

HET VERBAND TUSSEN DE VARIABELEN VAN DE BIA EN HET RISICO OP CARDIOVASCULAIRE AANDOENINGEN GEMETEN MET DE AGE READER MU.

Een kwantitatief, cross- sectioneel, beschrijvend onderzoek naar het verband tussen de uitkomsten van de bio-elektrische impedantie analyse en het cardiovasculair risico gemeten met de AGE Reader mu bij de leeftijdsgroepen jongvolwassenen, met de leeftijden 15-30 en ouderen met de leeftijden 50-69.

PRAKTIJKONDERZOEK

Student: Esther Hartsema

Studentnummer: 384832

Scriptiebegeleider/ supervisor: Lise Maren Kloosterman

Datum/Date: 20-04-2023

HANZEHOGESCHOOL GRONINGEN | OPLEIDING FYSIOTHERAPIE



**Hanzehogeschool
Groningen**
University of Applied Sciences

Academie voor Gezondheidsstudies

Inhoudsopgave

1.1 Samenvatting.....	2
1.2 Abstract	3
2. Inleiding	4
3. Methode.....	6
3.1 Onderzoeksdesign	6
3.2 Onderzoekspopulatie	6
3.3 Meetinstrumenten.....	6
3.4 Onderzoeksprocedure	7
3.5 Statistische analyse.....	7
4. Resultaten	9
4.1 Participanten	9
4.2 Normaalverdeling	10
4.3 Correlaties.....	10
5. Discussie	11
5.1 Resultaten	11
5.2 Sterke punten en beperkingen van het onderzoek.....	12
5.3 Implicaties voor de praktijk	13
6. Conclusie.....	14
7. Referenties	15
8. Bijlagen.....	18
Bijlage 1. Informatiebrief.....	18
Bijlage 2. Informed consent.	20
Bijlage 3. Mate van spreiding middels boxplots bij jongvolwassenen.....	21
Bijlage 4. Mate van spreiding middels boxplots bij ouderen.....	22
Bijlage 5. Protocol AGE Reader mu.	23
Bijlage 6. Protocol bio-elektrische impedantie analyse.	24

1.1 Samenvatting

Inleiding: Cardiovasculaire aandoeningen zijn wereldwijd de meest voorkomende doodsoorzaak en zorgen voor aanzienlijke zorgkosten. Het risico op deze aandoeningen neemt toe met de leeftijd, waarbij de oudere populatie aanzienlijk bijdraagt aan de totale zorgkosten. De AGE Reader mu, een innovatief apparaat dat de aanwezigheid van Advanced Glycation End products (AGEs) meet, kan het risico op cardiovasculaire aandoeningen in slechts twaalf seconden non-invasief schatten. De bio-elektrische impedantie analyse (BIA) meet de samenstelling van het lichaam en wordt steeds vaker in fysiotherapiepraktijken gebruikt om spier- en vetmassa te meten. Het is momenteel onbekend of de BIA ook gebruikt kan worden als een methode om cardiovasculair risico te meten en zo de AGE Reader, die een hoge aanschafprijs heeft, kan vervangen. Dit zou voordelig zijn voor een de behandeling en de preventie van cardiovasculaire aandoeningen verbeteren. Het doel van deze studie is om te onderzoeken of er een verband bestaat tussen de uitkomsten van de gemeten variabelen van de BIA en de uitkomst van de AGE Reader, wat het risico op cardiovasculaire aandoeningen weergeeft, en of dit verband verschilt tussen gezonde mensen in de leeftijdscategorieën van 15-30 jaar en 50-69 jaar. Het uiteindelijke doel is om in de toekomst cardiovasculaire risico's te kunnen signaleren en behandelen in fysiotherapiepraktijken door gebruik te maken van de reeds aanwezige BIA.

Methode: In dit kwantitatieve, cross-sectionele, beschrijvende onderzoek zijn 23 gezonde mannen en vrouwen geïnccludeerd waarvan 14 jongvolwassenen met de leeftijden 15-30 jaar en 9 ouderen met de leeftijden 50-69 jaar. De proefpersonen ondergingen eenmalig in een woonkamersfeer een meting met de BIA en de AGE Reader. In dit onderzoek werden van de BIA de variabelen vetpercentage (vet%), vetvrijemassa (VVM%), percentage extracellulair water (ECW%), percentage intracellulair water (ICW%), percentage lichaamscellen massa (LCM%) en middel/heup ratio (MHR) meegenomen en vergeleken met de uitkomst van de AGE Reader. Middels de Point-biserial correlatieanalyse is er onderzocht of er een correlatie bestond tussen een specifieke variabele van de BIA en het risico op cardiovasculaire aandoeningen wat werd gemeten middels de AGE Reader.

Resultaten: De p-waarden varieerden van 0,169 tot 0,966 en waren hoger dan de vooraf gestelde p-waarde van $<0,05$. Dit duidde erop dat de correlaties tussen de variabelen van de BIA en de uitkomst van de AGE Reader niet significant waren bij zowel de groep jongvolwassenen als bij de groep ouderen. De R-waarden varieerden bij de jongvolwassenen van een minimum van 0,013 tot een maximum van 0,205. Alle waarden waren negatief behalve ECW%. Deze had een R-waarde van 0,098. Bij de leeftijd 50-69 jaar lagen de R-waarden hoger. Deze waarden varieerden van 0,180 tot 0,502. Alle waarden gaven een negatief verband aan behalve vet% en het ECW% met respectievelijke waarden van 0,180 en 0,333.

Conclusie: De gevonden resultaten laten zien dat er geen significante correlatie bestaat tussen de variabelen van de BIA en de AGE Reader bij beide leeftijdsgroepen. Op basis van deze resultaten wordt aanbevolen om in vervolgonderzoek een grotere onderzoekspopulatie van minimaal 50 deelnemers te gebruiken. Daarnaast biedt het maken van een vergelijking tussen een gezonde populatie en een populatie met cardiovasculaire aandoeningen een verbeterd inzicht wat kan bijdragen aan de ontwikkeling van effectievere preventie- en behandelingsstrategieën binnen het domein van de fysiotherapie. Aanbevolen wordt om in de praktijk zowel de AGE Reader als de BIA te gebruiken om een volledig beeld te krijgen van het cardiovasculair risico.

Kernwoorden: Bio-elektrische impedantie analyse (BIA) - AGE Reader - Cardiovasculair risico - Correlatie

1.2 Abstract

Introduction: Cardiovascular diseases are the leading cause of death worldwide and result in significant healthcare costs. The risk of these diseases increases with age, with the elderly population contributing significantly to the total healthcare costs. The AGE Reader, an innovative device that measures the presence of Advanced Glycation End products (AGEs), can non-invasively estimate the risk of cardiovascular diseases in just twelve seconds. Bioelectrical impedance analysis (BIA) measures body composition and is increasingly used in physiotherapy practices to assess muscle and fat mass. It is currently unknown whether BIA can also be used as a method to measure cardiovascular risk and thus replace the AGE Reader, which has a high purchase price. This would be beneficial for improving the treatment and prevention of cardiovascular diseases. The aim of this study is to investigate whether there is a relationship between the outcomes of the measured variables of BIA and the outcome of the AGE Reader, which indicates the risk of cardiovascular diseases, and whether this relationship differs between healthy individuals in the age categories of 15-30 years and 50-69 years. The ultimate goal is to be able to detect and treat cardiovascular risks in physiotherapy practices in the future by using the already present BIA.

Method: In this quantitative, cross-sectional, descriptive study, 23 healthy men and women were included, of whom 14 were young adults aged 15-30 years and 9 were older adults aged 50-69 years. The participants underwent a single measurement using the BIA and the AGE Reader in a living room atmosphere. In this study, the variables of body fat percentage (vet%), fat-free mass (VVM%), extracellular water percentage (ECW%), intracellular water percentage (ICW%), body cell mass percentage (LCM%), and waist-to-hip ratio (MHR) were included from the BIA and compared to the outcome of the AGE Reader. Using Point-biserial correlation analysis, it was investigated whether there was a correlation between a specific variable of the BIA and the risk of cardiovascular disease, which was measured using the AGE Reader.

Results: The P-values ranged from 0.169 to 0.966 and were higher than the predetermined p-value of <0.05. This indicated that the correlations between the BIA variables and the outcome of the AGE Reader were not significant in both the young adult group and the older adult group. The R-values ranged from a minimum of 0.013 to a maximum of 0.205 in the young adult group. All values were negative except for ECW%, which had an R-value of 0.098. In the 50-69 age group, the R-values were higher, ranging from 0.180 to 0.502. All values indicated a negative correlation except for fat% and ECW%, with respective values of 0.180 and 0.333.

Conclusion: The results show that there is no significant correlation between the variables of BIA and the AGE Reader in both age groups. Based on these results, it is recommended to use a larger study population of at least 50 participants in future research. Additionally, comparing a healthy population to a population with cardiovascular diseases can provide improved insight that may contribute to the development of more effective prevention and treatment strategies within the field of physiotherapy. It is recommended to use both the AGE Reader and BIA in practice to obtain a more complete picture of cardiovascular risk.

Keywords: Bioelectrical impedance analysis (BIA) - AGE Reader - Cardiovascular risk - Correlation.

2. Inleiding

Cardiovasculaire aandoeningen vormen wereldwijd de meest voorkomende doodsoorzaak (Wong & Louie, 2021). Deze aandoeningen resulteren in aanzienlijke zorgkosten in gezondheidszorgsystemen wereldwijd. Uit onderzoek blijkt dat in 2019 ruim zes procent van de totale gezondheidszorguitgaven in Nederland werd besteed aan cardiovasculaire aandoeningen. Dit komt neer op een geschat bedrag van 6.756 miljoen euro (*Hart- en vaatziekten | Volksgezondheid en Zorg*, 2022). Het risico op cardiovasculaire aandoeningen neemt toe met de leeftijd, waarbij deze aandoeningen weinig voorkomen bij jongeren en jongvolwassenen. Vanaf de leeftijd van 50 jaar neemt de kans echter aanzienlijk toe. In 2021 waren er 122.100 mensen tussen 50 en 54 jaar gediagnosticeerd met een cardiovasculaire aandoening, terwijl het aantal gediagnosticeerde jongeren en jongvolwassenen tot 30 jaar in datzelfde jaar 37.700 bedroeg (*Hart- en vaatziekten | Volksgezondheid en Zorg*, 2022). De oudere populatie draagt dus aanzienlijk bij aan de totale zorgkosten voor cardiovasculaire aandoeningen.

Om het risico op het ontwikkelen van cardiovasculaire aandoeningen in kaart te brengen, is de AGE Reader ontwikkeld. Dit innovatieve apparaat maakt het mogelijk om op een non-invasieve manier een schatting te maken van het cardiovasculair risico binnen slechts twaalf seconden (Atzeni, et al., 2021). De AGE Reader meet de aanwezigheid van Advanced Glycation End products (AGE's), wat een sterke indicator is voor cardiovasculaire aandoeningen (De Vos et al., 2014). AGE's ontstaan als eindproducten van een chemische reactie na glycosylering, een proces waarbij suikerketens (glycanen) aan eiwitten worden verbonden in de cel (*Congenitale defecten in de glycosylering*, 2023). Naarmate men ouder wordt, hopen AGE's zich op in het lichaam en zijn ze betrokken bij de ontwikkeling van verschillende pathologieën, zoals diabetes, atherosclerose, cardiovasculaire aandoeningen, nieraandoeningen en de ziekte van Alzheimer, waarbij de accumulatie van AGE's sneller kan gaan dan normaal.

Onderzoek heeft aangetoond dat bepaalde factoren het risico op het ontwikkelen van cardiovasculaire aandoeningen vergroten. Zo is een te hoog vetpercentage, oftewel obesitas, een belangrijke risicofactor (Cardiovasculair risicomanagement, 2019). Bij patiënten met obesitas is de belasting op het hart vaak groter, aangezien een te hoog vetpercentage leidt tot een toename van de totale hoeveelheid bloed en het hartminuutvolume (Lavie et al., 2009). Daarnaast blijkt uit onderzoek dat een hoge hoeveelheid extracellulair water ook het risico op het ontwikkelen van cardiovasculaire aandoeningen verhoogt (Kjærulff et al., 2014; Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water, 2010). Beide risicofactoren kunnen gemeten worden met behulp van bio-elektrische impedantie analyse (BIA), een valide meetmethode om de lichaamssamenstelling te meten (Vasold et al., 2019).

De BIA wordt reeds veelvuldig gebruikt in ziekenhuizen, diëtistenpraktijken en steeds vaker ook in fysiotherapiepraktijken om de vetmassa en spiermassa te meten. Het is momenteel onbekend of de BIA ook gebruikt kan worden als een methode om cardiovasculair risico te meten. Een alternatieve methode is om de AGE Reader te gebruiken. Hoewel de AGE Reader eenvoudig in gebruik is, wordt deze niet vaak aangetroffen in fysiotherapiepraktijken mogelijk vanwege de hoge aanschafprijs, namelijk 5775 euro. Het zou waardevol kunnen zijn als de BIA kan worden gebruikt als alternatief om cardiovasculair risico te meten in fysiotherapiepraktijken. Echter, er is nog geen onderzoek verricht om te bepalen of de BIA de AGE Reader kan vervangen voor het meten van het cardiovasculair risico. Dit zou de fysiotherapeut kunnen helpen bij het bepalen van de behandelingsrichting en indien nodig doorverwijzen naar de huisarts. Het heeft ook preventieve waarde, omdat vroegtijdige signalering en interventie op deze risico's de kans op cardiovasculaire aandoeningen kunnen verminderen.

Aangezien het risico op cardiovasculaire aandoeningen stijgt met de leeftijd, is preventie op jonge leeftijd van groot belang om de zorgkosten laag te houden. Door gerichte preventieve maatregelen te nemen bij jongvolwassenen kan de kans op het ontwikkelen van deze aandoeningen op latere leeftijd worden verminderd. Daarom is het doel van deze studie om te onderzoeken of er een correlatie bestaat tussen de gemeten variabelen van de BIA en de uitkomst van de AGE Reader waarbij ook wordt onderzocht of dit verband verschilt tussen gezonde personen in de leeftijdscategorieën van 15-30 jaar en 50-69 jaar. Het uiteindelijke doel is om in de toekomst cardiovasculaire risico's te kunnen signaleren en behandelen in fysiotherapiepraktijken door gebruik te maken van de reeds aanwezige BIA.

Op basis van het bovenstaande is de volgende onderzoeksvraag geformuleerd: "Wat is het verband tussen de uitkomsten van de gemeten variabelen van de BIA en het cardiovasculair risico, zoals gemeten met de AGE-reader, bij gezonde mensen tussen de leeftijd van 15-30 jaar en 50-69 jaar?"

3. Methode

3.1 Onderzoeksdesign

Een kwantitatief, cross-sectioneel, beschrijvend onderzoeksdesign is gebruikt om het verband tussen de uitkomsten van de AGE Reader en de variabelen van de BIA te onderzoeken bij gezonde proefpersonen tussen 15-30 jaar en tussen de 50-69 jaar, om te bepalen of de BIA ook gebruikt kan worden voor het signaleren van risico's van cardiovasculaire aandoeningen. Het onderzoek heeft van september 2022 tot april 2023 plaatsgevonden en is uitgevoerd door een student fysiotherapie. In opdracht en onder begeleiding van de Hanzehogeschool is het onderzoek uitgevoerd. Voorafgaand aan het onderzoek is het medisch ethisch protocol doorlopen waaruit is gebleken dat dit onderzoek niet-WMO-plichtig is.

3.2 Onderzoekspopulatie

Deelnemers werden gerekruteerd voor het onderzoek tussen september 2022 en januari 2023. De werving vond plaats via de contacten van de onderzoeker en potentiële deelnemers werden benaderd via de WhatsApp-applicatie. Deelnemers dienden mannen en vrouwen tussen de 15-30 jaar of 50-69 jaar te zijn. Daarnaast diende de deelnemer fysiek gezond te zijn wat werd beoordeeld met behulp van de Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q), een korte vragenlijst dat door zorgprofessionals in de gezondheidszorg wordt gebruikt om te bepalen of een persoon verantwoord kan deelnemen aan een oefenprogramma (Meetinstrumenten in de zorg, 2019). Middels deze vragenlijst konden mogelijke contra-indicaties voor fysieke activiteit worden opgespoord. Deelnemers werden als fysiek gezond beschouwd wanneer zij "nee" antwoordden op alle vragen van de PAR-Q. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat de PAR-Q een valide meetinstrument is om een verhoogd risico op cardiovasculaire aandoeningen op te sporen (Thomas & Burr, 2011).

In het kader van het onderzoek werden exclusiecriteria gehanteerd, waaronder het hebben van een pacemaker of defibrillator en/of zwangerschap, zoals vermeld in het protocol van de BIA (bijlage 6). Deze criteria werden gehanteerd vanwege de potentiële veiligheidsrisico's. Daarnaast werd het gebruik van diuretica beschouwd als een exclusie criterium vanwege de mogelijke invloed ervan op de samenstelling van lichaamsvloeistoffen, wat de resultaten van de BIA-metingen kon beïnvloeden (Medcalf et al., 2001).

3.3 Meetinstrumenten

Bio-elektrische impedantie analyse

De BIA is een wetenschappelijke meetmethode waarbij een wisselstroom door de lichaamscompartimenten wordt gestuurd. Tijdens de doorgang van de stroom door het lichaam wordt de spanningsval (impedantie) gedetecteerd via elektroden. Vervolgens worden de ruwe impedantiegegevens geregistreerd door de BIA, waarna deze gegevens worden gecombineerd met variabelen zoals leeftijd, gewicht, lengte en geslacht om schattingen te genereren van verschillende lichaamswaarden (Ferguson & Lambell, 2022). In dit specifieke onderzoek werden met behulp van de BIA de volgende waarden gemeten: percentage vetmassa (vet%), percentage vetvrije massa (VVM%), percentage extracellulair water (ECW%), percentage intracellulair water (ICW%), middel/heup ratio (MHR) en percentage massa lichaamscellen (LCM%).

In dit onderzoek is de Bodystat Quadscan 2 gebruikt als het specifieke model voor de uitvoering van de BIA, waarbij het protocol van de BIA (bijlage 6) is gevolgd. Uit onderzoek blijkt dat de BIA een valide meetinstrument is bij gezonde proefpersonen (Vasold et al., 2019)

AGE Reader

De AGE Reader van Diagnoptics Technologies B.V. is een niet-invasief apparaat dat gebruikmaakt van ultraviolet licht om autofluorescentie in menselijk huidweefsel op te wekken, wat een indicatie is van het niveau van AGE's. De meting van AGE's met de AGE Reader biedt binnen 12 seconden een directe voorspelling van het cardiovasculaire risico (AGE Reader. Non-invasive assessment of cardiovascular risk, 2018). Onderzoek heeft aangetoond dat de AGE Reader een valide instrument is om het gehalte van AGE's in de huid te detecteren (Atzeni, et al.).



Figuur 1- Correcte houding tijdens meting met AGE Reader.

3.4 Onderzoeksprocedure

Potentiële deelnemers aan het onderzoek werden vooraf geïnformeerd door middel van een informatiebrief (bijlage 1), waarin werd vermeld dat leeftijd, lengte, gewicht en omtrek van de heup en de middel werden meegenomen in het onderzoek. Deelnemers moesten zich houden aan bepaalde instructies, zoals het niet eten of drinken gedurende vier uur voorafgaand aan de meting, en het niet sporten of nuttigen van alcoholische dranken gedurende acht uur voor de meting. Bij definitieve deelname aan het onderzoek ontvingen de deelnemers informed consent formulieren, die door hen werden ondertekend (bijlage 2).

Voorafgaand aan de meting werden gegevens van de deelnemers genoteerd waaronder leeftijd, geslacht, lengte en gewicht. Lengte werd gemeten in centimeters zonder schoenen, en gewicht werd gemeten in kilogrammen zonder schoenen en met geleegde zakken. Daarnaast werden de omtrek van de heup en de middel opgemeten en in centimeters genoteerd.

De meting begon met de AGE Reader, waarbij het bijgeleverde protocol werd gevolgd (DiagnOptics Technologies B.V., 2022) (bijlage 5). Tijdens de meting diende de dominante arm van de deelnemer op de AGE Reader te liggen en deze mocht niet bewegen gedurende de meting. Figuur 1 laat de correcte armhouding zien voor tijdens de meting. Belangrijk was om dezelfde rode lijn te volgen zoals die in het figuur van de zijkant van het apparaat naar de elleboog loopt en deze houding bij alle metingen te hanteren. Vervolgens werd de meting met de BIA uitgevoerd volgens het protocol van Kuijck en Koops (2012) (bijlage 6). Alle deelnemers lagen gedurende vijf tot zes minuten op hun rug zonder te bewegen, waarna de elektroden op de rechterhand en rechterschoet werden bevestigd. De metingen vonden plaats bij de deelnemers thuis, in een woonkamersfeer.

3.5 Statistische analyse

De demografische gegevens van de deelnemers werden geanalyseerd met behulp van beschrijvende statistiek. Hierbij werden variabelen zoals leeftijd, lengte, gewicht, heupomtrek, middelomtrek en body mass index (BMI) onderzocht. Doordat de populatiegrootte uit minder dan 50 deelnemers bestond werd de normaliteit van de data getoetst middels de Shapiro-Wilk test (Gupta et al., 2019). Het

significantieniveau werd vastgesteld op $p < 0,05$. De resultaten werden weergegeven met behulp van minimum, maximum, gemiddelde en standaarddeviatie (SD).

Allereerst werden alle gegevens verwerkt in Excel, waarbij gebruik werd gemaakt van een participantnummer om de anonimiteit van de deelnemers te waarborgen. De gegevens werden genoteerd in twee tabellen, zoals hieronder weergegeven. Tabel 1 toont de gegevens van de beschrijvende statistiek maar die ook nodig waren voor de metingen met de BIA en de AGE Reader. Tabel 2 geeft de resultaten van de BIA en de AGE Reader weer. De uitkomst van de AGE Reader werd numeriek weergegeven en verdeeld in twee groepen: wel of geen risico op cardiovasculaire aandoeningen.

Tabel 1- Overzicht van wijze van noteren van karakteristieke kenmerken van de steekproef.

Participantnummer	Geslacht	Leeftijd	Lengte	Gewicht	Omtrek middel	heupomtrek	BMI
-------------------	----------	----------	--------	---------	---------------	------------	-----

Tabel 2- Overzicht van wijze van noteren van uitslagen van de BIA en AGE Reader.

Vet%	VVM%	ECW%	ICW%	LCM%	MHR	BMI	Uitslag AGE Reader	Wel/geen risico
------	------	------	------	------	-----	-----	--------------------	-----------------

De data van dit onderzoek werden geanalyseerd met behulp van het Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versie 29. Er werden zes uitkomsten meegenomen om te onderzoeken of er een verband bestaat tussen de resultaten van de BIA en de meetresultaten van de AGE Reader. Ook voor deze uitkomsten werd met behulp van de Shapiro-Wilk test nagegaan of de data normaal verdeeld waren. Bij deze data werd ook het significantieniveau vastgesteld op $p < 0,05$. Als de p-waarde $\geq 0,05$ was, werd aangenomen dat de data normaal verdeeld waren.

Vervolgens werd de Point-biserial correlatie analyse toegepast om te onderzoeken of er een verband bestaat tussen de uitkomst van de AGE Reader en een specifieke variabele van de BIA. Deze test werd gebruikt omdat de variabelen van de BIA continue variabelen zijn, terwijl de uitkomst van de AGE Reader dichotoom is, wel of geen risico (Bonett, 2019). Bij een p-waarde van $< 0,05$ werd aangenomen dat de data significant waren. Een visuele weergave van de mate van spreiding werd gecreëerd middels boxplots.

4. Resultaten

4.1 Participanten

De wijze van de verdeling van de deelnemers werd in tabel 3 weergegeven. In de jongvolwassenengroep was er geen verschil tussen mannen en vrouwen met betrekking tot cardiovasculair risico. In de ouderengroep hadden 2 mannen en 3 vrouwen een verhoogd cardiovasculair risico. In tabel 4 werden de antropometrische kenmerken van beide leeftijdsgroepen weergegeven.

Tabel 3- Verdeling van de deelnemers van studie.

Groep	Totale steekproef	Aantal mannen	Aantal vrouwen	Aantal met cardiovasculair risico
Jongvolwassenen	14	7	6	6
Ouderen	9	5	4	5

Tabel 4- Antropometrische kenmerken van de onderzochte steekproef.

Variabele BIA	Jongvolwassenen 15-30 jaar (N=14)				Ouderen 50-60 jaar (N=9)			
	Minimum	Maximum	Gemiddelde	SD	Minimum	maximum	Gemiddelde	SD
Leeftijd (jaren)	18,00	24,00	21,71	1,44	51,00	66,00	57,78	5,38
Lengte (centimeters)	162,00	189,50	178,18	7,75	155,00	194,00	177,83	11,56
Gewicht (kilogrammen)	57,60	92,00	74,36	9,78	64,50	120,00	87,72	18,54
Heupomtrek (centimeters)	79,00	120,00	102,93	8,71	93,00	118,00	106,72	7,96
Middelomtrek (centimeters)	69,00	95,00	78,39	6,67	84,00	116,00	98,22	9,71
Body Mass Index (BMI)	21,50	30,70	23,59	2,40	21,10	34,30	27,78	3,62

SD=standaard deviatie.

4.2 Normaalverdeling

Voor de groep van alle 23 participanten samen was alleen het extracellulaire water niet normaal verdeeld, met een p-waarde van $< 0,001$. De overige data waren wel normaal verdeeld, met p-waarden van respectievelijk 0,595 (vet%), 0,614 (VVM%), 0,530 (LCM%) en 0,198 (ICW%).

Binnen de groep jongvolwassenen waren de waarden voor vet%, VVM%, LCM% en ICW% allemaal normaal verdeeld, met p-waarden van respectievelijk 0,257, 0,257, 0,375 en 0,088. Alleen het ECW% was niet normaal verdeeld, met een p-waarde van 0,137.

Voor de groep ouderen was het vet% en ICW% normaal verdeeld met respectievelijk p-waarden van 0,758 en 0,141. Daarnaast waren ook de VVM% en LCM% normaal verdeeld met respectievelijk p-waarden van 0,699 en 0,738. Het ECW% bleek niet normaal verdeeld, met een p-waarde van $< 0,001$.

4.3 Correlaties

In tabel 5 werden de correlaties tussen de uitkomst van de AGE Reader en de verschillende variabelen van de BIA weergegeven. De P-waarden varieerden van 0,169 tot 0,966 en waren hoger dan de vooraf gestelde p-waarde van $< 0,05$. Dit duidde erop dat de correlaties tussen de variabelen van de BIA en de uitkomst van de AGE Reader niet significant waren bij zowel de groep jongvolwassenen als bij de groep ouderen. De R-waarden varieerden bij de jongvolwassenen van een minimum van 0,013 tot een maximum van 0,205. Alle waarden waren negatief behalve ECW%. Deze had een R-waarde van 0,098. Bij de leeftijd 50-69 jaar lagen de R-waarden hoger. Deze waarden varieerden van 0,180 tot 0,502. Alle waarden gaven een negatief verband aan behalve vet% en het ECW% met respectievelijke waarden van 0,180 en 0,333. Een visuele weergave van de mate van spreiding werd gecreëerd middels boxplots waarin onderscheid werd gemaakt tussen de groepen jongvolwassenen (bijlage 3) en ouderen (bijlage 4).

Tabel 5: Correlaties tussen uitkomst AGE Reader en variabelen van BIA.

Correlatie tussen Variabele BIA	AGE Reader			
	Jongvolwassenen 15-30 jaar (N=14)		Ouderen 50-69 jaar (N=9)	
	R-waarde	p-waarde	R-waarde	p-waarde
Vet%	-0,072,	0,806	0,180,	0,643
VVM%	-0,072,	0,806	-0,244,	0,526
ECW%	0,098,	0,738	0,333,	0,381
ICW%	-0,067,	0,819	-0,502,	0,169
MHR	-0,205,	0,483	-0,369,	0,329
LCM%	-0,013,	0,966	-0,246,	0,524

Correlatie is significant bij $p < 0,05$.

R-waarde= Point-biserial correlatiecoëfficiënt; Vet%=vetpercentage; VVM%=percentage vetvrije massa; ECW%= percentage extracellulair water; ICW%= percentage intracellulair water; MHR=middel/heup ratio; LCM%= percentage lichaamscellen massa.

5. Discussie

5.1 Resultaten

In dit onderzoek werd het verband tussen de uitkomsten van de gemeten variabelen van de BIA en het risico op cardiovasculaire aandoeningen, gemeten met de AGE Reader, onderzocht bij gezonde mensen in de leeftijdsgroepen van 15-30 jaar en 50-69 jaar. Uit de metingen met de AGE Reader is gebleken dat vijf ouderen en zes jongvolwassenen risico hebben op het ontwikkelen van cardiovasculaire aandoeningen. De resultaten laten zien dat er geen correlatie bestaat tussen de gemeten variabelen van de BIA, zoals vet%, VVM%, ECW%, ICW%, MHR en LCM%, en de AGE Reader. Voor de leeftijdsgroep 15-30 jaar waren de correlatiecoëfficiënten respectievelijk -0,072, -0,072, 0,098, -0,067, -0,205 en -0,013. Voor de leeftijdsgroep 50-69 jaar waren de correlatiecoëfficiënten respectievelijk 0,180, -0,244, 0,333, -0,502, -0,369 en -0,246. De P-waarden varieerden van 0,169 tot 0,966 en zijn daarmee hoger dan de vooraf gestelde p-waarde van <0,05. Dit betekent dat de correlaties tussen de variabelen van de BIA en de uitkomst van de AGE Reader niet significant zijn.

De resultaten uit dit onderzoek kunnen worden verklaard door de bevindingen van andere studies die aantonen dat een hoog vetpercentage en de verdeling van vet in het lichaam verband kunnen houden met een verhoogd risico op cardiovasculaire aandoeningen (Jayedi et al., 2022). Dit onderzoek toont aan dat er een associatie bestaat tussen een hoog vetpercentage en een verhoogd risico op cardiovasculaire aandoeningen. Daarnaast blijkt uit onderzoek dat niet alleen de hoeveelheid vet meespeelt in het risico op cardiovasculaire aandoening maar ook de verdeling van vet in het lichaam speelt een grote rol (Lam et al., 2015). Dit onderzoek toonde aan dat een MHR van $\geq 0,5$ werd geassocieerd met een verhoogd risico op cardiovasculaire aandoeningen. In tegenstelling tot deze bevindingen toont het huidige onderzoek echter geen significant verband aan tussen het vetpercentage en de AGE Reader en de MHR en de uitkomst van de AGE Reader. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat het onderzoek van Jayedi et al. een systematische review betrof, waarin 35 prospectieve cohortstudies met in totaal 923.295 deelnemers en 68.389 overledenen werden meegenomen. Het onderzoek van LAM et al. telden in totaal 1891 participanten. Mogelijk is dat er geen significant verband bestaat in het huidige onderzoek vanwege de kleinere onderzoekspopulatie.

In het huidige onderzoek bleek dat er een negatieve correlatie tussen de VVM% en de AGE Reader bestond van -0,072 bij jongvolwassenen en - 0,244 bij ouderen. Deze verbanden bleken niet significant te zijn. Uit onderzoek blijkt dat een daling van het VVM% werd geassocieerd met een verhoogd risico op cardiovasculaire aandoeningen (Hu et al., 2023). Daarnaast werden er bij extracellulair water juist positieve correlaties gevonden maar ook deze correlaties waren niet significant. Uit onderzoek blijkt dat ECW% sterk geassocieerd wordt met een hoge bloeddruk wat weer een grote risicofactor is op cardiovasculaire aandoeningen (Mohammedin et al., 2022). Een verklaring voor de resultaten uit het huidige onderzoek is dat in het huidige onderzoek uitsluitend gezonde deelnemers werden geïnccludeerd wat gemeten werd met de PAR-Q. Een andere manier om gezondheid te meten is met de BMI. Met name jongvolwassenen bleken afkomstig te zijn uit redelijk gezonde milieus, zoals is af te lezen van de BMI-waarden. Onderzoek toont aan dat een BMI tussen 18,5 en 24,9 kg/m² als normaal wordt beschouwd ("Managing Overweight and Obesity in Adults: Systematic Evidence Review from the Obesity Expert Panel", 2013). Het gemiddelde BMI van de jongvolwassen groep was 23,5 kg/m² wat binnen de normale waarden valt. Het gemiddelde voor de ouderen lag iets hoger namelijk 27,8 kg/m², wat geclassificeerd wordt als overgewicht volgens de normwaarden van ≥ 25 tot <30 kg/m². Dit kan een mogelijke verklaring zijn voor de bevindingen in dit onderzoek. Het vergelijken van resultaten tussen relatief gezonde deelnemers kan mogelijk leiden tot minder verschillen in uitkomsten, in tegenstelling tot wanneer deelnemers met cardiovasculaire aandoeningen worden opgenomen in het onderzoek. De resultaten van het huidige onderzoek

kunnen dus mogelijk worden verklaard doordat alleen een gezonde populatie is geïnccludeerd wat mogelijk kan zorgen voor minder verschillen in de data. Dit in combinatie met de kleine onderzoekspopulatie kan mogelijk moeilijker maken om een significant verband aan te tonen. In toekomstige studies kan het van toegevoegde waarde zijn om ook deelnemers met cardiovasculaire aandoeningen te includeren in het onderzoek.

De data van ICW% in het huidige onderzoek tonen geen significant verband aan. Hoewel er verschillende studies zijn die ICW% hebben vergeleken met cardiovasculair risico en waarvan de resultaten wel significant waren, waren de bevindingen wisselend. Zo laten sommige studies zien dat een lager ICW% juist geassocieerd is met een hoger cardiovasculair risico (Mohammedin et al., 2022), terwijl andere studies juist een hoger ICW% correleren met hoge bloeddrukwaarden wat een risicofactor is voor cardiovasculaire aandoeningen (Cianci et al., 2006). Vanwege de tegenstrijdige bevindingen in de literatuur is er meer onderzoek nodig om het effect van ICW% op cardiovasculair risico te begrijpen.

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat er geen significante correlatie is tussen LCM% en cardiovasculair risico. Er zijn geen studies gevonden die specifiek de relatie tussen LCM% en cardiovasculair risico onderzoeken. Echter, er is wel een studie gevonden die kijkt naar veranderingen in LCM% bij een toename van vetmassa (Guida et al., 2007). Zoals eerder vermeld, wordt een hogere vetmassa geassocieerd met een verhoogd risico op cardiovasculaire aandoeningen. Uit het onderzoek van Guida et al. blijkt dat een hogere LCM% geassocieerd is met een hoger vet%. De resultaten van het onderzoek van Guida et al. laten zien dat er mogelijk een verband is tussen hogere LCM% en hoger vet%, wat kan wijzen op een potentieel verhoogd cardiovasculair risico. Het is belangrijk om verder onderzoek te doen naar de rol van LCM% in het risico op cardiovasculaire aandoeningen en meer studies uit te voeren op dit gebied.

Het is echter belangrijk op te merken dat de AGE Reader het risico op cardiovasculaire aandoeningen meet door de aanwezigheid van AGEs, die op hun beurt het risico op cardiovasculaire aandoeningen vergroten. Het is dus mogelijk dat de onderzochte variabelen wel invloed hebben op het risico van cardiovasculaire aandoeningen, maar niet direct op de niveaus van AGEs zoals gemeten met de AGE Reader. Het is daarom van belang om zowel de AGE Reader als de BIA te gebruiken om een volledig beeld te krijgen van het risico op cardiovasculaire aandoeningen.

5.2 Sterke punten en beperkingen van het onderzoek

Het onderzoek heeft beperkingen die moeten worden overwogen bij het interpreteren van de bevindingen. Ten eerste dient opgemerkt te worden dat het onderzoek is uitgevoerd onder gezonde deelnemers, wat het moeilijker maakt om significante verschillen tussen verschillende groepen aan te tonen. Mogelijke verklaring hiervoor is dat er minder verschil zit in data tussen de variabelen van de BIA bij een groep van alleen gezonde deelnemers. Door alleen gezonde deelnemers te onderzoeken, kan de conclusie van het onderzoek alleen worden gegeneraliseerd naar een gezonde populatie en niet naar een populatie met cardiovasculaire aandoeningen. Dit beperkt de externe validiteit van het onderzoek. Het vergelijken van gezonde deelnemers met deelnemers met cardiovasculaire aandoeningen zou meer variatie in de onderzoeksgroep hebben geboden, wat de externe validiteit en generaliseerbaarheid van de resultaten zou vergroten (Ferreira & Ferreira, 2018). Ten tweede kan het beperkte aantal deelnemers in dit onderzoek, met slechts 23 deelnemers waarvan 9 ouderen en 14 jongvolwassenen, een uitdaging vormen bij het aantonen van significante verschillen tussen groepen. Een grotere steekproefgrootte van minimaal 50 deelnemers zou kunnen helpen om meer betrouwbare resultaten te verkrijgen en de generaliseerbaarheid van de bevindingen te vergroten (VanVoorhis & Morgan, 2007). Ten derde kan worden opgemerkt dat de periode van 4 uur nuchterheid die vereist was volgens het protocol mogelijk te kort was om volledige nuchterheid

bij de deelnemers te garanderen. Dit kan leiden tot een vertekening van de resultaten, wat een beperking van het onderzoek kan zijn. Aan de andere kant kan het feit dat de 4 uur nuchterheid is toegepast ook als het eerste sterke punt van het onderzoek worden beschouwd. Het kan worden gezien als een pragmatische benadering die de haalbaarheid van het onderzoek heeft vergroot. Dit kan op zijn beurt de toepasbaarheid van de resultaten in de praktijk versterken.

Het tweede sterke punt van het onderzoek was dat de methode/protocol van het onderzoek helder werd beschreven, wat de reproduceerbaarheid van de resultaten bevordert en bijdraagt aan de betrouwbaarheid van de bevindingen. Ten derde werden de metingen van de BIA en de AGE Reader op dezelfde momenten uitgevoerd, wat de vergelijkbaarheid van de resultaten versterkt. Dit minimaliseert mogelijke vertekeningen als gevolg van timing of verschillen in meetmomenten, en verhoogt de validiteit van de bevindingen. Ten vierde heeft deze studie het unieke kenmerk dat het de eerste is die de AGE Reader en BIA aan elkaar koppelt. Deze unieke benadering van het combineren van de AGE Reader en BIA maakt deze studie bijzonder en kan toekomstige studies helpen om deze apparaten op meer uitgebreide schaal toe te passen.

5.3 Implicaties voor de praktijk

Toekomstig onderzoek dient zich te richten op het vergroten van de steekproefgrootte. Zoals eerder beschreven, is uit meerdere studies gebleken dat verschillende variabelen van de BIA invloed kunnen hebben op het cardiovasculair risico. Echter is er geen significante correlatie gevonden tussen een specifieke variabele van de BIA en de AGE Reader in het huidige onderzoek. Een mogelijke verklaring voor deze bevindingen is het gebruik van een beperkte onderzoekspopulatie. Voor toekomstig onderzoek wordt het aanbevolen om een grotere steekproefgrootte op te nemen. Voor studies die correlaties onderzoeken, wordt aangeraden om ten minste 50 deelnemers op te nemen in de steekproef, zodat er voldoende statistische power is om betrouwbare conclusies te trekken (VanVoorhis & Morgan, 2007).

Daarnaast biedt het maken van de vergelijking tussen een gezonde populatie en een populatie met cardiovasculaire aandoeningen mogelijk verbeterd inzicht in de specifieke kenmerken en risicofactoren van cardiovasculaire aandoeningen. Een duidelijk begrip van deze aspecten kan bijdragen aan de ontwikkeling van effectievere preventie- en behandelingsstrategieën, wat relevant kan zijn voor de behandelingen binnen het domein van de fysiotherapie.

Om een volledig beeld te krijgen van het cardiovasculair risico is het van belang om zowel de AGE Reader als de BIA samen te gebruiken. Door beide methoden te combineren, kan een meer gedetailleerd inzicht worden verkregen in de potentiële invloed van verschillende variabelen op het risico van cardiovasculaire aandoeningen, inclusief de aanwezigheid van AGEs. Dit kan bijdragen aan een betere beoordeling van het cardiovasculaire risico bij patiënten en het nemen van gepaste maatregelen voor preventie en behandeling van cardiovasculaire aandoeningen.

6. Conclusie

In dit onderzoek is het verband tussen de uitkomsten van de gemeten variabelen van de BIA, en het risico op cardiovasculaire aandoeningen, gemeten met de AGE Reader, bij gezonde mensen tussen de leeftijd van 15-30 jaar en 50-69 jaar onderzocht. De gevonden resultaten laten zien dat er geen significante correlatie bestaat tussen de variabelen van de BIA en de AGE Reader bij beide leeftijdsgroepen. Op basis van deze resultaten wordt aanbevolen om in vervolgonderzoek een grotere onderzoekspopulatie van minimaal 50 deelnemers te gebruiken. Daarnaast kan het maken van een vergelijking tussen een gezonde populatie en een populatie met cardiovasculaire aandoeningen een verbeterd inzicht creëren wat kan bijdragen aan de ontwikkeling van effectievere preventie- en behandelingsstrategieën binnen het domein van de fysiotherapie. Aanbevolen wordt om in de praktijk zowel de AGE Reader als de BIA te gebruiken om een volledig beeld te krijgen van het cardiovasculair risico.

7. Referenties

1. Wong, M. M. H. & Louie, J. C. Y. (2021). A priori dietary patterns and cardiovascular disease incidence in adult population-based studies: a review of recent evidence. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(22), 6153–6168. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1897517>
2. Hart- en vaatziekten | Volksgezondheid en Zorg. (2022, 29 november). VZinfo. Geraadpleegd op 9 december 2022, van <https://www.vzinfo.nl/hart-en-vaatziekten>
3. Atzeni, I.M. van der Zande, S.C. Westra, J. (2021). *The AGE Reader: A non-invasive method to assess long-term tissue damage*, ScienceDirect, volume 203. <https://doi.org/10.1016/j.ymeth.2021.02.016>
4. De Vos, L. C., Mulder, D. J., Smit, A. J., Dullaart, R. P. F., Kleefstra, N., Lijfering, W. M., Kamphuisen, P. W., Zeebregts, C. J., & Lefrandt, J. D. (2014). Skin Autofluorescence Is Associated With 5-Year Mortality and Cardiovascular Events in Patients With Peripheral Artery Disease. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 34(4), 933–938. <https://doi.org/10.1161/atvbaha.113.302731>
5. *Congenitale defecten in de glycosylering* (2023.). Radboudumc. Geraadpleegd op 30 januari 2023, van <https://www.radboudumc.nl/patientenzorg/aandoeningen/congenitale-defecten-in-de-glycosylering/wat-is-cdg>
6. *Cardiovasculair risicomanagement*. (2019, juni). NHG-Richtlijnen. Van <https://richtlijnen.nhg.org/standaarden/cardiovasculair-risicomanagement>
7. Lavie, C. J., Milani, R. V., & Ventura, H. O. (2009). Obesity and cardiovascular disease: risk factor, paradox, and impact of weight loss. *Journal of the American college of cardiology*, 53(21), 1925-1932.
8. Kjærulff, T. M., Ward, L. C., Sæbye, D., Holst, C. & Heitmann, B. L. (2014). Body Water Distribution and Risk of Cardiovascular Morbidity and Mortality in a Healthy Population: A Prospective Cohort Study. *PLoS ONE*, 9(2), e87466. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087466>
9. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. (2010, maart). *EFSA Journal*, 8(3). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1459>
10. Vasold, k. I, parks, a. c, Phelan, d. m. I, Pontifex, M. B. & Pivarnik, J. M. (2019). Reliability and Validity of Commercially Available Low-Cost Bioelectrical Impedance Analysis. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29, 406–410. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0283>
11. Meetinstrumenten in de zorg. (2019, 13 december). *Physical Activity Readiness Questionnaire* –, van <https://meetinstrumentenzorg.nl/instrumenten/physical-activity-readiness-questionnaire/>

12. Thomas, S. G. & Burr, J. (2011). Evidence-based risk assessment and recommendations for exercise testing and physical activity clearance in apparently healthy individuals¹This paper is one of a selection of papers published in this Special Issue, entitled Evidence-based risk assessment and recommendations for physical activity clearance, and has undergone the Journal's usual peer review process. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 36(S1), S14–S32. <https://doi.org/10.1139/h11-048>
13. Medcalf, J. F., Harris, K. M., & Walls, J. M. (2001). Role of diuretics in the preservation of residual renal function in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Kidney International*. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2001.0590031128.x>
14. Ferguson, C. E., & Lambell, K. J. (2022). Clinimetrics: Bioelectrical Impedance Analysis in Clinical Practice. *Journal of Physiotherapy*, 68(4), 280. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2022.05.007>
15. AGE Reader. Non-invasive assessment of cardiovascular risk. (2018, 17 mei). Diagnostix. van <https://www.diagnostix.com/AGE Reader/>
16. DiagnOptics Technologies B.V. (2022). AGE READER MU | USER MANUAL.
17. Kuijck, I. van, & Koops, M. (2012b). *Het meten van het activiteitenpatroon en energieverbruik* [Bachelorscriptie]. Hanzehogeschool.
18. Gupta, A., Mishra, P., Pandey, C., Singh, U., Sahu, C., & Keshri, A. (2019). Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(1), 67. https://doi.org/10.4103/aca.aca_157_18
19. Bonett, D. G. (2019). Point-biserial correlation: Interval estimation, hypothesis testing, meta-analysis, and sample size determination. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 73(S1), 113–144. <https://doi.org/10.1111/bmsp.12189>
20. Jayedi, A., Khan, T., Aune, D., Emadi, A., & Shab-Bidar, S. (2022). Body fat and risk of all-cause mortality: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *International Journal of Obesity*, 46(9), 1573–1581. <https://doi.org/10.1038/s41366-022-01165-5>
21. Lam, B., Koh, G. C., Chen, C., Wong, M. H., & Fallows, S. J. (2015). Comparison of Body Mass Index (BMI), Body Adiposity Index (BAI), Waist Circumference (WC), Waist-To-Hip Ratio (WHR) and Waist-To-Height Ratio (WHtR) as Predictors of Cardiovascular Disease Risk Factors in an Adult Population in Singapore. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122985>
22. Hu, T., Shen, Y., Cao, W., Xu, Y., Wang, Y., Ma, X., & Bao, Y. (2023). Two-year changes in body composition and future cardiovascular events: a longitudinal community-based study. *Nutrition & Metabolism*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12986-023-00727-2>
23. Mohammedin, A. S., Alsaied, A. H., Almalki, A., Alsaiani, A. R., Alghamdi, F., Jalalah, A., Alghamdi, A. A., & Jatoti, N. (2022). Assessment of Hydration Status and Blood Pressure in a Tertiary Care Hospital at Al-Khobar. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.27706>

24. Managing Overweight and Obesity in Adults: Systematic Evidence Review from the Obesity Expert Panel. (2013). *NHLBI, NIH*.
<http://www.nhlbi.nih.gov/sites/www.nhlbi.nih.gov/files/obesity-evidence-review.pdf>
25. Cianci, R., Citro, F. . ., Migneco, A., F, B., MiNisci, M., Di Daniele, N., & De Lorenzo, A. (2006). Body fluid compartments in hypertension. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 10(2), 75.
26. Guida, B., Laccetti, R., Gerardi, C., Trio, R., Perrino, N. R., Strazzullo, P., Siani, A., Farinaro, E., & Colantuoni, A. (2007). Bioelectrical impedance analysis and age-related differences of body composition in the elderly. *Nutrition Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 17(3), 175–180. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2005.11.001>
27. Ferreira, J. C., & Ferreira, J. C. (2018). Internal and external validity: can you apply research study results to your patients? *Jornal Brasileiro De Pneumologia*.
<https://doi.org/10.1590/s1806-37562018000000164>
28. VanVoorhis, C. R. W., & Morgan, B. L. (2007). Understanding Power and Rules of Thumb for Determining Sample Sizes. *Tutorials in quantitative methods for psychology*, 3(2), 43–50. <https://doi.org/10.20982/tqmp.03.2.p043>

8. Bijlagen

Bijlage 1. Informatiebrief.

Informatiebrief deelnemers kwantitatief onderzoek

Academie Gezondheidsstudies Hanzehogeschool Groningen

Het risicoprofiel voor hart- en vaatziekten bij jongeren.

Een onderzoek welke als doel heeft het in kaart krijgen van een risicoprofiel voor hart- en vaatziekten gemeten met de bio elektrische impedantie meter en de age reader

Geachte heer/mevrouw,

Met deze informatiebrief wordt u gevraagd of u wilt meedoen aan een medisch-wetenschappelijk onderzoek. Meedoen is vrijwillig. Dit onderzoek wordt uitgevoerd door een studente fysiotherapie van de Hanzehogeschool die de gegevens gebruikt voor het afstudeeronderzoek. De Hanzehogeschool heeft dit onderzoek opgezet. Hans van de Leur, docent fysiotherapie, is opdrachtgever voor dit onderzoek.

U leest hier om wat voor onderzoek het gaat, wat het voor u betekent, en wat de voordelen en nadelen zijn. Het is veel informatie. Wilt u de informatie doorlezen en beslissen of u wilt meedoen? Als u wilt meedoen kunt u dit doorgeven via de contactgegevens die onderaan de brief staan vermeld.

Doel van het onderzoek

Hart- en vaatziekten zijn de meest voorkomende doodsoorzaak wereldwijd. Tijdens dit onderzoek wordt er gekeken waardoor iemand een hoger risico loopt op het ontwikkelen van deze ziekten. Hart- en vaatziekten komen het meeste voor bij ouderen. Er vindt een stijging plaats bij de leeftijd 50 jaar. Vandaar dat het onderzoek wordt getest op mensen ouder dan 50 jaar. De uitkomsten worden vergeleken met die van jongeren onder de 30. Het doel van het onderzoek is om duidelijk te krijgen welke jongeren meer risico lopen om hartproblemen te ontwikkelen.

Wat houdt het onderzoek voor u in?

Het onderzoek zal bij u thuis plaatsvinden. De metingen worden op één moment gedaan en zal ongeveer 30 minuten in beslag nemen. Belangrijk is dat u vier uur voor het onderzoek geen eten of drinken nuttigt en in de acht uur voor het onderzoek geen alcoholische dranken drinkt. Voor aanvang van de test wordt u gevraagd om een vragenlijst in te vullen over uw gezondheid. Aan de hand van deze vragenlijst wordt er gekeken of u geschikt bent om deel te nemen aan het onderzoek. Uw lengte, gewicht en omtrek van heup en middel wordt opgemeten. Hierna wordt u gevraagd om ongeveer 10 minuten stil op uw rug te liggen. Door middel van twee plakkers op hand en voet wordt de meting uitgevoerd wat maximaal een minuut tijd in beslag neemt. Na deze meting volgt een andere meting waarbij u uw arm op een apparaat legt. Dit neemt een paar minuten in beslag. Voor de metingen worden duidelijke instructies gegeven

Persoonsgegevens en privacy

Deelname aan dit onderzoek is volledig vrijwillig. U kunt te alle tijden besluiten om niet mee te doen en/of te stoppen met het onderzoek. U hoeft zich niet te verantwoorden voor uw beslissing. Indien u besluit deel te nemen aan het onderzoek wordt u gevraagd om voorafgaand aan het onderzoek het bijgevoegde toestemmingsformulier te ondertekenen. U geeft hiermee toestemming voor het gebruik van de bovenstaande gegevens. Daarbij verklaart u voldoende geïnformeerd te zijn over het onderzoek. Het toestemmingsformulier neemt de onderzoeker mee en mag ter plekke ondertekent worden. De gegevens die tijdens het onderzoek

worden verzameld worden anoniem verwerkt. Alleen de onderzoeker kan de gegevens inzien en houdt het geheim. Na het onderzoek zullen alle gegevens worden vernietigd.

Bent u geschikt voor dit onderzoek.

Het apparaat dat tijdens de meting wordt gebruikt meet hoe het lichaam is samengesteld. Voorbeelden hiervan zijn de hoeveelheid spieren, water of vet. Het gebruik van plaspillen kan deze samenstelling iets veranderen. Daarom kunt u niet meedoen aan het onderzoek wanneer u deze medicijnen gebruikt. Daarnaast is het niet veilig om het apparaat te gebruiken wanneer u een pacemaker of defibrillator heeft of zwanger bent. Om het overzichtelijk te maken staan het hieronder puntsgewijs beschreven.

Wanneer kunt u WEL meedoen	Wanneer kunt u <u>NIET</u> meedoen
Leeftijd 15-30 jaar Leeftijd 50-69 jaar Mannen Vrouwen	Gebruik van plaspillen Pacemaker Defibrillator Zwangerschap

Mogelijke voor- en nadelen aan dit onderzoek

Een voordeel aan dit onderzoek is dat u informatie krijgt over uw lichamelijke gezondheid. Met uw deelname helpt u de onderzoeker om meer inzicht te krijgen in hart- en vaatziekten.
Een nadeel aan dit onderzoek kan zijn dat het tijd kost.

Hoe geeft u toestemming voor het onderzoek?

U kunt eerst rustig nadenken over dit onderzoek. Daarna vertelt u de onderzoeker of u de informatie begrijpt en of niet wilt meedoen. Wilt u meedoen? Dan laat u dit weten via de contactgegevens onderaan de brief zijn beschreven. Voorafgaand aan de meting tekent u en de onderzoeker een toestemmingsformulier.

Dank voor uw tijd.

Met vriendelijke groet,

Esther Hartsema

Student Fysiotherapie te Hanzehogeschool Groningen

Mail: estherhartsema@hotmail.com

Mobiel nummer: +31646058476

Bijlage 2. Informed consent.

Toestemmingsformulier kwantitatief onderzoek

Academie Gezondheidsstudies Hanzehogeschool Groningen

HET RISICOPROFIEL VAN MENSEN MET EEN HOGER RISICO OP CARDIOCASCULAIRE AANDOENINGEN

Een cross-sectionele studie naar het risicoprofiel van mensen die een hoger risico hebben op et ontwikkelen van cardiovasculaire aandoeningen met behulp van de BIA meter en de age reader

Ik heb de informatiebrief voor deelnemers van het onderzoek gelezen. Ik kon aanvullende vragen stellen. De vragen die ik had zijn voldoende beantwoord. Ik had genoeg tijd om te beslissen of ik mee wilde doen aan het onderzoek.

Ik weet dat meedoen aan het onderzoek volledig vrijwillig is en dat ik op ieder moment kan beslissen om toch niet mee te doen. Daarvoor hoef ik geen reden op te geven.

Ik weet dat sommige mensen mijn gegevens kunnen zien. Die mensen staan vermeld in de informatiebrief. Ik heb het recht om de wijze waarop mijn gegevens staan opgeslagen in te zien.

Ik geef toestemming om mijn gegevens te gebruiken, voor de doelen die in de informatiebrief vermeld staan.

Ik wil meedoen aan dit onderzoek.

Naam deelnemer:

Handtekening:

Datum: ____/____/____

Ik verklaar hierbij dat ik deze deelnemer voldoende heb geïnformeerd over het genoemde onderzoek

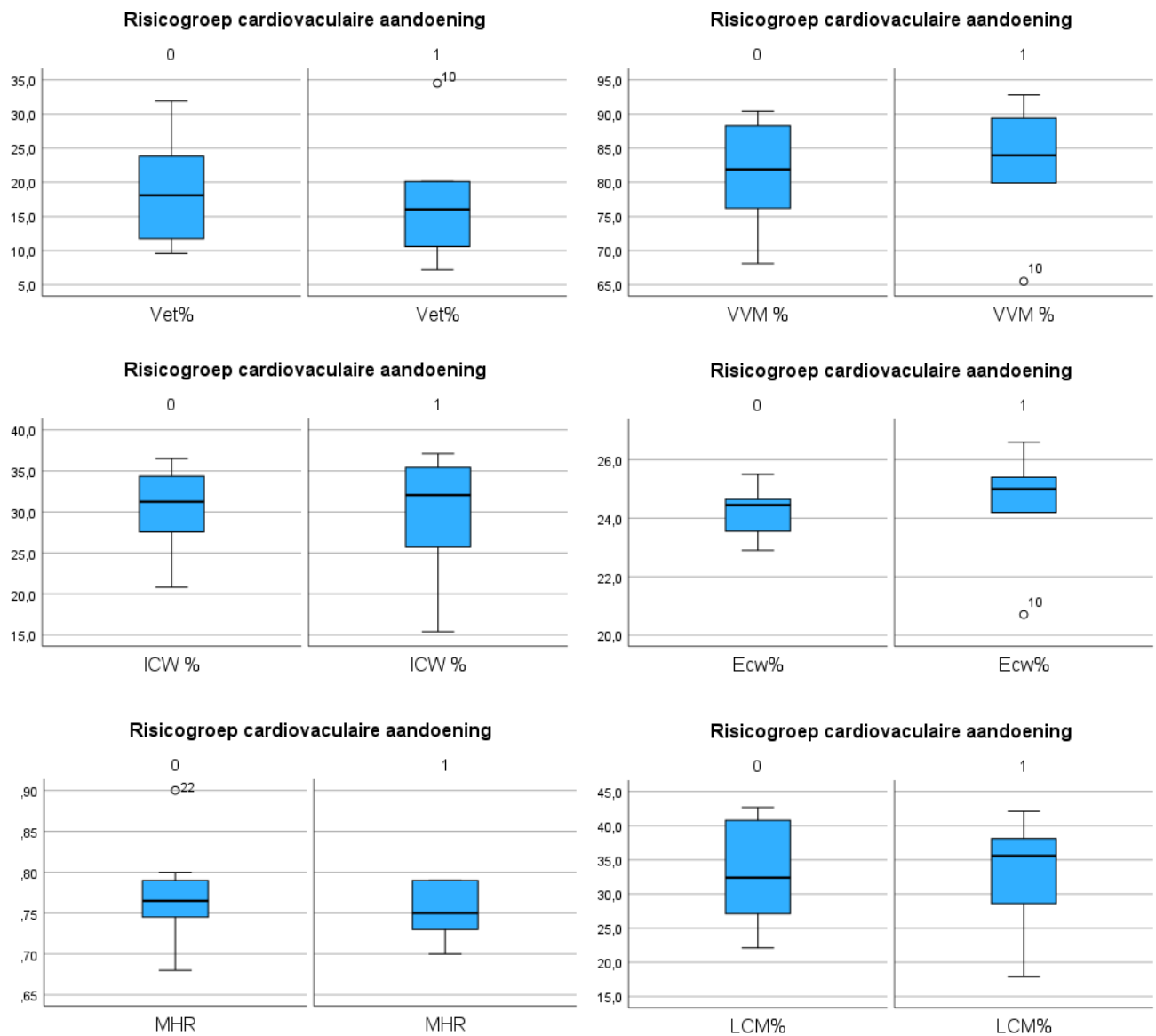
Als er tijdens het onderzoek informatie bekend wordt die toestemming van de deelnemer zou kunnen beïnvloeden, dan breng ik de deelnemer daarvan tijdig op de hoogte.

Naam onderzoeker: Esther Hartsema

Handtekening:

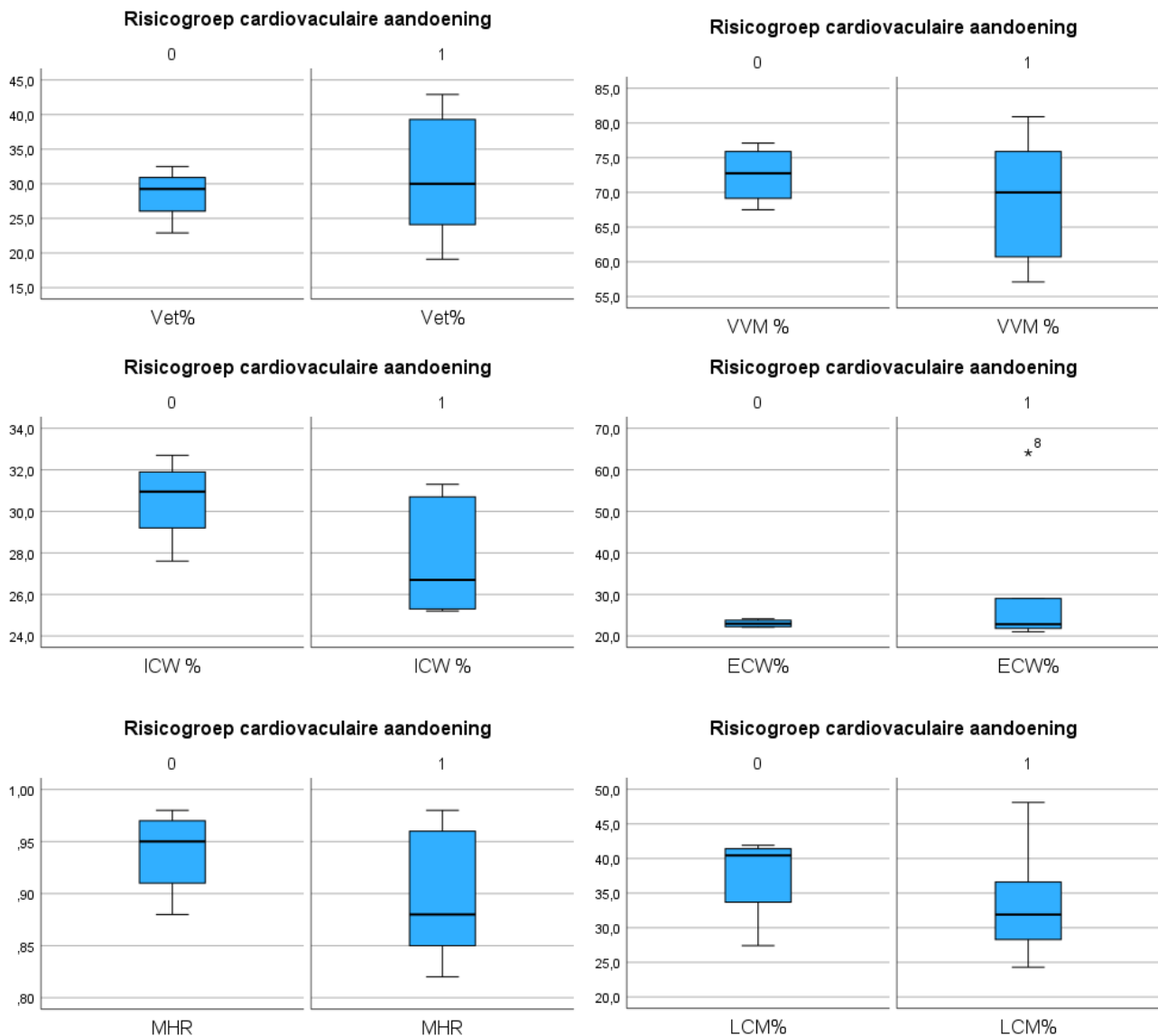
Datum ____/____/____

Bijlage 3. Mate van spreiding middels boxplots bij jongvolwassenen.



Figuur 2 – Boxplots jongvolwassenen.
0=geen cardiovasculair risico
1= wel cardiovasculair risico

Bijlage 4. Mate van spreiding middels boxplots bij ouderen.



Figuur 2 – Boxplots ouderen.
0=geen cardiovasculair risico
1= wel cardiovasculair risico



EASY START-UP GUIDE



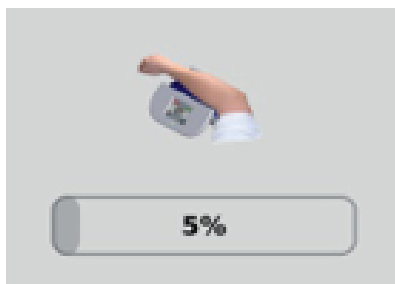
1

Press the power button to switch the AGE Reader mu on.



2

Place arm on the AGE Reader mu then press



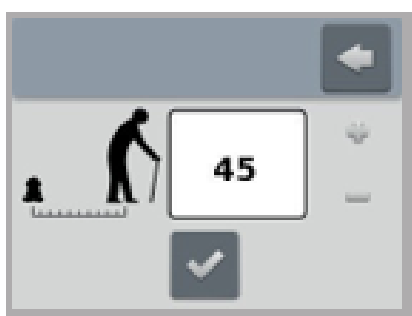
3

Wait 12 seconds.



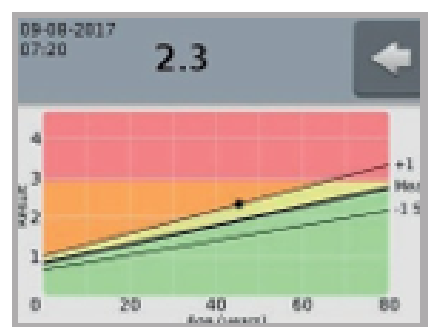
4

Measurement result screen will be displayed, then press



5

Enter the calendar age using the plus and minus buttons, then press



6

AGE Reader measurement report will be displayed .

Bijlage 6. Protocol bio-elektrische impedantie analyse.

Benodigdheden

- ☐ Behandelbank
- ☐ Bio-elektrische impedantiemeter
- ☐ Elektroden
- ☐ Flesje alcohol en watten
- ☐ Pen
- ☐ Registratieformulier
- ☐ Scheermesje (alleen te gebruiken bij overmatig haargroei op de handen en voeten)
- ☐ Deken/handdoeken
- ☐ Meetlint

Aandachtspunten bij longitudinale metingen:

- zorg dat de afstand tussen de elektroden per student bij elke meting hetzelfde is
- zorg dat het tijdsduur tussen het platliggen en de start van de impedantiemeting per patiënt bij elke meting hetzelfde is.

Vorbereiding

☐ Als één van de onderstaande vragen in de omlijning met “ja” beantwoord wordt mag de patiënt niet deelnemen aan de meting:

- ☐ “Heeft u een pacemaker?”
- ☐ “Heeft u een defibrillator?”
- ☐ “Heeft u de afgelopen 4 uur gegeten?”
- ☐ “Heeft u de afgelopen 4 uur gedronken?”
- ☐ “Heeft u binnen de afgelopen 8 uur alcohol gedronken?”
- ☐ “Heeft u binnen de afgelopen 8 uur inspannende activiteiten gedaan?”

Vraag voor alleen vrouwen:

- ☐ “Bestaat er een kans dat u zwanger bent?”

Informeer de patiënt:

- ☐ “Het doel van deze meting is om de hoeveelheid vet en vetvrije massa (ook wel spiermassa genoemd) te meten”
- ☐ “Eerst dient u 5 minuten stil te liggen zodat het vocht zich gelijkmatig over uw lichaam kan verdelen, dit is belangrijk voor de betrouwbaarheid van de meting
- ☐ “U mag plaatsnemen op de behandelbank”

- Noteer het tijdstip waarop de patiënt gaat liggen.
- Stel een alarm in voor over 5 minuten
- “Het is de bedoeling dat u nu **5 minuten** (max. 10 min.) stil ligt en dus de armen en benen niet beweegt”

(De impedantie neemt sterk af in de eerste 5-10 minuten nadat de patiënt is gaan liggen. Dat komt door de herverdeling van de lichaamsstoffen. De meting kan dus pas na 5 minuten gestart worden)

- “Straks worden er plakkers op uw rechter hand en voet geplakt waar het apparaat op aangesloten wordt”
- “U voelt niks van de meting”

Controleer of de patiënt de voorbereidingen getroffen heeft om de meting betrouwbaar uit te kunnen voeren door de onderstaande vragen

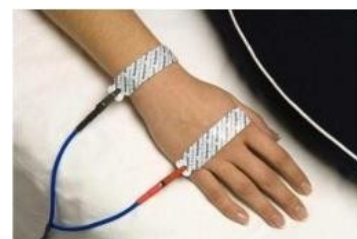
- “U dient uw sieraden en piercings te verwijderen als dit mogelijk is”
- Bij piercings die niet verwijderd kunnen worden dient dit genoteerd te worden op het testformulier
- Controleer of de student nog andere metalen voorwerpen op het lichaam heeft. Vrouwen mogen geen beugel-bh dragen.
- Laat de patiënt deze eventuele andere metalen voorwerpen verwijderen
- “Heeft u metalen voorwerpen in het lichaam?” “Zoals prothesen of implantaten?”
- Als de student metalen voorwerpen in het lichaam heeft, noteer dit dan op het testformulier

Instrueer de student:

- “U mag zo gaan liggen, met de handpalmen naar onderen, de benen licht gespreid en armen iets los van uw lichaam”

Uitvoering

- Controleer de juiste positie van de patiënt op de behandelbank
- Controleer de beharing van de patiënt op de rechter hand en voet
- Bij overmatig haargroei op de plek waar de elektrodes komen, dient dit haar weggeschoren te worden in overleg met de patiënt
- Zet de bio-elektrische impedantie meter aan
- Voer de juiste gegevens in:
 - Test number: ...
 - Gender: male/female
 - Age: ... yrs
 - Height: ... cm
 - Weight: ... kg
 - Activity (E.A.R.):
 - Waist: ... cm (hoeft niet ingevoerd te worden)
 - Hip: ... cm (hoeft niet ingevoerd te worden)
- (voor wisseling van variabele, druk op pijl omhoog of omlaag. Pijl opzij is enter)



- Vervolgens geeft het apparaat “connect elektrodes” aan
- Breng wat alcohol aan op een watje en maak de huid waar de plakkers op komen grondig schoon
- Laat de alcohol even opdrogen
- Breng de 4 elektroden op de juiste wijze aan:
 - 1 op de rechter hand
 - 1 op de rechter pols (tussen de twee botdelen, knokkeltjes)
 - 1 op de rechter voet
 - 1 op de rechter enkel (precies tussen die knokkels) met de uitstekende stukjes naar de rechterkant (zie bijgevoegde plaatjes)
- De afstand tussen de elektroden moet min. 5 cm zijn
- Meet de afstand op en noteer deze op het testformulier
- Sluit de kabels op juiste wijze aan (rode klem bij de nagels van de rechter handen en voet)
- Controleer nogmaals de juiste positie van de patiënt
- Controleer of het apparaat zich aan de rechter kant van de patiënt bevindt en dat de draden het lichaam van de patiënt niet raken
- “De meting gaat nu plaatsvinden”
- Tijdens de meting mag de patiënt niet aangeraakt worden
- “U mag nu niet meer bewegen totdat ik zeg dat dit wel weer mag”
- “Als u bijvoorbeeld jeuk krijgt probeer dit dan te negeren door ergens anders aan te denken”
- Om de meting plaats te laten vinden, druk op het pijltje opzij, de enter toets. Het apparaat geeft “measuring” aan
- Noteer het tijdstip van de meting op het registratieformulier
- Het apparaat geeft na enkele seconden met een pieptoon aan wanneer de meting klaar is
- “U mag weer bewegen”
- Noteer de uitkomsten op het testformulier

Afronding

- Verwijder de elektroden op een patiëntvriendelijke manier
- “U mag weer van de behandelbank afkomen”
- Help de patiënt zo nodig met het opstaan van de behandelbank
- “U mag uw broek en sokken weer aantrekken, uw bovenkleding en schoenen mogen nog even uitblijven voor de volgende meting”

Bron: Bachelor scriptie Irma van Kuijck en Melinda Koops, sept 2011-febr 2012:

Het meten van het activiteitenpatroon en energieverbruik