het meest betrouwbaar, valide en toepasbaar om de prevalentie van sarcopenie te achterhalen bij oudere patiënten, voordat zij een electieve heup-/knieoperatie ondergaan?'

De afdeling orthopedie wil weten wat de prevalentie van sarcopenie in hun patiëntenpopulatie is. Om dit vast te kunnen stellen, zal eerst duidelijk moeten zijn op welke manier zij het beste sarcopenie bij hun patiënten kunnen achterhalen. Aan de hand van dit onderzoeksrapport is een advies opgesteld over welke meetmethode zij kunnen gaan gebruiken voor het constateren van sarcopenie bij patiënten die een heup-/ of knieoperatie zullen ondergaan.

Tijdens dit onderzoek was medestudent Mine Gurler met haar onderzoek vanuit de afdeling orthopedie van het MC Haaglanden-Bronovo bezig met het onderwerp screening op ondervoeding. Zij heeft geholpen met het literatuuronderzoek en was op dezelfde dagen aanwezig, waardoor er geregeld overleg kon plaatsvinden.

Veel dank ben ik verschuldigd aan Bregje Thomassen van de afdeling orthopedie. Ik wil haar bedanken voor haar enthousiaste begeleiding en waardevolle ideeën. Zonder haar was het onmogelijk geweest om het praktijkonderzoek uit te voeren en het verslag op deze manier vorm te geven. Verder wil ik Thomas Visser en Annemarie van der Velden van de bibliotheek van het MC Haaglanden-Bronovo bedanken voor het meewerken aan het literatuuronderzoek. Zonder hen had het onderzoek met een stuk minder artikelen uitgevoerd kunnen worden. Ook wil ik Maartje de Groot van de Haagse Hogeschool bedanken voor de begeleiding tijdens het schrijven van het onderzoek. Haar vakkundigheid en gerichte feedback hebben mij ontzettend geholpen tijdens de uitvoering van het onderzoek.

Verder gaat mijn dank uit naar de artsen, diëtisten en verpleegkundigen van de afdeling orthopedie, voor de bereidheid om mee te werken aan het praktijkonderzoek. Ik hoop dat de resultaten van dit onderzoek een positieve bijdragen zullen leveren aan het screenen op sarcopenie op de afdeling orthopedie.

Met een hartelijke groet,
Melody Kwint

Den Haag, januari 2016

Samenvatting

De afdeling orthopedie van het MC Haaglanden-Bronovo verwacht dat de prevalentie van sarcopenie bij hun patiëntenpopulatie hoger ligt dan bij de gemiddelde bevolking, omdat er bij deze patiënten vaak sprake is van functieverlies (Eulderink, Heeren, Knook, & Ligthart, 2004). Sarcopenie wordt namelijk bepaald als er door ouderdom een lage spiermassa aanwezig is in combinatie met lage spierkracht en/of functieverlies (Bijlsma A. Y., Meskers, Westendorp, & Maier, 2013).Door de prevalentie van sarcopenie bij de patiëntenpopulatie te achterhalen, kan worden aangetoond of dit een aspect is waar rekening mee moet worden gehouden tijdens de screening en het behandeltraject van de patiënt. De vroegtijdige identificatie van sarcopenie heeft grote klinische relevantie (Mijnarends, et al., 2013). Het trainen van de spieren voor en na de operatie, zorgt voor sneller herstel en een korter verblijf in het ziekenhuis dan de standaard herstelprocedure waarbij geen training plaatsvindt (Suetta, et al., 2004).

Op dit moment wordt er niet gescreend op sarcopenie bijorthopedische patiënten, omdat niet duidelijk is welke definitie met de daarbij horende meetmethode het beste aangehouden kan worden.
In dit onderzoek is daarom onderzocht welke definitie met de daarbij horende meetmethoden uit de wetenschappelijke literatuur het meest betrouwbaar, valide en toepasbaar is om de prevalentie van sarcopenie te bepalen bij orthopedische patiënten voordat zij een electieve heup-/knieoperatie ondergaan.

Eerst is een systematische review gedaan om zoveel mogelijk artikelen over sarcopenie in combinatie met orthopedie te kunnen includeren. Vervolgens is er wetenschappelijk literatuuronderzoek gedaan om te achterhalen welke meetmethoden, voor het bepalen van sarcopenie bij orthopedische patiënten betrouwbaar, valide en gebruiksvriendelijk zijn. Hieruit zijn de volgende meetmethoden naar voren gekomen: “de BIA (BIS)” voor het meten van de spiermassa, “de handknijpkrachtmeter” als indicator van spierkracht en “de loopsnelheid over 4 meter” om de fysieke prestatie weer te geven.
De definities die bij deze meetmethoden gebruikt kunnen worden, zijn die van de *EWGSOP gebaseerd op 4 meter* en die van de *handknijpkrachtmeter* (Yoshida, et al., 2014).

Om te achterhalen welke definitie het beste in de praktijk gebruikt kan worden, zijn de loopsnelheid en de handknijpkrachtmeter verder onderzocht. Werknemers van de afdeling orthopedie hebben deze meetmethoden afgenomen en uitgevoerd. Vervolgens is door middel van een gestructureerd interview achterhaald welke meetmethode het best toepasbaar is op de afdeling orthopedie. Hieruit is naar voren gekomen dat de loopsnelheid het best toepasbaar is. De gezonde proefpersoon vond dit de prettigste meetmethode om uit te voeren en hij is het best toepasbaar op de afdeling. Verder krijgt hij de laagste borgscore van zowel de gezonde proefpersoon, als van de geschatte waarde van de belasting die de patiënt zou ervaren.

De afdeling orthopedie kan om de prevalentie bij de patiëntenpopulatie te achterhalen, het beste gaan werken met de definitie van de EWGSOP gebaseerd op 4 meter. Er wordt aanbevolen om de diëtist de screening af te laten nemen tijdens de preoperatieve screening tegelijk met de SNAQ. Wordt er met het screenen bepaald dat er sprake is van sarcopenie, dan kan de training worden gestart en de opnameduur mogelijk verkort worden.

Summary

The orthopedic department at MC Haaglanden-Bronovo expects above average prevalence of sarcopenia in their patient population. They expect that the prevalence will be higher because of the loss of functional performance their patients are dealing with (Eulderink, Heeren, Knook, & Ligthart, 2004). Sarcopenia is a syndrome characterized by loss of skeletal muscle mass combined with loss of strength and/or functional performance because of aging (Bijlsma A. Y., Meskers, Westendorp, & Maier, 2013). Knowledge of the prevalence of the patient population shows if the prevalence of sarcopenie is high enough to take this into account during the screening and the treatment process. Early identification of sarcopenie gives great clinical relevance (Mijnarends, et al., 2013). Muscle training pre- and postoperative provides a faster recovery and a shorter stay at the hospital, than not training muscles during the recovery (Suetta, et al., 2004). At the moment patients aren't screened for sarcopenia at the orthopedic department, because of ignorance about de right definition with corresponding measure methods.

This study will show which definition, with corresponding measure methods found in scientific literature, is the most reliable, valid and applicable to measure preoperative the prevalence of sarcopenia at hip and knee orthopedic patients.

At first there is searched for articles through a systematic review, to be sure that as many articles as possible about sarcopenia, combined with orthopedics, where included. These articles have been used to set up a scientific literature review about which measurements are reliable, valid and user friendly to define sarcopenia at orthopedic patients. The measurements that emerged out of the literature review are: "the BIA (BIS)", to measure muscle mass, "the handgrip strength", to measure muscle strength and "gait speed over a 4-m course" to measure functional performance.

The definitions that uses these measurements are the definition of the EWGSOP and of the handgrip strength (Yoshida, et al., 2014).

Gait speed (over a 4-m course) and handgrip strength are further examined, to define which definition will be the best to use at the orthopedic department. Employees of the orthopedic department have measured each other with both measurements. During an interview they told which measurement they found the most applicable for the department. The measurement of gait speed was the most applicable according to the employees. This was the most comfortable measurement, it's the easiest way to measure on the department and it had the lowest deposit rating.

To measure the prevalence of sarcopenia on the orthopedic department, it is recommended to use the definition of the EWGSOP based on a 4-m course. During the preoperative screening the dietician always screens the snaq, now he/she can also measure for sarcopenia. If the result of the measurement shows that the patient is sarcopenic, the training can start immediately. This will ensure that the patient won't have a longer hospital stay.

Inhoudsopgave

1. Inleiding 1
1.1 Aanleiding 1
1.2 Probleemstelling 1
1.3 Hoofdvraag 2
1.3.1 Deelvragen literatuuronderzoek 2
1.3.2 Deelvragen praktijkonderzoek 2
1.4 Doelstelling 2

2. Literatuuronderzoek 3
2.1 Methode literatuuronderzoek 3
2.1.1 Zoekstrategie 3
2.1.2 Beoordeling artikelen 4
2.2 Resultaten van literatuuronderzoek 5
2.2.1 Meetbare variabelen van sarcopenie 5
2.2.2 Meten van spiermassa 6
2.2.3 Meten van spierkracht 7
2.2.4 Meten van fysieke prestaties 8
2.2.5 Afkapwaarden 8

3. Afwegingen definities en meetmethoden voor afdeling orthopedie 10
3.1 De bruikbare meetmethoden 10
3.2 De bruikbare definities 11

4. Praktijkonderzoek 12
4.1 Methode van praktijkonderzoek 12
4.2 Populatie 12
4.2.1 Steekproefgrootte 12
4.3 Meetmethoden van dataverzameling 13
4.3.1. Presentatie 13
4.3.2 Uitvoeren metingen 13
4.3.3Interviews 14
4.4 Dataverwerking 14
4.5 Resultaten van praktijkonderzoek 14
4.5.1 Welke meetmethode wordt door de testafnemer als meest prettig ervaren? 15
4.5.2 Welke meetmethode wordt door de gezonde proefpersoon als meest prettig ervaren? 15

4.5.3 Welke meetmethode zal door de patiënt als meest prettig worden ervaren? 15
4.5.4 Welke meetmethode kan het best uitgevoerd worden op de afdeling orthopedie in het MC Haaglanden-Bronovo? 15

5. Conclusies 17

6. Discussie 18

7. Aanbevelingen 19

8. Bibliografie 21

9. Bijlagen 24
Bijlage 1 24
Bijlage 2 24
Bijlage 3 25
Bijlage 4 28
Bijlage 5 29
Bijlage 6 31

1. Inleiding

Sarcopenie is een progressief probleem onder de wereldbevolking. Er is sprake van sarcopenie als er door ouderdom een lage spiermassa aanwezig is in combinatie met lage spierkracht en/of functieverlies (Bijlsma A. Y., Meskers, Westendorp, & Maier, 2013). Het wordt veroorzaakt door ouderdom in combinatie met een ongezond dieet, een inactieve levensstijl, chronische ziektes en/of veranderingen in de hormoonhuishouding (Cruz-Jentoft, et al., 2010).Gezien de toename van het aantal patiënten met sarcopenie in de afgelopen jaren, wordt geschat dat over 40 jaar wereldwijd >200 miljoen mensen zullen lijden aan sarcopenie (Cruz-Jentoft, et al., 2010).
De prevalentie van sarcopenie onder ouderen in Nederland, is niet in een eenduidig getal uit te drukken. Dit komt doordat er verschillende definities zijn die verschillen in meetmethoden en/of afkapwaarden om de diagnose sarcopenie te stellen. De prevalentie van pre sarcopenie is beter uit te drukken, omdat hierbij alleen rekening wordt gehouden met de spiermassa. Volgens het onderzoek van *Bijlsma et al.* waarbij verschillende meetmethoden zijn gebruikt om pre sarcopenie te bepalen, is de hoogste prevalentie onder Nederlandse mannen: 20,8% (< 60 jaar), 31,2% (60-69 jaar) en 45,2% (> 70 jaar), en onder Nederlandse vrouwen: 15,6% (<60 jaar), 21,8% (60-69 jaar) en 25,8% (>70 jaar) (Bijlsma A. , et al., 2013). Bij zowel mannen als vrouwen komt duidelijk naar voren dat op oudere leeftijd de prevalentie van sarcopenie toeneemt. Patiënten die een totale heup- of knieoperatie in het MC Haaglanden-Bronovo (MCH-BRO) ondergaan, hebben een gemiddelde leeftijd van 69,7 jaar (LROI, 2015). Op deze leeftijd is de prevalentie van pre sarcopenie, volgens eerder genoemde gegevens, gemiddeld 31%. Dat voornamelijk ouderen een heup- of knieoperatie ondergaan, komt doordat vooral op oudere leeftijd osteoartrose optreedt. Hierdoor ontstaan complicaties in de heup of knie wat zorgt voor functieverlies (Eulderink, Heeren, Knook, & Ligthart, 2004). Functieverlies is een kenmerk van sarcopenie, waardoor de prevalentie van sarcopenie bij deze doelgroep hoger zal liggen dan 31%.

1.1 Aanleiding

Tijdens een ziekenhuisopname kan sarcopenie het risico op complicaties zoals infecties en decubitus verhogen. Daarnaast zorgt sarcopenie voor achteruitgang in onafhankelijkheid, wat in combinatie met complicaties zorgt voor een langere opnameduur en verlies van kwaliteit van leven (Malafarina, Úriz-Otano, Iniesta, & Gil-Guerrero, 2012).De vroegtijdige identificatie van sarcopenie heeft daardoor een grote klinische relevantie (Mijnarends, et al., 2013). Uit een gerandomiseerde controle studie van Suetta et al. is gebleken dat het trainen van de spieren voor en na de operatie, zorgt voor sneller herstel en een korter verblijf in het ziekenhuis dan de standaard herstelprocedure waarbij geen training plaatsvindt (Suetta, et al., 2004). Het verlies van spiermassa en spierkracht door ouderdom, kan namelijk door training van spieren en voedingsinterventie grotendeels worden voorkomen (Mijnarends, et al., 2013).
Op dit moment wordt er in het ziekenhuis MCH-BRO nog niet gescreend op sarcopenie. Dit komt mede doordat er op dit moment nog geen universele geaccepteerde definitie voor sarcopenie is (Cooper, et al., 2013). De afdeling orthopedie van het MCH-BRO verwacht dat de prevalentie van sarcopenie bij hun patiëntenpopulatie hoger ligt dan gemiddeld, doordat er bij deze patiënten vaak sprake is van functieverlies (Eulderink, Heeren, Knook, & Ligthart, 2004). Vroegtijdige constatering van sarcopenie is wenselijk, zodat er preventieve interventies aangeboden kunnen worden. Zo kan de spierkracht worden verbeterd waardoor de kans op voorspoedig herstel wordt vergroot en dit mogelijk tot resultaat heeft dat de opnameduur verkort kan worden.

1.2 Probleemstelling

Voor de afdeling orthopedie is het belangrijk om te weten wat de prevalentie van sarcopenie is in de patiëntenpopulatie die behandeld wordt voor heup- of knie artrose. Op deze manier

kan worden aangetoond of dit een aspect is waar rekening mee moet worden gehouden tijdens de screening en het behandeltraject van de patiënt.
Voor het behandelen en screenen van sarcopenie, werkt de afdeling orthopedie samen met de afdeling diëtetiek. De diëtist kan op dit moment niet de diagnose sarcopenie stellen bij de patiënten van de afdeling orthopedie, omdat niet duidelijk is welke definitie met de daarbij horende meetmethoden het beste aangehouden kan worden.

1.3 Hoofdvraag
Welke definitie, met de daarbij horende meetmethode uit de literatuur, is het meest betrouwbaar, valide en toepasbaar om de prevalentie van sarcopenie te achterhalen bij oudere patiënten, voordat zij een electieve heup-/knieoperatie ondergaan?

1.3.1 Deelvragen literatuuronderzoek
- Welke meetmethoden om sarcopenie te bepalen zijn betrouwbaar, valide en gebruiksvriendelijk voor ouderen?
- Welke definities en meetmethoden zijn geschikt voor de afdeling orthopedie om sarcopenie bij de patiënten te bepalen?

1.3.2 Deelvragen praktijkonderzoek
- Welke meetmethode wordt door de testafnemer als meest prettig ervaren?
- Welke meetmethode wordt door de gezonde proefpersoon als meest prettig ervaren?
- Welke meetmethode zal door de patiënt als meest prettig worden ervaren?
- Welke meetmethode kan het best uitgevoerd worden op de afdeling orthopedie in het MC-Haaglanden-Bronovo?

1.4 Doelstelling
Door de definities met de daarbij horende meetmethoden uit de literatuur met elkaar te vergelijken op betrouwbaarheid, validiteit en bruikbaarheid en in het praktijkonderzoek te kijken welke het beste toepasbaar is voor de afdeling orthopedie, wordt gekeken welke meetmethode het beste gebruikt kan worden om sarcopenie te bepalen bij orthopedische patiënten voordat zij een electieve heup-/knieoperatie ondergaan.

Met de resultaten van dit onderzoek wordt een advies opgesteld, waarin beschreven staat welke definitie de afdeling orthopedie het best kan gebruiken om de diagnose sarcopenie te stellen bij de patiënten. Vervolgens is er, om de prevalentie van sarcopenie te achterhalen, een vervolgstudie nodig. De diëtist, van de afdeling orthopedie, zal de definitie die als advies naar voren is gekomen, gaan gebruiken om de patiënten tijdens de preoperatieve screening standaard te gaan screenen op sarcopenie. Na een bepaalde tijdsperiode kan een schatting gemaakt worden van het prevalentie cijfer van sarcopenie in de orthopedische patiëntenpopulatie van het MCH-BRO. Afhankelijk van de hoogte van het prevalentie cijfer, wordt duidelijk hoeveel patiënten in de risicocategorie vallen en of standaard screenen daardoor op de afdeling orthopedie noodzakelijk is. Wordt er bij de patiënt sarcopenie bepaald, dan kan er gelijk een behandeltraject worden gestart om de spierkracht en de fysieke prestaties te verbeteren. Hierdoor kunnen complicaties en langdurig verblijf in het ziekenhuis voorkomen worden (Suetta, et al., 2004).

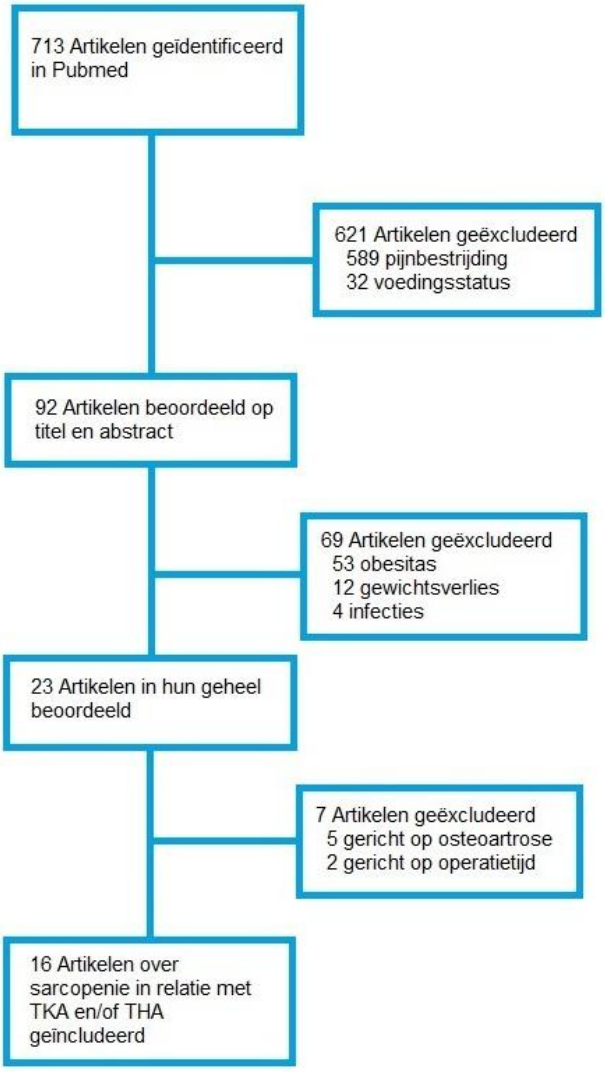
2. Literatuuronderzoek

2.1 Methode literatuuronderzoek

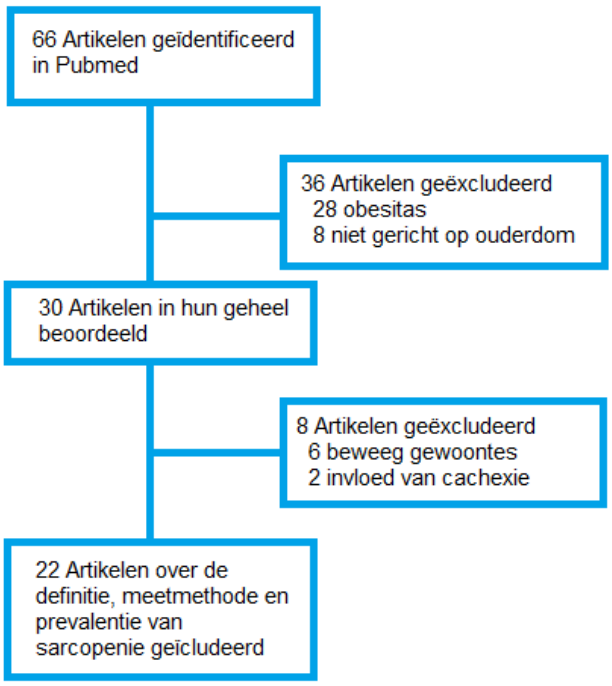
2.1.1 Zoekstrategie

Voor het literatuuronderzoek werd gezocht naar artikelen in de databanken: PubMed, MEDLINE, CINAHL, Cochrane en SpringerLink. Om zoveel mogelijk bruikbare artikelen te vinden over sarcopenie in combinatie met 'total hip arthroplasty' (THA) en 'total knee arthroplasty' (TKA), is hier een systematische review naar gedaan (Figuur 1.). Samen met de bibliothecaris van het MCH-BRO is er een lijst met zoektermen met booleaanse operatoren opgesteld (Bijlage 1). De steekwoorden uit deze lijst zijn; "Arthroplasty, Replacement, Hip", "Arthroplasty, Replacement, Knee", "Malnutrition", "Nutritional Status", "Nutrition Assessment", "Sarcopenia", "Muscle Mass Decline".De voedingsstatus werd in deze lijst ook meegenomen, omdat Mine Gurler (een medestudent) hier onderzoek naar deed voor het MCH-BRO. Door middel van de zoekstrategie werden 16 artikelen over sarcopenie in combinatie met THA en TKA geïncludeerd. Uit deze artikelen kwamen niet de verschillende meetmethoden, de definities en de prevalenties van sarcopenie naar voren. Om deze informatie te achterhalen werd daarom de zoekstrategie over sarcopenie (Bijlage 2) gebruikt, in combinatie met de zoektermen: "Measure*", "Definition", "Prevalence" (Figuur 2.). Met deze zoekstrategie werden nog 22 artikelen geïncludeerd. Alle geïncludeerde artikelen werden in Excel opgenomen met de titel, abstract, auteur, jaartal, uitgever, PMID code, studie design, level of evidence en de relevantie voor het onderzoek. Van alle artikelen werd de PMID code doorgestuurd naar de bibliothecaris van het MCH-BRO, zodat deze in full text verkregen konden worden. Deze artikelen zijn gebruikt om te onderzoeken welke definitie het beste gebruikt kan gaan worden op de afdeling orthopedie om bij de patiënten te screenen op sarcopenie.

De artikelen die voor het onderzoek gebruikt zijn, zijn bij voorkeur niet ouder dan 15 jaar en hebben een level of evidence van C of hoger. Tijdens het zoeken werd er geen restrictie op jaar van publicatie gedaan, zodat wel alle artikelen in de beoordeling voor gebruik werden meegenomen. Het niveau van evidence is van elk artikel bepaald door na te gaan wat het studiedesign van het onderzoek was en door te kijken naar de grote van de steekproef. Om te bepalen welk niveau het artikel had is vervolgens het boek *Evidence-based diëtetiek Principes en werkwijze* geraadpleegd (Former-Boon & Duinen Msc, 2012). De beoordeling van de artikelen met het niveau van evidence werd genoteerd in het Excel bestand. Deze beoordeling is vervolgens in een schematisch overzicht in tabelvorm weergegeven (Bijlage 3).



Figuur 1. Stroomdiagram van de zoekstrategie naar sarcopenie in combinatie met TKA en/of THA



Figuur 2. Stroomdiagram van de zoekstrategie naar de verschillende definities, meetmethodes en prevalenties van sarcopenie.

2.1.2 Beoordeling artikelen

Vanuit de literatuur is eerst gekeken welke definities, met de daarbij horende meetmethoden, er zijn om sarcopenie vast te stellen. Elke meetmethode is in eerste instantie beoordeeld op de betrouwbaarheid, validiteit en bruikbaarheid. De bruikbaarheid van de meetmethode werd mede bepaald door te kijken naar de mobiliteit van het apparaat. Het uitvoeren van de meetmethoden gaat tijdens de preoperatieve screening op de poli plaatsvinden. Het is daarom belangrijk dat de apparatuur draagbaar en gemakkelijk te verplaatsen is. Verder werd er kritisch gekeken of de meetmethode een betrouwbare uitkomst geeft bij ouderen. De meetmethoden die overbleven als betrouwbaar, valide en bruikbaar voor de afdeling orthopedie, zijn verder uitgewerkt om te kijken welke geschikt zijn om sarcopenie te bepalen bij de orthopedische patiënten. Hierbij is rekening gehouden met de belasting die de patiënt zal ervaren tijdens het uitvoeren van de meetmethode en welke kosten de meetmethode met zich meebrengt.

De uiteindelijke meetmethoden die uit het literatuuronderzoek overbleven, werden indien mogelijk verder onderzocht in het praktijkonderzoek om de toepasbaarheid en de ervaring van het afnemen te achterhalen.

2.2 Resultaten van literatuuronderzoek

Om te achterhalen welke definitie, met de daarbij horende meetmethoden op de afdeling orthopedie het beste gebruikt kan worden, is eerst onderzocht wat de verschillende definities en meetmethoden van sarcopenie zijn.

2.2.1 Meetbare variabelen van sarcopenie

Volgens de EWGSOP (The European Working Group on Sarcopenia in Older People) kan sarcopenie in drie verschillende gradaties voorkomen:

- De eerste gradatie is 'pre sarcopenie'. Er is dan sprake van een lage spiermassa, maar dit heeft geen invloed op de spierkracht of op de fysieke prestaties.
- De tweede gradatie is 'sarcopenie'. Er is dan sprake van een lage spiermassa in combinatie met een lage spierkracht of lage fysieke prestaties.
- De derde gradatie is 'zware sarcopenie'. Er is dan sprake van zowel een lage spiermassa als een lage spierkracht en lage fysieke prestaties.

De meetbare variabelen die hieruit naar voren komen om sarcopenie te bepalen zijn spiermassa, spierkracht en de fysieke prestatie (Cruz-Jentoft, et al., 2010).
De IWGS (International Working Group on Sarcopenia) heeft 4 criteria opgesteld die in de klinische setting gebruikt kunnen worden om aan te duiden dat er bij de patiënt kans is op het hebben van sarcopenie:

1. Achteruitgang in de fysieke gesteldheid.
2. Als de patiënt bedlegerig is of niet zonder begeleiding uit een stoel op kan staan.
3. Met een klinisch oog waarnemen van de loopsnelheid over 4 meter.
4. Patiënten die een loopsnelheid van ≤1,0 m/s hebben.

Met deze criteria wordt er voornamelijk gekeken naar de fysieke prestatie. De criteria geven weer dat de kans op aanwezigheid van sarcopenie groot is, maar de diagnose kan er niet mee worden gesteld (Cooper, et al., 2013). Hiervoor zullen de spiermassa, spierkracht en de fysieke prestatie specifiek moeten worden gemeten (Cruz-Jentoft, et al., 2010; Cooper, et al., 2013). Er zijn veel verschillende manieren om deze variabelen te meten, maar niet alle meetmethoden zijn geschikt voor regelmatig gebruik in de praktijk. In Tabel 1 wordt weergegeven welke meetmethoden geschikt zijn voor onderzoek en welke voor regelmatig gebruik in de praktijk (Cruz-Jentoft, et al., 2010).

Tabel 1. Meetmethoden bruikbaar voor onderzoek of voor in de praktijk, om de verschillende variabelen die in relatie staan met sarcopenie te meten (Cruz-Jentoft, et al., 2010).

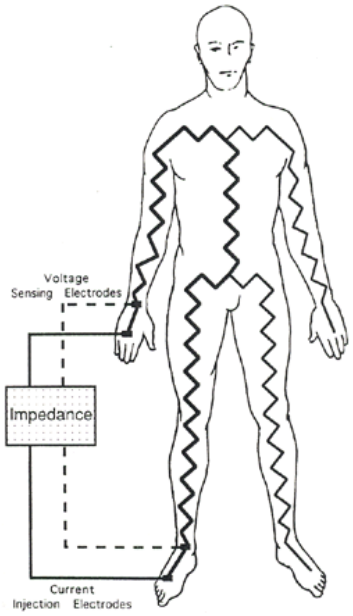
Variabele	Onderzoek	Klinische praktijk
Spiermassa	Computertomografie (CT) Magnetische Resonantie (MRI) Dual energy X-ray absorptiometry (DXA) Bio impedantiemeting (BIA) Totaal of gedeeltelijke meting van kalium in vet vrij weefsel	Bio impedantiemeting (BIA) Dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) Antropometrie
Spierkracht	Handknijpkracht Flexie of extensie van de knie Piekstroom	Handknijpkracht
Fysieke prestatie	Short physical performance battery (SPPB) Loopsnelheid Timed Up & Go test Trapklim test	Short physical performance battery (SPPB) Loopsnelheid Timed Up& Go test

Voor dit onderzoek zijn de meetmethoden die geschikt zijn voor regelmatig gebruik in de praktijk relevant vanwege de screening die op de poli plaats gaat vinden bij de patiënten. Om antwoord te kunnen geven op de eerste deelvraag van het literatuuronderzoek; “Welke meetmethoden om sarcopenie te bepalen zijn betrouwbaar, valide en gebruiksvriendelijk voor ouderen?” zijn deze meetmethoden verder onderzocht.

2.2.2 Meten van spiermassa

*Bio impedantiemeting (BIA)*maakt een schatting van het vetpercentage en de vetvrije massa in het lichaam (Cruz-Jentoft, et al., 2010). Alle BIA apparaten meten de impedantie (weerstand) en/of reactantie (schijnweerstand). Op deze manier kan de BIA het geleidingsvermogen van de verschillende weefsels onderscheiden. Gehydrateerde weefsels, zoals spierweefsel hebben een hoog geleidingsvermogen, terwijl slecht gehydrateerde weefsels, zoals bot- en vetweefsel een laag geleidingsvermogen hebben en dus meer weerstand bieden. De uitkomsten van de elektrische metingen worden in een empirisch en theoretisch onderbouwd model opgenomen, om zo de lichaamssamenstelling te bepalen (Heymsfield, Gonzalez, Lu, Jia, & Zheng, 2015).
Er zijn veel verschillende BIA meters die verschillen in het hebben van meervoudige frequenties, contact- of gel-electrodes en/of in de hoeveelheid elektrische banen die worden gemeten waardoor het verschil van weefsel in het hele lichaam of slechts in een gedeelte ervan wordt gemeten(Heymsfield, Gonzalez, Lu, Jia, & Zheng, 2015).

- Single-frequency BIA (SF-BIA) meet de weerstand (R) bij een frequentie van 50 kHz. Het totaal lichaamswater of de vetvrije massa worden berekend met regressievergelijkingen, gebaseerd op de weerstand index (L2/R). Met deze meetmethode kan er geen onderscheid gemaakt worden tussen intra- en extracellulair weefsel (Kyle, et al., 2004).
- Multi-frequency BIA (MF-BIA) meet de impedantie bij verschillende frequenties. Bij lage frequenties wordt de stroom alleen door het extracellulaire weefsel geleid. Bij hoge frequentie vindt er geleiding plaats door zowel extracellulair als intracellulair weefsel. De weerstanden die bij zowel de lage als de hoge frequenties worden gemeten, worden gebruikt om het extracellulaire weefsel en het totaal aan lichaamsvocht te berekenen. Deze berekeningen worden gebaseerd op de weerstand index die bij de specifieke frequenties horen (Kyle, et al., 2004).
- Bio-elektrische impedantie spectroscopie (BIS) meet de impedantie bij een reeks van frequenties. De data die wordt gemeten, wordt toegepast op het theoretische Cole-Cole model, waardoor de weerstand bij een frequentie van 0 tot oneindig kan worden geëxtrapoleerd. Deze methode geeft weerstandwaarden voor intracellulair vocht en extracellulair vocht. Door middel van regressievergelijkingen kunnen deze waarden gebruikt worden om de vochtcompartimenten te berekenen (Kyle, et al., 2004).



Standard placement of electrodes for whole-body impedance measurements.

Om te zien welke BIA-meter de meest betrouwbare en valide uitkomst geeft bij ouderen, zijn deze verder onderzocht. De systematische review van Heymsfield et al. geeft weer dat de DEXA een betrouwbaar meetinstrument is om de lichaamssamenstelling bij ouderen te meten. Er zijn daarom verschillende onderzoeken bekeken waarin de uitkomsten van de SF-BIA, MF-BIA en BIS met de uitkomsten van de DEXA zijn vergeleken. Zo wijst de cross-sectionele studie van Yamada uit dat de gemeten spiermassa met de MF-BIA of BIS het beste in verhouding staat tot de beoordeling van de spierkracht. Bij de metingen met de SF-BIA waren de verschillen in de uitkomsten significant groter (Yamada, et al., 2013). Uit een

cross-sectionele studie van Tognon et al. is naar voren gekomen dat bij ouderen de MF-BIA een valide meetmethode is. Wel wordt er in vergelijking met de DEXA een significante onderschatting gemaakt van het vetpercentage en een overschatting van de vetvrije massa (Tognon, Malmros, Freyer, Bosaeus, & Mehlig, 2015).De gemiddelde uitkomst van de gemeten waarde met de BIS zijn vergelijkbaar met de gemiddelde uitkomst van de gemeten waarde met de DEXA scan. De cross-sectionele studie van Tengvall et al. geeft weer dat de BIS de meest correct geschatte waarde weergeeft van de vetvrije massa bij ouderen (Tengvall, Ellegård, Malmros, Bosaeus, Lissner, & Bosaeus, 2009). Door deze studies met elkaar te verglijken is naar voren gekomen dat de BIS de meest betrouwbare en valide BIA voor ouderen is om de spiermassa te meten voor het bepalen van sarcopenie.

*Dual energy X-ray absorptiometry (DEXA)*valt onder de beeldvormende technieken (Cruz-Jentoft, et al., 2010). De DEXA scanner is een apparaat dat de bot mineraaldichtheid (BMD), vet- en vet vrije massa weergeeft. De scan is gemakkelijk uit te voeren en er komt een minimale hoeveelheid van radiatie vrij. Het apparaat produceert twee röntgen balken met verschillende energie niveaus. De ene balk is hoog in energie terwijl de ander balk laag in energie is. De balken geven weer hoeveel röntgenstraling door het bot heen gaat, wat afhankelijk is van de kwaliteit van het bot. Door te kijken naar het verschil tussen de twee balken, kan de botdichtheid worden gemeten (Burt Driver, 2015). De röntgenstralen passeren ook het vet- en het vetvrije weefsel, die allebei een ander absorptie vermogen hebben. Hierdoor kan het verschil in bot-, vet- en vetvrij weefsel worden gemeten. De DEXA zet de gegevens om in een tweedimensionaal beeld waarin de lichaamssamenstelling van het hele lichaam of van een gedeelte wordt weergegeven (Hart, Nimphius, Spiteri, Cochrane, & Newton, 2015). Als er een gedeelte van het lichaam gescand wordt dan is dit meestal de heup, de wervelkolom en/of de bovenarm. Het scannen duurt 10-20 minuten om te voltooien en het is pijnloos. De patiënt moet instaat zijn om stil te liggen tijdens de scan. Op de dag dat de DEXA scan uit wordt gevoerd mag er normaal gegeten worden, maar vanaf 24 uur voor de scan mogen er geen calcium supplementen geslikt worden (Burt Driver, 2015). De DEXA geeft op alle leeftijden een zeer betrouwbare uitkomst op het gebied van bot mineraaldichtheid, vet- en vetvrije massa (Cruz-Jentoft, et al., 2010).

Antropometrie Het vetpercentage wordt berekend door middel van het meten van de huidplooidikte. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat het meeste lichaamsvet subcutaan is opgeslagen. Er wordt gebruik gemaakt van een huidplooidiktemeter waarmee meestal vier meetplaatsen worden gemeten: de voorkant van het midden van de bovenarm (de m. biceps brachii), de achterkant van het midden van de bovenarm (de m. triceps brachii), bij het schouderblad (subscapularis) en de taille vlak boven het bovenbeen (supra-iliacalis). Voor het omrekenen van de gemeten som van de huidplooidikten naar een percentage lichaamsvet wordt gebruik gemaakt van de formule of tabel van Durnin en Womersley (1974) (sportgeneeskunde, 2006). Voor een betrouwbare uitkomst is het bij deze meetmethode belangrijk dat hij op de juiste manier uit wordt gevoerd. Er zal door de testafnemer daarom eerst een training gevolgd moeten worden voordat de test goed uitgevoerd kan worden. Deze meetmethode is voor oudere mensen niet betrouwbaar, omdat er door ouderdom vetophopingen en vermindering van elasticiteit in de huid aanwezig is (Cruz-Jentoft, et al., 2010).

2.2.3 Meten van spierkracht

Handknijpkrachtmeting Lage handknijpkracht geeft op klinisch gebied weer of er sprake is van lage spierkracht en staat vaak in relatie met lage fysieke prestaties. De uitkomst van de meting is een betere voorspeller van de klinische voortgang dan een lage spiermassa (Roberts, et al., 2011). De handknijpkrachtmeting wordt volgens de systematische review van Cooper et al. neergezet als gouden standaard als het gaat om het meten van handknijpkracht (Cooper, et al., 2013). Het apparaat is eenvoudig in gebruik, het is draagbaar en het geeft het op een betrouwbare manier de spierkracht van ouderen weer (Cruz-Jentoft, et al., 2010). Er zijn verschillende merken handknijpkrachtmeters. Uit testen,

waarin deze met elkaar werden vergeleken, is naar voren gekomen dat de Jamar hydraulic dynamometer het meest nauwkeurig meet (Kumar, et al., 2013).

2.2.4 Meten van fysieke prestaties

Short Physical Performance Battery (SPPB) evalueert balans, manier van lopen, kracht en uithoudingsvermogen. Dit wordt gedaan door onderzoek te doen naar individuele bekwaamheden, zoals stil staan met de voeten naast elkaar, in semi-tandem positie en in tandem positie, de loopsnelheid over 4 meter te berekenen en door te kijken naar de tijd die het kost om 5 keer uit de stoel te komen en weer te gaan zitten. Het is een samenvoeging van verschillende testen die ook individueel worden gebruikt in onderzoek naar sarcopenie (Cruz-Jentoft, et al., 2010). De SPPB is volgens de systematische review van Cooper et al. de meest betrouwbare en valide meetmethode om de fysieke prestatie bij ouderen te meten (Cooper, et al., 2013).

Loopsnelheid De loopsnelheid kan op verschillende manieren getest worden. De eerste manier is meten welke afstand er door de patiënt wordt afgelegd in 6 minuten. Bij deze test is het de bedoeling dat de patiënt in hoog tempo 6 minuten lang blijft wandelen. De tweede manier is de loopsnelheid meten door de patiënt 4 meter op eigen tempo af te laten leggen (Reijnierse, et al., 2015). De meetmethode om de loopsnelheid te berekenen over een afstand van 4 meter, is een methode die wordt aangeraden door de EWGSOP. Er wordt dan 4 meter in eigen tempo afgelegd en er geldt een afkapwaarde van 0,8 m/s. Deze afkapwaarde is 0,8 m/s, omdat uit de cross-sectionele studie van Beaudart et al. naar voren is gekomen dat dit het tempo is wat correspondeert met de snelheid die door 20% van de proefpersonen wordt afgelegd in een populatie van 1030 proefpersonen tussen de 20 en 102 jaar (Beaudart, et al., 2015). De IWGS gebruikt voor het constateren van sarcopenie de loopsnelheid over 6 minuten met een afkapwaarde van <1,0 m/s. Is de loopsnelheid <1,0 m/s dan wordt voor het bepalen van sarcopenie de lichaamssamenstelling gemeten. Beide testen zijn betrouwbaar om bij ouderen de fysieke prestatie weer te geven. Welke test het best gebruikt kan worden hangt van de doeleinden af (Cawthon, 2015)

Timed Up &Go test Er wordt gemeten hoeveel tijd er nodig is om een serie functionele taken uit te voeren. Zo moet men zonder de handen te gebruiken opstaan uit een stoel, een korte afstand lopen, een rondje draaien, terug naar de stoel lopen en weer gaan zitten. Tijdens deze test wordt ook de balans in de gaten gehouden, deze wordt weergegeven op een 5-punten schaal (Cruz-Jentoft, et al., 2010). Om te bepalen wat de fysieke toestand is, wordt de tijd bijgehouden die nodig is om de functionele taken uit te voeren. Deze meetmethode is betrouwbaar om de fysieke toestand bij ouderen te meten. Voor het bepalen van sarcopenie heeft de Timed Up & Go test geen specifieke afkapwaarden (Bijlsma A. , et al., 2014).

De meetmethoden met afkapwaarden om sarcopenie te bepalen die hieruit als betrouwbaar, valide en gebruiksvriendelijk naar voren zijn gekomen, zijn: “de DEXA” en “de BIA (BIS)” voor het meten van de spiermassa, “de handknijpkrachtmeter” als indicator van spierkracht en “de SPPB” en “de loopsnelheid over 4 meter of over 6 minuten” om de fysieke prestatie weer te geven.

2.2.5 Afkapwaarden

Bij elke meetmethode hoort een afkapwaarde voor het stellen van de diagnose sarcopenie. De afkapwaarden die voor het stellen van de diagnose gehanteerd worden, hangen af van de meetmethode die gebruikt wordt en van de aanbevelingen uit de beschikbare studies (Cruz-Jentoft, et al., 2010). Er zijn verschillende studies gedaan naar het bepalen van de juiste afkapwaarde. Deze studies geven verschillende uitkomsten, waardoor deze met elkaar vergeleken moesten worden om te achterhalen wat de beste meetmethoden zijn voor het stellen van de diagnose sarcopenie bij patiënten op de orthopedie afdeling. De definities met daarbij horende afkapwaarde voor de verschillende meetmethoden zijn in tabel 2 weergegeven (Reijnierse, et al., 2015).

Tabel 2. Overzicht van meetmethodes met daarbij horende afkapwaarde om sarcopenie te constateren (Reijnierse, et al., 2015).

Eerste auteur van studie	Meetmethode	Diagnostische criteria	Afkapwaarde	
			Mannen	Vrouwen
(Delmonico, et al., 2007)	DEXA	ALM/lengte^2	≤7,23 kg/m^2	≤5,67 kg/m^2
(Kelly, Wilson, & Heymsfield, 2009)	DEXA	ALM/lengte^2	≤6,19 kg/m^2	≤4,73 kg/m^2
(Janssen, Heymsfield, & Ross, 2002)	BIA	(SM/lichaams-gewicht) x 100% - Pre sarcopenie - Sarcopenie	 <37% <31%	 <28% <22%
(Janssen, Baumgartner, Ross, Rosenberg, & Roubenoff, 2004)	BIA	SMI (SM/lengte^2) - Pre sarcopenie - Sarcopenie	 ≤10.75 kg/m^2 ≤8.50 kg/m^2	 ≤6.75 kg/m^2 ≤5.75 kg/m^2
(Lauretani, et al., 2003)	Handknijpkracht	Handknijpkracht	<30.3 kg	<19.3 kg
(Guralnik, et al., 2000)	SPPB	- lage prestatie - middelmatige prestatie - hoge prestatie - verhoogde kans op sarcopenie	0-6 7-9 10-12 ≤8	0-6 7-9 10-12 ≤8
EWGSOP, (Cruz-Jentoft, et al., 2010)	Sarcopenie gebaseerd op loopsnelheid <0,8 m/s Sarcopenie gebaseerd op loopsnelheid >0,8 m/s	Loopsnelheid over 4 meter DEXA: ALM/lengte^2 BIA: SMI (SM/lengte^2) Loopsnelheid over 4 meter Handknijpkracht DEXA: ALM/lengte^2 BIA: SMI (SM/lengte^2)	<0,8 m/s ≤7,23 kg/m^2 ≤10,75 kg/m^2 >0,8 m/s <30 kg ≤7,23 kg/m^2 ≤10,75 kg/m^2	< 0,8 m/s ≤5,67 kg/m^2 ≤6,75 kg/m^2 > 0,8 m/s <20 kg ≤5,67 kg/m^2 ≤6,75 kg/m^2
IWGS, (Fielding, et al., 2011)	Sarcopenie gebaseerd op loopsnelheid <1,0 m/s	Loopsnelheid afstand in 6 minuten ALM/lengte^2	<1,0 m/s ≤7,23 kg/m^2	<1,0 m/s ≤5,67 kg/m^2

DEXA = Dual energy X-ray absorptiometry; ALM = Appendicular lean mass; BIA = Bio impedantiemeting;SMI = skeletal muscle mass index; SM = skeletal muscle mass; SPPB = Short physical performance battery.

3. Afwegingen definities en meetmethoden voor afdeling orthopedie

Om antwoord te kunnen geven op de tweede deelvraag; “Welke definities en meetmethoden zijn geschikt voor de afdeling orthopedie om sarcopenie bij de patiënten te bepalen?”, zijn de verschillende meetmethoden met elkaar vergeleken. Hierbij is rekening gehouden met de belasting die de patiënt zal ervaren tijdens het uitvoeren van de meetmethode en welke kosten de meetmethode met zich meebrengt.

3.1 De bruikbare meetmethoden

Uit de literatuur komt naar voren dat voor het meten van de spiermassa de DEXA of de BIA gebruikt kan worden.
De DEXA is een zeer betrouwbaar instrument, maar is niet te verplaatsen (Burt Driver, 2015). Patiënten zouden daardoor specifiek naar de radiologie afdeling moeten voor een afspraak. Daarnaast is het apparaat erg duur in aanschaf. Om deze redenen is de DEXA niet geschikt voor de afdeling orthopedie.
De BIA is een betrouwbaar meetinstrument en is gemakkelijk te verplaatsen (Cruz-Jentoft, et al., 2010). Voor de afdeling orthopedie is *de BIS* het meest betrouwbaar. De BIS geeft de meest correct geschatte waarde weer van de vetvrije massa bij ouderen (Tengvall, Ellegård, Malmros, Bosaeus, Lissner, & Bosaeus, 2009). De kosten voor dit apparaat zijn €2300,-.
Voor het meten van de spierkracht kan de handknijpkrachtmeter gebruikt worden. Deze meetmethode is betrouwbaar, draagbaar en eenvoudig in gebruik (Cruz-Jentoft, et al., 2010). Kumar et al. heeft een review gedaan naar patiënten die een totale heup- of knieoperatie ondergingen en het verband met de uitkomst van de handknijpkracht. Hieruit kwam naar voren dat als zij een handknijpkracht <15 kg hadden, zij gemiddeld 2 dagen langer in het ziekenhuis verbleven dan patiënten die een handknijpkracht >15 kg hadden. Dit komt doordat de uitkomst van de handknijpkracht in relatie staat met complicaties die optreden gedurende het verblijf in het ziekenhuis na de operatie (Kumar, et al., 2013).
Er zijn verschillende merken handknijpkrachtmeters. Om te achterhalen welke het meest nauwkeurig meet zijn deze handknijpkrachtmeters getest. Hier is de *Jamar hydraulic dynamometer* uit naar voren gekomen. (Kumar, et al., 2013). De kosten voor dit apparaat is € 309,-.
Voor het meten van de fysieke prestaties kan de SPPB of de loopsnelheid over 4 meter of over 6 minuten gebruikt worden.
De SPPB is uit de systematische review van Cooper et al. als meest betrouwbare en valide meetmethodenaar voren gekomen om de fysieke prestatie te meten (Cooper, et al., 2013).Echter is de SPPB voor het meten van de fysieke prestatie bij patiënten die een heup- of knieoperatie ondergaan niet valide, omdat de patiënt pijn in de heup of knie ervaart, waardoor de balans test en de zitten-opstaan test (de tijd die het kost om 5 keer uit een stoel op te staan en weer te gaan zitten) een minder valide uitkomst geven.
De loopsnelheid kan over 4 meter of over 6 minuten berekend worden. Volgens onderzoek geeft het meten van alleen de loopsnelheid geen valide en klinische betrouwbare uitkomst als het gaat om het constateren van sarcopenie (Cooper, et al., 2013). Onderzoek naar de prevalentie van sarcopenie, waarbij de SPPB in combinatie met de handknijpkracht en BIA werd gemeten, geeft dezelfde prevalentie als resultaat als de meting van loopsnelheid over 4 meter in combinatie met handknijpkracht en BIA (Beaudart, et al., 2015). Het meten van de loopsnelheid in combinatie met de lichaamssamenstelling geeft dus wel een valide en klinische betrouwbare uitkomst voor het bepalen van sarcopenie. Door pijn in de heup of knie is het lopen van 4 meter minder belastend voor de patiënt dan 6 minuten lopen. Verder is het lopen van 4 meter op de poli tijdens de preoperatieve screening beter uit te voeren dan het lopen van 6 minuten. Voor de afdeling orthopedie is daarom het berekenen van de loopsnelheid over 4 meter, het best toepasbaar. Deze test kost de testafnemer minder tijd en er is minder ruimte voor nodig. Een groot voordeel aan het meten van de loopsnelheid is dat er, op de kosten van de stopwatch na, geen kosten aan verbonden zijn. Voor een betrouwbare stopwatch liggen de kosten gemiddeld rond de €15,-.

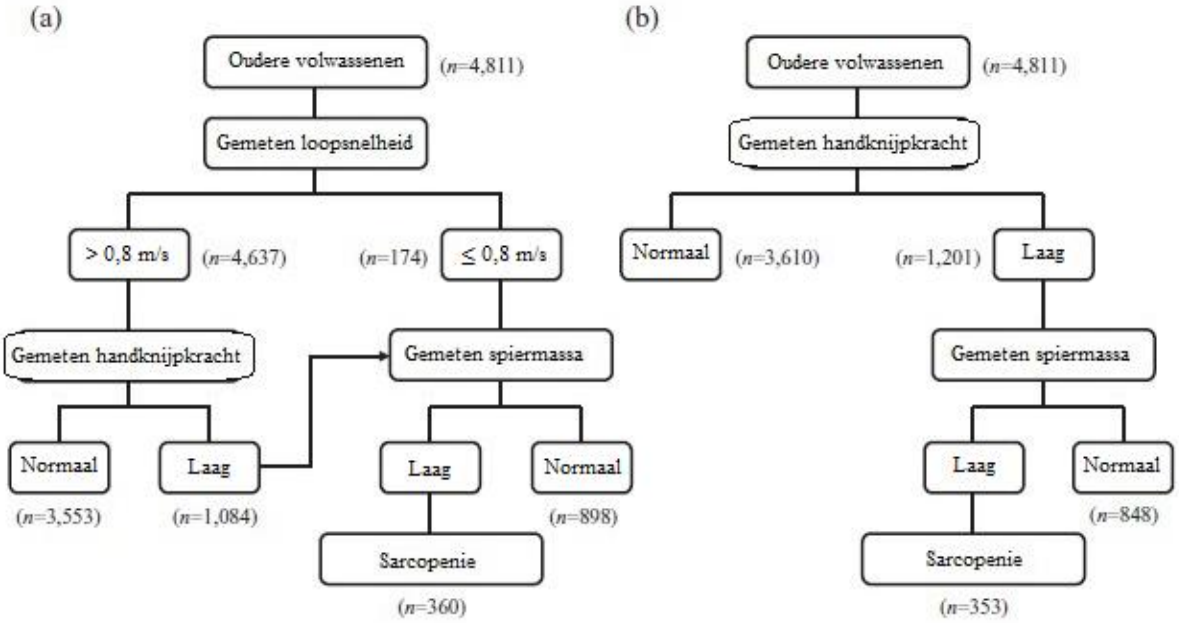
Voor patiënten die een heup- of knieoperatie ondergaan zijn de BIA (BIS),de handknijpkracht en de loopsnelheid over 4 metervalide en betrouwbare meetmethoden om sarcopenie te constateren.

3.2 De bruikbare definities

Voor de afdeling orthopedie is het van belang om te weten wanneer er sprake is van sarcopenie waarbij er een lage spiermassa aanwezig is in combinatie met een lage spierkracht of lage fysieke prestaties (Cruz-Jentoft, et al., 2010). Door middel van training kan de spierkracht en de fysieke prestaties bij ouderen, voordat zij een heup- of knieoperatie ondergaan, worden verbeterd. Het trainen van de spieren voor en na de operatie, zorgt voor sneller herstel en een korter verblijf in het ziekenhuis dan de standaard herstelprocedure (Suetta, et al., 2004).

Voor het bepalen van sarcopenie waarbij de meetmethoden de BIA, loopsnelheid en/of handknijpkracht gebruikt worden, zijn verschillende definities opgesteld. Dit zijn de definities van de EWGSOP en van de handknijpkrachtmeting. Volgens de EWGSOP kan sarcopenie geconstateerd worden door in eerste instantie te kijken naar gebruikelijke loopsnelheid over 4 meter. Is deze <0,8 m/s dan hoeft alleen nog de lichaamssamenstelling gemeten te worden. Is deze >0,8 m/s dan moeten de handknijpkracht en de lichaamssamenstelling gemeten worden om te achterhalen of er sprake is van sarcopenie (Cruz-Jentoft, et al., 2010).Volgens de definitie van de handknijpkrachtmeting hoeft de loopsnelheid niet meegenomen te worden. Is de handknijpkracht voor mannen >30 kg en voor vrouwen >20 kg dan is er geen sprake van sarcopenie. Is de handknijpkracht voor mannen <30 kg en voor vrouwen <20 kg dan moet de lichaamssamenstelling gemeten worden om saropenie te bepalen.

Er is onderzoek gedaan naar het verschil in uitkomst bij het meten van sarcopenie volgens de methode van de EWGSOP (a) en volgens de methode van de handknijpkrachtmeting (b) (Figuur 2).



Figuur 2. De prevalentie van sarcopenie volgens 2 verschillende algoritmes. (a) Gabaseerd op de algoritme van de EWGSOP om sarcopenie vast te stellen. (b) Gebaseerd op de algoritme van handknijpkracht en lichaamssamenstelling om sarcopenie vast te stellen.

De resultaten van beide meetmethoden gaven een verschil van 0,15% in uitkomst. Waaruit geconstateerd kan worden dat beide definities een betrouwbare uitkomst geven (Yoshida, et al., 2014).

Voor het bepalen van sarcopenie kan zowel de definitie van de EWGSOP als die van de handknijpkracht gebruikt worden.

4. Praktijkonderzoek

4.1 Methode van praktijkonderzoek

Het praktijkonderzoek heeft plaatsgevonden in het ziekenhuis MC Haaglanden-Bronovo, op de afdeling orthopedie en is uitgevoerd in de maand december. Er is onderzocht welke meetmethode uit het literatuuronderzoek verpleegkundigen, artsen in opleiding tot orthopeed (AIOS), orthopeden en diëtisten het best toepasbaar vinden op de afdeling: de handknijpkrachtmeter of de loopsnelheid. Dit is onderzocht door de helft van de werknemers beide meetmethoden af te laten nemen en de andere helft proefpersoon te laten zijn.
Nadat beide testen waren afgenomen, werden de testafnemer en de proefpersoon door middel van een gestructureerd interview, geïnterviewd (Bijlage 4). Bij de testafnemer werd achterhaald of de meetmethoden geschikt zijn voor de afdeling orthopedie, hoe het afnemen verliep en of er voorkeur was voor één van de meetmethoden. Bij de proefpersoon werd achterhaald welke meetmethode men zelf het prettigst vond om uit te voeren en van welke meetmethode er wordt verwacht dat die het prettigst is voor de patiënt. Aan de proefpersoon werd ook gevraagd om na het uitvoeren van de meetmethode, op de borgschaal aan te geven welke belasting werd ervaren tijdens de uitvoering. Om er zeker van te zijn dat elke meting goed werd uitgevoerd, werd de groep van achttien deelnemers in drie groepen van zes verdeeld. Hierdoor werd het onderzoek op drie verschillende momenten met elke keer zes deelnemers uitgevoerd. Naderhand kon op deze manier voor elk interview de tijd worden genomen.
In dit onderzoek is er sprake van een cohort studie. Verder is er in dit onderzoek sprake van triangulatie. Er worden interviews afgenomen, maar er worden ook resultaten door de deelnemers op een formulier worden genoteerd die van invloed zijn op de uitkomst van het onderzoek.

4.2 Populatie

De populatie waar de meetmethode door werd afgenomen en uitgevoerd, bestond uit: AIOS, verpleegkundigen, orthopeden en diëtisten van de afdeling orthopedie van het ziekenhuis MCH-BRO.
De validiteit van het onderzoek zou het hoogst zijn geweest als de meetmethoden bij patiënten die een heup- of knieoperatie ondergaan zou worden afgenomen. Om de patiënten te mogen interviewen is een schriftelijke verklaring van de raad van bestuur nodig, om aan te tonen dat het onderzoek niet WMO-plichtig is. Gezien de deadline van het onderzoek, was er onvoldoende tijd om deze procedure in gang te zetten. De proefpersonen van het onderzoek waren daarom werknemers van de afdeling orthopedie. Een exclusiecriteria was dat de proefpersonen nog niet bekend mochten zijn met de meetmethoden. Hierdoor konden zij zich beter inleven in hoe de patiënt de meetmethode zou ervaren. Verder was een inclusiecriteria dat de proefpersonen specifiek werknemers van de afdeling orthopedie moesten zijn, omdat zij zich,door regelmatige omgang met orthopediepatiënten, beter in konden leven in de fysieke toestand van de patiënt.

4.2.1 Steekproefgrootte

De steekproefgrootte moest groot genoeg zijn, om verzadiging in de interviews op te laten treden. Hoeveel deelnemers hiervoor nodig zouden zijn was van te voren niet bekend. Er is daarom in eerste instantie gekeken hoeveel werknemers er bereid en beschikbaar waren om mee te werken aan het onderzoek. Aan de hand hiervan is in eerste instantie een steekproef van 18 deelnemers opgezet. Onder de 18 deelnemers waren; zes verpleegkundigen, vier artsen in opleiding, vier orthopeden, twee diëtisten en twee secretaresses van de afdeling orthopedie.
Indien erna het interviewen van de 18 deelnemers, nog geen sprake was van verzadiging, werd gekeken op welke manier de steekproef verder uitgebreid kon worden.

4.3 Meetmethoden van dataverzameling

4.3.1. Presentatie

Voordat de meetmethoden zouden worden uitgevoerd, werd er eerst een presentatie gegeven om te verduidelijken wat er van de deelnemers werd verwacht. Aan de zes werknemers werd uitgelegd dat zij de loopsnelheid en de handknijpkrachtmeter in tweetallen gingen uitvoeren,waarbij de één de testafnemer en de ander de proefpersoon werd. De samenstelling van de tweetallen mocht variëren. Het enige tweetal wat niet voor mocht komen waren twee secretaresses. De secretaresses mochten alleen proefpersoon zijn, omdat zij in de praktijk de meetmethode niet zullen gaan afnemen.
De testafnemer kreeg een formulier met hierin het protocol voor het afnemen van de loopsnelheid en de *Jamar* handknijpkrachtmeter (Bijlage 5). De testafnemer werd gevraagd beide protocollen door te lezen en vervolgens werden deze besproken om onduidelijkheden te verhelderen. Vervolgens werd er verteld dat van de testafnemer werd verwacht dat beide meetmethoden volgens protocol zouden worden uitgevoerd. Dit hield in dat elke test drie keer uitgevoerd ging worden en dat van elke test de uitkomst op het formulier genoteerd moest worden. Door alledrie de uitkomsten te noteren zou een grote afwijking in één van de uitkomsten gelijk opvallen. Hierdoor kon ter plekke geconstateerd worden dat deze test waarschijnlijk niet goed was uitgevoerd. Door een derde persoon werd bijgehouden en genoteerd hoeveel tijd het kostte om de meetmethode volgens het protocol uit te voeren.
De proefpersoon kreeg een formulier met hierop het protocol van de borgschaal (Bijlage 6). Er werd uitgelegd dat aan de hand van de borgschaal kon worden weergeven hoe groot de belasting was die werd ervaren tijdens het uitvoeren van de meetmethode. Op deze schaal geeft de score 20 een maximale belasting weer en de score 6 geeft weer dat er geen belasting werd ervaren (Borg, 1998). Aan de proefpersoon werd uitgelegd dat direct na het uitvoeren van elke meetmethode de borgschaal ingevuld diende te worden,naar aanleiding van de belasting die men hierdoor had ondervonden. Daarnaast werd aan de proefpersoon gevraagd om in te schatten welke belasting een heup- of kniepatiënt zou ondervinden en dit ook direct na het uitvoeren van elke meetmethode in te vullen op de borgschaal.
Aan de deelnemers werd verteld dat zij na het uitvoeren van beide meetmethoden zouden worden geïnterviewd over hoe zij de meetmethoden hadden ervaren. Zij werden hier tijdens de uitleg op geattendeerd, zodat zij hier tijdens het uitvoeren van de meetmethoden rekening mee konden houden.
De formulieren waren voordat ze werden uitgedeeld al voorzien van kandidaat nummers. Aan de deelnemers werd gevraagd om de formulieren verder in te vullen voordat zij begonnen met het uitvoeren van de meetmethoden. Aan de hand van de kandidaat nummers, konden achteraf de interviews aan de uitkomsten van de formulieren worden gekoppeld.

4.3.2 Uitvoeren metingen

Aan de deelnemers werd gevraagd om de meetmethoden van de loopsnelheid over 4 meter en de handknijpkrachtmeter uit te voeren. Deze meetmethoden werden verder onderzocht omdat ze uit de literatuur als betrouwbaar, valide en gebruiksvriendelijk voor de afdeling orthopedie naar voren waren gekomen. Voor het meten van de handknijpkracht werd de *Jamar hydraulic* handknijpkrachtmeter gebruikt, omdat deze uit het literatuuronderzoek als meest betrouwbaar naar voren was gekomen (Kumar, et al., 2013).
Eerst werd de loopsnelheid over 4 meter gemeten. Op de grond was met tape 4 meter afgezet. De testafnemer liet de proefpersoon 3 keer4 meter lopen en hield met een stopwatch bij hoe lang over elke keer werd gedaan. De gemeten tijden werden door de testafnemer op het formulier genoteerd. Een derde persoon hield de tijd bij die nodig was om het volledige protocol uit te voeren en noteerde dit naderhand bij de testafnemer op het formulier. Direct na het uitvoeren van de loopsnelheid werd de borgschaal door de proefpersoon ingevuld. Hierop werd de borgscore ingevuld die de proefpersoon zelf had ervaren tijdens het uitvoeren van de meetmethode en de borgscore naar verwachting van de patiënt.

Vervolgens ging het tweetal de handknijpkrachtmeting uitvoeren, waardoor het volgende tweetal de loopsnelheid kon gaan meten. De proefpersoon nam in de stoel plaats en werd door de testafnemer geïnstrueerd om volgens het protocol de meting uit te voeren. Van de proefpersoon werd gevraagd om met beide handen 3 keer de handknijpkrachtmeting uit te voeren. De testafnemer noteerde vervolgens van elke meting de uitkomst op het formulier. Door de proefpersoon werd, direct na het uitvoeren van de handknijpkrachtmeter de borgschaal ingevuld. Ook nu werd de borgscore ingevuld die de proefpersoon zelf had ervaren tijdens het uitvoeren van de meetmethode en de borgscore naar verwachting van de patiënt.
Van elke meting werd door een derde persoon bijgehouden hoeveel tijd het kostte om de meetmethode volgens het protocol uit te voeren. Zo moest er voor het meten van de gebruikelijke loopsnelheid 2 keer 4 meter worden gelopen en moest er voor de handknijpkracht 3 keer met elke hand geknepen worden (Roberts, et al., 2011; Cooper, et al., 2013). De tijd van de metingen werd getimed met een stopwatch en genoteerd op het formulier van de testafnemer.

4.3.3Interviews

Na het uitvoeren van de meetmethoden werden beide deelnemers individueel geïnterviewd om na te gaan hoe de meting was verlopen. Voordat het interview werd gestart, werd het kandidaat nummer door de interviewer genoemd. Vervolgens werd door middel van een gestructureerd interview achterhaald of de testafnemer de meetmethoden geschikt vindt voor de afdeling orthopedie, hoe het afnemen verliep en of er voorkeur was voor een van de meetmethoden. Bij de proefpersoon werd achterhaald welke meetmethode de proefpersoon het prettigst vond om uit te voeren en er werd gevraagd vanuit de patiënt te relativeren hoe zij de meetmethoden zouden ervaren. De interviewvragen waren gebaseerd op de uitkomsten van het literatuuronderzoek en waren zo gevormd dat ze hielpen om de hoofd- en deelvragen te kunnen beantwoorden. Tijdens het afnemen van het interview werden de antwoorden niet schriftelijk genoteerd. Het interview werd met een mobiele telefoon opgenomen en vervolgens thuis in Word uitgetypt om de betrouwbaarheid van het interview te verhogen.

4.4 Dataverwerking

De uitkomsten van de meetmethoden en de gebruikte tijd waren op het formulier van de testafnemer schematisch genoteerd. De uitkomsten van de borgschaal waren genoteerd op het formulier van de proefpersoon. Al deze uitkomsten zijn verwerkt in SPSS. Zo kon naderhand worden gezien of er geen uitschieters waren in de uitkomsten, hoeveel tijd er gemiddeld nodig was om de meting uit te voeren en wat de gemiddelde borgscore voor beide meetmethoden was.
De interviews zijn uitgetypt in Word en vervolgens gelabeld en gecodeerd om zo een duidelijk overzicht van de verschillende uitspraken te krijgen en deze in verschillende categorieën te kunnen ordenen. Vervolgens zijn de uitslagen van de interviews en van de borgscore met elkaar vergeleken om te bepalen welke meetmethode het best toepasbaar is voor de afdeling orthopedie.

4.5 Resultaten van praktijkonderzoek

Doordat de meetmethoden in het ziekenhuis bij orthopedische patiënten uitgevoerd gaan worden, werd er rekening gehouden met hoe de meetmethoden door de patiënt zou worden ervaren en wat de ervaring was van de behandelaar.
Voor het praktijkonderzoek hebben negen werknemers de meetmethoden afgenomen en negen werknemers waren proefpersoon.

- De negen testafnemers waren: drie verpleegkundigen, twee AIOS, twee orthopeden en twee diëtisten.
- De negen proefpersonen waren: drie verpleegkundigen, twee AIOS, twee orthopeden en twee secretaresses.

De resultaten van het praktijkonderzoek zijn per deelvraag weergegeven.

4.5.1 Welke meetmethode wordt door de testafnemer als meest prettig ervaren?

De orthopeden en de AIOS hadden geen voorkeur voor het afnemen van een van de meetmethoden. Van de drie verpleegkundigen had één net als de orthopeden ook geen voorkeur. Eén verpleegkundige vond ‘t het prettigst om de handknijpkrachtmeter af te nemen, omdat ze de patiënt dan niet hoeft te vragen om naar een andere plek te lopen voor het uitvoeren van de meetmethode. De andere verpleegkundige vond, net als beide diëtisten, dat de loopsnelheid meetmethode het prettigst was om af te nemen. Dit kwam doordat zij het gevoel kregen dat de proefpersoon het prettiger vond om deze test uit te voeren en het natuurlijker voelde om iemand te vragen om een stukje te lopen.

4.5.2 Welke meetmethode wordt door de gezonde proefpersoon als meest prettig ervaren?

De proefpersonen waren het unaniem eens dat de meetmethode van de loopsnelheid het prettigst was om uit te voeren. Zes proefpersonen gaven aan dat zij dit minder erg vonden om te doen, omdat het een dagelijkse activiteit is. Quote van een verpleegkundige: “Het voelt natuurlijker om een stuk te lopen dan om in een handknijpkrachtmeter te knijpen.” Ook werd het lopen als minder belastend ervaren dan het uitvoeren van de handknijpkrachtmeting. De uitkomst van de borgscore was voor de loopsnelheid gemiddeld 6,4 en voor de handknijpkrachtmeter 12.

4.5.3 Welke meetmethode zal door de patiënt als meest prettig worden ervaren?

Alle AIOS, orthopeden, één secretaresse, één verpleegkundige verwachten dat de patiënt liever de handknijpkrachtmeting uitvoert vanwege pijn in de heup of knie met het lopen. Zij gaven aan dat de patiënt meestal wel nog in staat is om een stuk te lopen, maar de belasting is wel groter dan bij een gezond persoon.
Eén secretaresse en één verpleegkundige verwachten dat de patiënt ondanks de pijn in de heup of knie toch liever loopt. De secretaresse vond de handknijpkracht zelf heel vervelend om te doen en verwacht dat dit voor de patiënt ook zo is. Zij had een onprettige ervaring bij de handknijpkrachtmeter, omdat er geen vering inzit waardoor je niet voelt dat je ergens in knijpt. Zij verwacht dat dit bij patiënten die een heup- of knieoperatie ondergaan ook het geval is. Vooral omdat dit voornamelijk ouderen zijn die vaak al minder kracht in hun handen hebben. De verpleegkundige vond het lopen zelf het minst erg om te doen, dus verwacht dat de patiënt dit, ondanks de pijn in de heup of knie, ook vindt.
Eén verpleegkundige gaf aan dat het heel erg patiënt afhankelijk is welk meetinstrument als prettiger zal worden ervaren. Quote: “Als de patiënt heel erg onstabiel is, dan kan het knijpen heel vervelend zijn en wordt er waarschijnlijk liever 4 meter gelopen. Is de patiënt wel vrij stabiel maar wordt er veel pijn in de heup of knie ervaren dan zal men liever de handknijpkrachtmeter uitvoeren.”
De loopsnelheid gaven zij gemiddeld een borgscore van 12,8 toen werd gevraagd om een schatting te maken van de belasting die de patiënt zal ervaren tijden het uitvoeren van de meetmethode. Voor de handknijpkrachtmeter werd de borgscore gemiddeld beoordeeld op een score van 14 naar de geschatte belasting van de patiënt. Deze uitkomst geeft weer dat de proefpersoon verwacht dat de patiënt het uitvoeren van de handknijpkrachtmeter wel als meer belastend zal ervaren dan het uitvoeren van de loopsnelheid.

4.5.4 Welke meetmethode kan het best uitgevoerd worden op de afdeling orthopedie in het MC Haaglanden-Bronovo?

De AIOS en de orthopeden vonden dat beide meetmethoden op de afdeling uitgevoerd zouden kunnen worden. Eén verpleegkundige was het hiermee eens. Quote orthopeed: Beide meetmethode zouden op de afdeling uitgevoerd kunnen worden, maar dan moeten deze wel goed gestandaardiseerd worden er moet een duidelijke instructie komen voor de patiënt. Op deze manier is voor zowel de behandelaar als voor de patiënt duidelijk wat er precies gaat gebeuren.”

De andere twee verpleegkundigen en de diëtist dachten dat de loopsnelheid beter op de afdeling uitgevoerd kan worden dan de handknijpkrachtmeter. Dit werd voornamelijk gerelateerd aan het feit dat de proefpersoon het prettiger vond om 4 meter te lopen. Daarnaast werd door een verpleegkundige als onderbouwing gegeven dat de patiënten onder behandeling van de fysiotherapeut vaak oefeningen op de zaal uit moeten voeren waarbij er ook wordt gelopen.
Het afnemen van de meetmethode van de loopsnelheid kostte minder tijd dan het afnemen van de handknijpkrachtmeter. Gemiddeld kostte het 24 seconden om het protocol van de loopsnelheid uit te voeren en het kostte 118 seconden om het protocol van de handknijpkrachtmeter uit te voeren.

5. Conclusies

Sarcopenie geeft tijdens ziekenhuisopname een verhoogde kans op complicaties (Malafarina, Úriz-Otano, Iniesta, & Gil-Guerrero, 2012). Is er sprake van sarcopenie, dan zorgt het trainen van de spieren voor en na de operatie, voor sneller herstel en een korter verblijf in het ziekenhuis dan de standaard herstelprocedure (Suetta, et al., 2004). Het verlies van spiermassa en spierkracht door ouderdom, kan namelijk door middel van training van de spieren en voedingsinterventie grotendeels worden voorkomen (Mijnarends, et al., 2013).Voor de afdeling orthopedie is het daarom gunstig om te weten wat de prevalentie van sarcopenie is en met welke meetmethoden er het best bij de patiënt bepaald kan worden of er sprake is van sarcopenie.
Doordat er op dit moment nog geen universele geaccepteerde definitie voor sarcopenie is (Cooper, et al., 2013), is er onderzoek gedaan naar welke definitie met de daarbij horende meetmethode uit de wetenschappelijke literatuur het betrouwbaar, valide en het best toepasbaar is om de prevalentie van sarcopenie te bepalen bij orthopediepatiënten voordat zij een electieve heup-/knieoperatie ondergaan.

Uit het literatuuronderzoek is naar voren gekomen dat voor de afdeling orthopedie de meetmethoden “de BIA Bio-elektrische impedantie spectroscopie (BIS)” voor het meten van de spiermassa, “de handknijpkrachtmeting” als indicator van spierkracht en “de loopsnelheid over 4-m” om de fysieke prestatie weer te geven het meest betrouwbaar en valide voor ouderen zijn. Met deze meetmethoden kan de definitie van de EWGSOP “gebaseerd op de loopsnelheid over 4 meter” en de definitie van de handknijpkracht gebruikt worden. Beide definities zijn als betrouwbaar uit het literatuuronderzoek naar voren gekomen. De loopsnelheid en de handknijpkrachtmeter zijn daarom verder onderzocht in het praktijkonderzoek om te achterhalen welke meetmethode het beste toepasbaar is op de afdeling orthopedie. Hieruit is naar voren gekomen dat de loopsnelheid het best toepasbaar is op de afdeling orthopedie. Deze meetmethode is beter toepasbaar op de afdeling en de proefpersonen waren het er unaniem over eens dat de loopsnelheid het prettigst was om uit te voeren.
De afdeling orthopedie kan daarom het best gaan werken met de definitie van de EWGSOP waarbij het bepalen van sarcopenie wordt gebaseerd op de loopsnelheid over 4 meter (tabel 3.).

Tabel 3. De definitie van de EWGSOP met de daarbij horende meetmethode en afkapwaarden.

Eerste auteur van studie	Meetmethode	Diagnostische criteria	Afkapwaarde	
			Mannen	Vrouwen
EWGSOP, (Cruz-Jentoft, et al., 2010)	Sarcopenie gebaseerd op loopsnelheid <0,8 m/s	Loopsnelheid over 4 meter	<0,8 m/s	< 0,8 m/s
		BIA: SMI (SM/lengte^2)	≤10,75 kg/m^2	≤6,75 kg/m^2
	Sarcopenie gebaseerd op loopsnelheid >0,8 m/s	Loopsnelheid over 4 meter	>0,8 m/s	> 0,8 m/s
		Handknijpkracht	<30 kg	<20 kg
		BIA: SMI (SM/lengte^2)	≤10,75 kg/m^2	≤6,75 kg/m^2

Is de loopsnelheid <0,8 m/s dan wordt de spiermassa met de BIS gemeten om te kunnen bepalen of er sprake is van sarcopenie. Is de loopsnelheid >0,8 m/s dan wordt de handknijpkrachtmeter uitgevoerd om te bepalen of verder onderzoek naar de spiermassa nodig is voor het bepalen van sarcopenie.

6. Discussie

Er is onderzocht welke meetmethode het beste gebruikt kan worden om sarcopenie te bepalen bij orthopedische patiënten voordat zij een electieve heup-/knieoperatie ondergaan. Uit het onderzoek is de definitie van de EWGSOP als het meest betrouwbaar, valide en best toepasbaar voor de afdeling orthopedie naar voren gekomen.
Deze definitie is uit het onderzoek naar voren gekomen door eerst uitgebreid wetenschappelijk literatuuronderzoek te doen. Samen met de bibliothecaris van het ziekenhuis MCH-BRO is voor het literatuuronderzoek een zoekstrategie met booleaanse operatoren opgesteld. Door deze zoekstrategie te gebruiken en een stroomdiagram op te stellen over de manier waarop de artikelen zijn geïncludeerd, is het beoordelen van de artikelen controleerbaar en herhaalbaar. De geïncludeerde artikelen zijn vervolgens opgenomen in een Excel bestand waarin ze zijn beoordeeld op de level of evidence door het studie design en de populatiegrootte na te gaan. Alle artikelen die gebruikt zijn voor het literatuuronderzoek hebben een level of evidence van B of hoger en zijn niet ouder dan 15 jaar. Hierdoor werd de betrouwbaarheid van het literatuuronderzoek verhoogd. In de resultaten van het literatuuronderzoek zijn alle meetmethoden uitgebreid onderzocht op betrouwbaarheid, validiteit en bruikbaarheid voor ouderen en voor de afdeling orthopedie. Op dit moment is er weinig literatuur te vinden over sarcopenie in combinatie met THA en TKA. Oudere patiënten die een heup- of knieoperatie ondergaan zijn op lichamelijk gebied vaak complexe gevallen (Gasbarra, et al., 2013). Vanwege de complexiteit op lichamelijk gebied kunnen orthopediepatiënten niet in één categorie geplaatst worden. Voor het bepalen van de meetmethoden, zijn in dit onderzoek daarom voornamelijk studies gebruikt waarin onderzoek is gedaan naar sarcopenie in combinatie met gezonde ouderen. Met het bepalen welke meetmethoden bruikbaar zijn voor de afdeling orthopedie, is wel rekening gehouden met de complexiteit van de orthopediepatiënt. Hierdoor zijn voor het praktijkonderzoek alleen de meetmethoden gebruikt die betrouwbaar en valide zijn voor gebruik bij patiënten van de afdeling orthopedie.

Uit het literatuuronderzoek kwamen de BIA (BIS), handknijpkrachtmeter en de loopsnelheid over 4 meter als betrouwbaar, valide en bruikbaar voor de afdeling orthopedie naar voren. Voor een volledig onderzoek had de meetmethode van de BIS moeten worden meegenomen in het praktijkonderzoek. Echter was er geen BIS in het ziekenhuis aanwezig en was die van school defect waardoor dit niet mogelijk was. Om sarcopenie te kunnen bepalen zal bij zowel de definitie van de EWGSOP als bij die van de handknijpkracht de BIS gebruikt moeten worden. Voor het bepalen van de definitie heeft het dus geen invloed gehad dat de BIS niet beschikbaar was voor het praktijkonderzoek. Voor het praktijkonderzoek zijn daarom de loopsnelheid en de handknijpkrachtmeter door middel van kwalitatief onderzoek onderzocht op toepasbaarheid voor de afdeling orthopedie.
De testafnemers van dit onderzoek waren werknemers van de afdeling orthopedie die uiteindelijk de meetmethoden ook bij patiënten af gaan nemen. De meetmethoden zijn volgens protocol afgenomen zodat de betrouwbaarheid en de validiteit van het onderzoek werd vergroot (Cruz-Jentoft, et al., 2010). Vervolgens zijn de testafnemers geïnterviewd om te achterhalen welke meetmethode het best geschikt is voor de afdeling orthopedie, hoe het afnemen verliep en of er voorkeur was voor het afnemen van één van de meetmethoden. Omdat dit is onderzocht bij werknemers die uiteindelijk ook bij de patiënt de meetmethode af gaan nemen is de uitkomst betrouwbaar en valide.
De proefpersonen voor dit onderzoek waren ook werknemers van de afdeling orthopedie. Om de validiteit van het onderzoek te verhogen hadden dit beter orthopediepatiënten kunnen zijn, omdat de meetmethoden uiteindelijk bij de orthopedie patiënt afgenomen gaat worden. Om de patiënten te mogen interviewen is een schriftelijke verklaring van de raad van bestuur nodig, om aan te tonen dat het onderzoek niet WMO-plichtig is. Gezien de deadline van het onderzoek, was er onvoldoende tijd om deze procedure in gang te zetten, waardoor de patiënten niet als proefpersoon aan het onderzoek mee mochten werken. Om zo goed mogelijk rekening te houden met de ervaring van de patiënt, waren de proefpersonen

specifiek van de afdeling orthopedie. Doordat zij regelmatige omgang hebben met orthopediepatiënten, kunnen zij zich beter inleven in de fysieke toestand van de patiënt. Hierdoor konden zij beter inschatten wat de belasting volgens de ervaring van de patiënt zou zijn tijdens het uitvoeren van de meetmethoden. Om deze belasting weer te geven werd de borgschaal gebruikt. Een betrouwbaar instrument voor het weergeven van de ervaring van de belasting (Borg, 1998). Verder werd er tijdens het interview aan de proefpersoon gevraagd van welke meetmethode er werd verwacht dat het uitvoeren het prettigst zou zijn voor de patiënt. Hier kwam uit naar voren dat zeven proefpersonen verwachten dat de patiënt liever de handknijpkrachtmeter uitvoert. Terwijl de borgscore naar aanleiding van de verwachtte ervaring van de patiënt gemiddeld op 14 werd gescoord en de loopsnelheid op 12. Dit spreekt elkaar tegen wat het moeilijker maakt om hier een conclusie uit te trekken. Om duidelijk te krijgen waar dit verschil vandaan komt en welk meetinstrument nu daadwerkelijk het prettigst voor de patiënt is om uit te voeren, zal hier verder onderzoek naar moeten worden gedaan. Een verpleegkundige gaf aan dat het heel erg patiënt afhankelijk is welke meetmethoden als prettiger zou worden ervaren. De gezonde proefpersonen waren het er wel unaniem over eens dat voor hen zelf het uitvoeren van de loopsnelheid prettiger was.

Uit het onderzoek komt naar voren dat zowel de definitie van de EWGSOP als van de handknijpkracht voor de afdeling orthopedie betrouwbaar en valide is (Yoshida, et al., 2014). In een studie van *Monaco et al.* is onderzoek gedaan naar sarcopenie bij vrouwen die een heupoperatie hebben ondergaan. Omdat zij de heupoperatie al hadden ondergaan is de fysieke prestatie in dit onderzoek van Monaco et al. niet meegenomen. De definitie van de EWGSOP is toegepast zonder de loopsnelheid mee te nemen. Bij 134 patiënten is bepaald of er sprake is van sarcopenie. De uitkomst van het onderzoek was dat 23 patiënten pre sarcopenie hadden en 80 patiënten sarcopenie (Monaco, et al., 2015). Dit onderzoek geeft weer dat het screenen van sarcopenie met de definitie van de EWGSOP zonder dat de loopsnelheid wordt meegenomen, ook een betrouwbare en valide manier is om patiënten die een heupoperatie ondergaan te screenen.

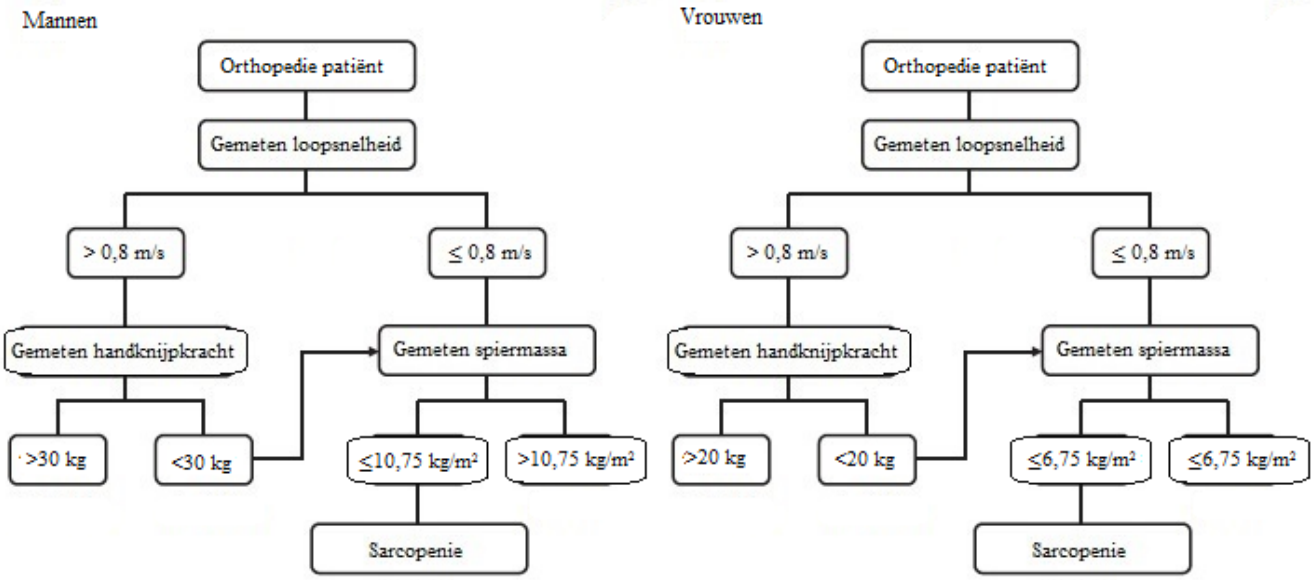
In de cross-sectionele studie van Ishii et al. is er onderzoek gedaan naar het opzetten van een simpele en betrouwbare screening om sarcopenie te bepalen bij oudere mensen. Hier is als conclusie uitgekomen dat bij oudere sarcopenie op een betrouwbare en gemakkelijke manier bepaald kan worden door de handknijpkracht te meten voor de spierkracht, de loopsnelheid voor de fysieke prestatie en de lichaamssamenstelling met de BIA. Dit komt overeen met de definitie van de EWGSOP. Het onderzoek laat zien dat deze meetmethode dus ook betrouwbaar en goed toepasbaar is bij gezonde ouderen (Ishii, et al., 2014)

Door de uitgebreide literatuurstudie zijn alle meetmethoden en definities om sarcopenie te bepalen in dit onderzoek meegenomen. Door vervolgens deze betrouwbare en valide meetmethoden verder te onderzoeken in de praktijk op de afdeling orthopedie, is de definitie van de EWGSOP naar voren gekomen. Met deze definitie kan bij orthopedische patiënten op een betrouwbare manier kan worden bepaald of er sprake is van sarcopenie.

7. Aanbevelingen

Voor de afdeling orthopedie van het MCH-BRO wordt aanbevolen om de patiënten tijdens de preoperatieve screening te gaan screenen op sarcopenie. Tijdens deze screening wordt door de diëtist al de SNAQ score afgenomen om te bepalen of er sprake is van ondervoeding. Is dit het geval dan wordt er verder onderzoek verricht (Kruizenga, Seidell, Vet, Wierdsma, & Bokhorst- de van der Schueren, 2004). Sarcopenie kan bij orthopediepatiënten ook voor terwijl er geen sprake is van ondervoeding (Monaco, et al., 2015). Er wordt daarom aanbevolen om de diëtist tijdens de preoperatieve screening, elke patiënt aan de hand van de definitie van de EWGSOP te screenen op sarcopenie (Figuur 3.). Ervaart de patiënt veel pijn tijdens het lopen- waardoor de loopsnelheid geen valide uitkomst geeft- dan kan deze

achterwege gelaten worden (Monaco, et al., 2015). Wordt met de screening bepaald dat er sprake is van sarcopenie, dan kan de patiënt gelijk doorverwezen worden voor training van zijn/haar spieren, waardoor het ziektebed korter zal worden (Mijnarends, et al., 2013).
Voor het vervolgonderzoek wil de afdeling orthopedie van het MCH-BRO weten wat de prevalentie van sarcopenie is onder de orthopedische patiëntenpopulatie. Om deze prevalentie te achterhalen, zal minimaal een jaar lang op de afdeling standaard gescreend moeten worden op sarcopenie. Na een bepaalde tijdsperiode kan een schatting gemaakt worden van het prevalentie cijfer. Afhankelijk van de hoogte van het prevalentie cijfer, wordt duidelijk hoeveel patiënten in de risicocategorie vallen en of standaard screenen daardoor op de afdeling orthopedie noodzakelijk is.
Doordat in dit onderzoek rekening is gehouden met welke meetmethoden betrouwbaar, valide en gebruiksvriendelijk zijn, kan de definitie van de EWGSOP ook in andere ziekenhuizen op de orthopedie afdeling gebruikt worden. De proefpersonen van dit onderzoek waren gezonde mensen. Zij waren het er unaniem over eens dat zij liever de meetmethode van de loopsnelheid uitvoeren dan de handknijpkrachtmeting. Doordat de loopsnelheid in combinatie met de BIA als een betrouwbare meetmethode uit het literatuuronderzoek naar voren is gekomen voor oudere gezonde mensen, kan de definitie van de EWGSOP ook op andere afdelingen dan de orthopedie afdeling gebruikt worden om sarcopenie te bepalen. Verder is het voor de diëtist een goede definitie om bij ouderen uit verzorgingstehuizen te bepalen of er spaken is van sarcopenie, omdat hier ‘gezonde’ ouderen wonen.



Figuur 3. Definitie van de EWGSOP gebasseerd op de loopsnelheid over 4 meter om sarcopenie bij mannen en bij vrouwen te constateren.

8. Bibliografie

Beaudart, C., Reginster, J., Slomian, J., Buckinx, F., Dardenne, N., Quabron, A., et al. (2015). Estimation of sarcopenia prevalence using various assessment tools. *Experimental gerontology* (61), 31-7.

Bijlsma, A. Y., Meskers, C. G., Westendorp, R. G., & Maier, A. B. (2013). Stand van zaken, Sarcopenie, op weg naar klinische toepasbaarheid. *Ned Tijdschr Geneeskd* (157), A5336.

Bijlsma, A., Meskers, C., Eshof, N. v., Westendorp, R., Sipilä, S., Stenroth, L., et al. (2014). Diagnostic criteria for sarcopenia and physical performance. *Age* (36), 275-285.

Bijlsma, A., Meskers, C., Ling, C., Narici, M., Kurrle, S., Cameron, I., et al. (2013). Defining sarcopenia: the impact of different diagnostic criteria on the prevalence of sarcopenia in a large middle aged cohort. *Age* (35), 871-881.

Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales.* Champaign: Human Kinetics.

Burt Driver, C. M. (2015, februari 6). *MedicineNet.com*. Opgeroepen op november 16, 2015, van Bone Density Scan (cont.): http://www.medicinenet.com/bone_density_scan/page5.htm

Cawthon, P. (2015). Assessment of Lean Mass and Physical Performance in Sarcopenia. *J Clin Densitom.* (18), 467-471.

Cooper, C., Fielding, R., Visser, M., Loon, L. v., Roll, Y., Orwoll, E., et al. (2013). Tools in the assessment of sarcopenia. *Calcif Tissue Int* (93), 201-210.

Cruz-Jentoft, A., Baeyens, J., Bauer, J., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., et al. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Aging* (39), 412-423.

Delmonico, M., Harris, T., Lee, J., Visser, M., Nevitt, M., Kritchevsky, S., et al. (2007). Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *Geriatr Soc* (55), 769-774.

Eulderink, F., Heeren, T., Knook, D., & Ligthart, G. (2004). *Inleiding gerontologie en geriatrie.* Bohn Stafleu van Loghum.

Fielding, R., Vellas, B., Evans, W., Bhasin, S., Morley, J., Newman, A., et al. (2011). Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. *J Am Med Dir Assoc* (12), 249-256.

Former-Boon, M., & Duinen Msc, J. v. (2012). *Evidence-based diëtetiek.* Houten: Bohn Stafleu van Loghum.

Gasbarra, E., Perrone, F., Celi, M., Rao, C., Feola, M., Cuozzo, N., et al. (2013). Total hip arthroplasty revision in elderly patients. *Aging clinical and experimental research* (1), 61-63.

Guralnik, J., Ferrucci, L., Pieper, C., Leveille, S., Markides, K., Ostir, G., et al. (2000). Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* (55), M221-31.

Hart, N., Nimphius, S., Spiteri, T., Cochrane, J., & Newton, R. (2015). Segmental Musculoskeletal Examinations using Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DXA): Positioning and Analysis Considerations. *J Sports Sci Med.* (14), 620-626.

Heymsfield, S., Gonzalez, M., Lu, J., Jia, G., & Zheng, J. (2015). Skeletal muscle mass and quality: evolution of modern measurement concepts in the context of sarcopenia. *The Proceedings of the Nutrition Society* (74), 355-366.

Ishii, S., Tanaka, T., Shibasaki, K., Ouchi, Y., Kikutani, T., Higashiguchi, T., et al. (2014). Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. *Geriatr Gerontol Int* (14), 93-101.

Jansen, H. (2005). De kwalitatieve survey. *KWALON* (3), 20.

Janssen, I., Baumgartner, R., Ross, R., Rosenberg, I., & Roubenoff, R. (2004). Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *American journal of epidemiology* (159), 413-21.

Janssen, I., Heymsfield, S., & Ross, R. (2002). Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *Journal of the American Geriatrics Society* (50), 889-96.

Kelly, T., Wilson, K., & Heymsfield, S. (2009). Dual energy X-ray absorptiometry body composition reference values from NHANES. *PLoS One* (4), e7038.

Kruizenga, H., Seidell, J., Vet, H. d., Wierdsma, N., & Bokhorst- de van der Schueren, M. v. (2004). Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: the short nutritional assessment questionnaire (SNAQ). *Clinical Nutrition* (24), 75-82.

Kyle, U., Bosaeus, I., Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Manuel Gómez, J., et al. (2004). Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. *Clinical Nutrition* (23), 1430-53.

Lauretani, F., Risso, C., Bandinelli, S., Barali, B., Cavazzini, C., Di lorio, A., et al. (2003). Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of applied physiology* (95), 1851-60.

LROI. (2015, November 5). ivisualz. s'Hertogenbosch, Brabant, Nederland.

Malafarina, V., Úriz-Otano, F., Iniesta, R., & Gil-Guerrero, L. (2012). Sarcopenia in the elderly: Diagnosis, physiopathology and treatment. *Maturitas* (71), 109-114.

Mijnarends, D., Meijers, J., Halfens, R., Borg, S. t., Luiking, Y., Verlaan, S., et al. (2013). Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. *Journal of the American Medical Directors Association* (14), 170-178.

Monaco, M. D., Castiglioni, C., Toma, E. D., Gardin, L., Giordano, S., Monaco, R. D., et al. (2015). Presarcopenia and sarcopenia in hip-fracture women: prevalence and association with ability to function in activities of daily living. *Aging clinical and experimental research* (27), 465-472.

Reijnierse, E., Trappenburg, M., Leter, M., Blauw, G., Siplä, S., Silanpää, E., et al. (2015). The Impact of Different Diagnostic Criteria on the Prevalence of Sarcopenia in Healthy Elderly Participants and Geriatric Outpatients. *Gerontology* (61), 491-6.

Roberts, H., Denison, H., Martin, H., Patel, H., Patel, H., Syddall, H., et al. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age and Aging* (40), 423-429.

Kumar, S. A., Beresford-Cleary, N., Kumar, P., Barai, A., Vasukutty, N., Yasin, S., et al. (2013). Preoperative grip strength measurement and duration of hospital stay in patients undergoing total hip and knee arthroplasty. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology* (23), 553-6.

sportgeneeskunde, V. v. (2006, augustus 1). *Richtlijn 'Lichaamsvetpercentage'.* Opgeroepen op januari 11, 2016, van sportgeneeskunde: http://www.sportgeneeskunde.com/files/VSG-Richtlijn%20Lichaamsvetpercentage.pdf

Suetta, C., Magnusson, S., Rosted, A., Aagaard, P., Jakobsen, A., Larsen, L., et al. (2004). Resistance training in the early postoperative phase reduces hospitalization and leads to muscle hypertrophy in elderly hip surgery patients--a controlled, randomized study. *Journal of the American geriatrics society* (52), 2016-2022.

Tengvall, M., Ellegård, L., Malmros, V., Bosaeus, N., Lissner, L., & Bosaeus, I. (2009). Body composition in the elderly: reference values and bioelectrical impedance spectroscopy to predict total body skeletal muscle mass. *Clinical nutrition* (28), 52-8.

Tognon, L. G., Malmros, V., Freyer, E., Bosaeus, I., & Mehlig, K. (2015). Are segmental MF-BIA scales able to reliably assess fat mass and lean soft tissue in an elderly Swedish population? *Experimental gerontology* (72), 239-43.

Yamada, Y., Watanabe, Y., Ikenaga, M., Yokoyama, K., Yoshida, T., Morimoto, T., et al. (2013). Comparison of single- or multifrequency bioelectrical impedance analysis and spectroscopy for assessment of appendicular skeletal muscle in the elderly. *Journal of applied physiology* (115), 812-8.

Yoshida, D., Suzuki, T., Shimada, H., Park, H., Makizako, H., Doi, T., et al. (2014). Using two different algorithms to determine the prevalence of sarcopenia. *Geriatrics and Gerontology international* (14), 46-51.

9. Bijlagen

Bijlage 1

("Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh] OR hip replacement arthroplast*[tiab] OR total hip arthroplast*[tiab] OR (total hip[tiab] AND arthro-plast*[tiab]) OR total hip athroplast*[tiab] OR total hip arthoplast*[tiab] OR tha[ti] OR total hip replac*[tiab] OR totalhip*[tiab] OR thr/tkr[ti] OR tkr/thr[ti] OR thrtkr[ti] OR tkrthr[ti] OR hip prosthesis implantation*[tiab] OR hip implant*[tiab] OR hipimplant*[tiab] OR hip prosthe*[tiab] OR hipprosthe*[tiab] OR hip joint replac*[tiab] OR hip joint arthrop*[tiab] OR "Arthroplasty, Replacement, Knee"[Mesh] OR knee replacement arthroplast*[tiab] OR total knee arthroplast*[tiab] OR (total knee[tiab] AND arthro-plast*[tiab]) OR (total knee[tiab] AND athroplast*[tiab]) OR total knee arthoplast*[tiab] OR tka[ti] OR total knee replac*[tiab] OR totalknee*[tiab] OR knee prosthesis implantation*[tiab] OR knee implant*[tiab] OR kneeimplant*[tiab] OR knee prosthe*[tiab] OR kneeprosthe*[tiab] OR knee joint replac*[tiab] OR knee joint arthrop*[tiab] OR tkr[ti]) AND ("Malnutrition"[Mesh] OR malnutrit*[tiab] OR mal-nutrit*[tiab] OR undernutrit*[tiab] OR under-nutrit*[tiab] OR malnourish*[tiab] OR mal-nourish*[tiab] OR undernourish*[tiab] OR under-nourish*[tiab] OR"Fasting"[Mesh] OR fasting[tiab] OR fasted[tiab] OR starv*[tiab] OR"Nutritional Status"[Mesh] OR"Nutrition Therapy"[Mesh] OR "Nutrition Assessment"[Mesh] OR"Nutrition Disorders"[Mesh] OR "diet"[tiab] OR "diets"[tiab] OR dietar*[tiab] OR dieti*[tiab] OR diete*[tiab] OR nourish*[tiab]OR nutri*[tiab] OR food*[tiab] OR"meal"[tiab] OR "meals"[tiab] OR "eat"[tiab] OR "eats"[tiab] OR eating*[tiab] OR "ate"[tiab] OR caloric*[tiab] OR calorie*[tiab] OR calory*[tiab] OR kilocalor*[tiab] OR "Sarcopenia"[Mesh] OR sarcopen*[tiab] OR muscle mass decline[tiab] OR low muscle mass[tiab] OR lower muscle mass[tiab] OR ((muscle mass*[tiab]) AND ("Aged"[Mesh] OR "Middle Aged"[Mesh] OR elderly[tiab] OR aged[tiab] OR "older"[tiab] OR oldest old*[tiab] OR nonagenarian*[tiab] OR octogenarian*[tiab] OR centenarian*[tiab] OR fragil*[tiab] OR frail*[tiab]))))

Bijlage 2

("Sarcopenia"[Mesh] OR sarcopen*[tiab] OR muscle mass decline[tiab] OR low muscle mass[tiab] OR lower muscle mass[tiab] OR ((muscle mass*[tiab]) AND ("Aged"[Mesh] OR "Middle Aged"[Mesh] OR elderly[tiab] OR aged[tiab] OR "older"[tiab] OR oldest old*[tiab] OR nonagenarian*[tiab] OR octogenarian*[tiab] OR centenarian*[tiab] OR fragil*[tiab] OR frail*[tiab]))))

Bijlage 3

Evidencebased tabel

Studie	Titel	Relevantie	Kenmerken van de studie	Niveau of evidence
Beaudart, et al. (2015	Estimation of sarcopenia prevalence using various assessment tools.	Vergelijking van DXA en BIA voor bepalen van lichaamssamenstelling en Loopsnelheid in vergelijking met de SPPB voor het meten van fysieke prestaties	Proefpersonen: 250 Studie design: Cross-sectionele studie	B
Bijlsma, et al. (2014)	Diagnostic criteria for sarcopenia and physical performance.	Uitwerking en vergelijking van meetmethoden voor de fysieke prestaties	Proefpersonen: 180 jong (18-30 jaar) en 281 gezonde oude deelnemers (69-81 jaar) Studie design: Cross-sectionele studie	B
Cawthon, P. (2015)	Assessment of lean mass and physical performance in sarcopenia.	Vergelijking van de verschillende afkapwaarden van de loopsnelheid	Studie design: Review	B
Cooper, et al. (2013)	Tools in the assessment of sarcopenia.	Vergelijking van de verschillende definities en meetmethodes van sarcopenie	Studie design: Review	
Cruz-Jentoft, et al. (2010)	Sarcopenia: European consensus on definition an diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People	Uitwerking en vergelijking verschillende meetmethoden om sarcopenie te bepalen	Studie design: Systematische review	A1
Hart, et al. (2015)	Segmental musculoskeletal examinations using Dual-energy X-Ray Absorptiometry (DXA): positioning and analysis considerations.	Uitwerking DEXA	Proefpersonen: 46 Studie design: Consensus	B
Heymsfield, et al. (2015)	Skeletal muscle mass and quality:	Uitwerking en vergelijking DEXA en BIA	Studie design: Systematische review	A1

	evolution of modern measurement concepts in the context of sarcopenia.			
Kyle, et al. (2004)	Bioelectrical impedance analysis-part ll: utilization in clinical practice.	Uitwerkingverschillendesoorten BIA's	Studie design: Review	B
Mijnarends et al. (2013)	Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review	Vergelijking van de verschillende meetmethoden om sarcopenie te meten, op betrouwbaarheid en validiteit op bij ouderen.	Studie design: Systematische review	A1
Reijnierse, et al. (2015)	The impact of different diagnostic criteria on the prevalence of sarcopenia in healthy elderly participants and geriatric outpatients.	Uitwerking en vergelijking van verschillende definities van sarcopenie, meetmethoden en daarbij horende afkapwaarden	Proefpersonen: 308 gezond en 123 geriatrisch Studie design: Cross-sectionele studie	B
Roberts, et al. (2011)	A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardized approach.	Uitwerkinghandknijpkrachtmeter	Studie design: Systematische review	A1
Kumar, et al. (2013)	Preoperative grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardized approach	Uitwerkinghandknijpkrachtmeter	Studie design: Review	B
Suetta, et al. (2004)	Resistance training in the early postoperative	Invloed van het trainen van de spieren op het ziektebed bij heup patiënten	Proefpersonen: 36 heup patiënten Studie design: Prospectieve	A2

	phase reduces hospitalization and leads to muscle hyperthrophy in elderly hip surgery patients-a controlled, randomized study.		Gerandomiseerde Controle studie	
Tengvall, et al. (2009)	Body composition in the elderly: reference values and bioelectrical impedance spectroscopy to predict total body skeletal muscle mass.	Betrouwbaarheid BIA (BIS) door middel van vergelijking met de DEXA	Proefpersonen: 574 Studie design: Cross-sectionele studei	B
Tognon, et al. (2015)	Are segmental MF-BIA scales able to reliably assess fat mass and lean soft tissue in an elderly Swedish population?	Uitwerking betrouwbaarheid MF-BIA door vergelijking met de DEXA	Proefpersonen: 59 gezonde vrouwen Studie design: Cross-sectionele studie	B
Yamada, et al. (2013)	Comparison of single- or multifrequency bioelectrical impedance analysis and spectroscopy for assessment of appendicular skeletal muscle in the elderly.	Vergelijking en betrouwbaarheid van de SF-BIA, de MF-BIA en de BIS	Proefpersonen: 405 ouderen Studie design: Cross-sectionele studei	B
Yoshida, et al. (2014)	Using two different algorithms to determine the prevalence of sarcopenia.	Vergelijking van de definitie van de EWGSOP met die van de handknijpkracht	Proefpersonen: 4811 Studie design: Cross-sectionele studie	B

Bijlage 4

Interview vragen

Ervaring van het afnemen

In hoeverre was er uitleg nodig om te begrijpen hoe de meetmethode uitgevoerd moest worden?
Hoe verliep vervolgens de uitvoering?

Denk je dat deze meetmethode op de afdeling gebruikt kan worden?
Zo ja, waarom wel? Zo nee, waarom niet?
Welke meetmethode vond je het prettigst om af te nemen en waarom?

Ervaring van het uitvoeren

Was het gelijk duidelijk hoe de meetmethode uitgevoerd moest worden?
Hoe vond je de uitvoering verlopen?

Denk je dat deze meetmethode op de afdeling gebruikt kan worden?
Zo ja, waarom wel? Zo nee, waarom niet?
Welke meetmethode vond je het minst erg om uit te voeren en waarom?
Welke meetmethode denk je dat het minst erg is om uit te voeren, voor een patiënt die een heup-/ of knieoperatie ondergaat?

Bijlage 5

Afnemenmetingen

Kandidaat-nummer: ……

Beroep: …….

Datum: ……

Gebruikelijke loopsnelheid over 4 meter
Laat de deelnemer 2 x 4 meter lopen op zijn eigen tempo. Time beide keren in hoeveel seconden de afstand wordt afgelegd met een stopwatch. De best gelopen tijd van de twee pogingen telt.

Afgenomen bij:	1eKeer tijd in s.	2eKeer tijd in s.	Tijd in s. onderzoek
Kandidaat ……			
Kandidaat …….....			
Kandidaat …….....			

Handknijpkracht
Om de uitkomst van de test valide te laten zijn, is het belangrijk dat de test goed wordt uitgevoerd. De 'Jamar' handknijpkracht gebruikt het volgende model:

1. Laat de deelnemer comfortabel in een standaard stoel zitten met benen, rug en arm ondersteuning. Gebruik dezelfde stoel voor elke meting.
2. Vraag de deelnemer om zijn armen op de armleuning te leggen, met de pols net over het einde van de armleuning. De pols moet in een neutrale positie worden gehouden waarbij de duim naar boven wijst.
3. De uitvoerder demonstreert hoe de Jama handknijpkracht meter werkt. Er wordt aangetoond dat het zeer nauw samen knijpen de beste score op de meter weergeeft.
4. De eerste meting wordt bij de rechter hand afgenomen.
5. Positioneer de hand zo, dat de duim om de ene kant van de hendel zit en de vingers aan de andere kant. Het instrument moet comfortabel in de hand liggen. Verander de positie van de hand als dit nodig is.
6. De observator laat de basis van de dynamometer rusten op de palm van zijn hand, terwijl de deelnemer de dynamometer vast houdt. Het doel hiervan is om het gewicht van de dynamometer te ondersteunen (om zo het effect van de zwaartekracht op de uitvoerende kracht te elimineren). Dit moet wel zorgvuldig worden gedaan zodat de kracht beweging van de deelnemer op de dynamometer niet beïnvloed wordt.
7. Moedig de deelnemer aan om zo lang en krachtig mogelijk te knijpen tot dat de naald niet verder beweegt. Als de naald niet verder beweegt dan mag de deelnemer stoppen met knijpen.
8. Lees de knijpkracht in kilo grammen af en noteer het resultaat in de hele kilo gram waar de naald het dichts bij zit op het invulformulier.
9. Laat de deelnemer de meting op dezelfde manier uitvoeren met de linkerhand.
10. Voer de meting met elke hand nog twee keer uit, zodat de meting in totaal met elke hand drie keer is uitgevoerd.
11. De beste uitkomst van de zes metingen wordt gebruikt voor de statistische analyse.

Dominante hand: Links / Rechts / Ambidexter (tweehandig)

Afgenomen bij:	Handknijpkracht	Rechts	Links	Tijd in s.
Kandidaat: ……	Meting 1	…… Kg.	…… Kg.	…..…… s.
	Meting 2	…… Kg.	…… Kg.	
	Meting 3	…… Kg.	…… Kg.	
Kandidaat: ……	Meting 1	…… Kg.	…… Kg.	…….. s.
	Meting 2	…… Kg.	…… Kg.	
	Meting 3	…… Kg.	…… Kg.	
Kandidaat: ……	Meting 1	…… Kg.	…… Kg.	……..… s.
	Meting 2	…… Kg.	…… Kg.	
	Meting 3	…… Kg.	…… Kg.	

Bijlage 6

Uitvoeringmetingen

Kandidaat-nummer: ……

Beroep: …….

Datum: ……

Borg RPE-schaal

De Borg RPE-schaal (Ratings of PerceivedExertion) is een subjectieve belastingsschaal. Het is een hulpmiddel om de mate van inspanning, de belastingsgraad en vermoeidheid te schatten op een schaal van 6 tot 20 (zie tabel).
Behalve een reeks getallen bevat de schaal bij de oneven nummers een korte omschrijving van de belastingsintensiteit. De korte omschrijvingen zijn kort en kernachtig (bijvoorbeeld 'licht', of 'zeer zwaar'). Het zijn de 'verbale ankers' die de (objectieve) score koppelen aan de (subjectieve) waarneming. Oefening is noodzakelijk om tot een ijking te komen, om duidelijk te maken welke objectieve score overeenkomt met welke subjectieve ervaring.
Het gebruik van de Borg RPE-schaal maakt het mogelijk om de belastingsintensiteit te herkennen.
De Borgschaal, een schaal voor de zwaarte van een lichamelijk belasting.

Instructie

De kwaliteit en standaardisatie van de instructie is van invloed op de betrouwbaarheid van (het gebruik) van de Borgschaal. Daarom wordt geadviseerd bij gebruik van de Borgschaal aan patiënten de volgende standaardinstructie te geven.
Geef tijdens de lichaamsbeweging aan hoe zwaar je de belasting vindt. De ervaren zwaarte hangt voornamelijk af van de mate van inspanning, vermoeidheid in de spieren en het gevoel van 'buiten adem zijn'. Bekijk de scores op de schaal. Geef een score van 6 tot 20. Hierbij betekent 6 geen enkele belasting en 20 een maximale inspanning. Probeer jouw gevoelens zo eerlijk mogelijk te beschrijven zonder te overwegen hoe zwaar de belasting werkelijk is. Geef noch een overschatting, noch een onderschatting. Alleen jouw eigen gevoel is hierbij belangrijk, niet wat andere mensen aangeven. Kijk naar de schaal en beschrijvingen, kies een getal (6-20).

Zwaarte belasting	Borgscore	
	6	
zeer zeer licht	7	
	8	
zeer licht	9	
	10	
tamelijk licht	11	
	12	
redelijk zwaar	13	
	14	
zwaar	15	
	16	
zeer zwaar	17	
	18	
zeer zeer zwaar	19	
maximaal	20	

Gebruikelijke loopsnelheid over 4 meter

Belasting naar eigen ervaring

Zwaarte belasting	Borgscore	
	6	
zeer zeer licht	7	
	8	
zeer licht	9	
	10	
tamelijk licht	11	
	12	
redelijk zwaar	13	
	14	
zwaar	15	
	16	
zeer zwaar	17	
	18	
zeer zeer zwaar	19	
maximaal	20	

Verwachting van belasting van heup-/kniepatiënt

Zwaarte belasting	Borgscore	
	6	
zeer zeer licht	7	
	8	
zeer licht	9	
	10	
tamelijk licht	11	
	12	
redelijk zwaar	13	
	14	
zwaar	15	
	16	
zeer zwaar	17	
	18	
zeer zeer zwaar	19	
maximaal	20	

Handknijpkracht meter

Belasting naar eigen ervaring

Zwaarte belasting	Borgscore	
	6	
zeer zeer licht	7	
	8	
zeer licht	9	
	10	
tamelijk licht	11	
	12	
redelijk zwaar	13	
	14	
zwaar	15	
	16	
zeer zwaar	17	
	18	
zeer zeer zwaar	19	
maximaal	20	

Verwachting van belasting van heup-/kniepatiënt

Zwaarte belasting	Borgscore	
	6	
zeer zeer licht	7	
	8	
zeer licht	9	
	10	
tamelijk licht	11	
	12	
redelijk zwaar	13	
	14	
zwaar	15	
	16	
zeer zwaar	17	
	18	
zeer zeer zwaar	19	
maximaal	20	