

design your future

# Onderzoek naar de voedingstoestand van oncologische patiënten

De energie- en eiwitname en het effect op de  
lichaamssamenstelling

Emmy Van Troys

gezondheidszorg

bachelor in de voedings- en dieetkunde

campus Brugge

academiejaar 2018-2019

Drieke Debussche, externe promotor

Kristin De Buyser, interne promotor

Jan Deklerck, statistische begeleider



katholieke hogeschool  
associatie KU Leuven



design your future

# Onderzoek naar de voedingstoestand van oncologische patiënten

De energie- en eiwitname en het effect op de  
lichaamssamenstelling

Emmy Van Troys

gezondheidszorg

bachelor in de voedings- en dieetkunde

campus Brugge

academiejaar 2018-2019

Drieke Debussche, externe promotor

Kristin De Buyser, interne promotor

Jan Deklerck, statistische begeleider



katholieke hogeschool  
associatie KU Leuven

## **Abstract**

### **Titel**

Onderzoek naar de voedingstoestand van oncologische patiënten – De energie- en eiwitinname en het effect op de lichaamssamenstelling

### **Auteur**

Emmy Van Troys

### **Opleiding**

Bachelor in de voedings- en dieetkunde

### **Promotoren**

Drieke Debussche, externe promotor

Kristin De Buyser, interne promotor

Jan Deklerck, statistische begeleider

### **Plaats van tewerkstelling**

Az Damiaan

Gouwelozestraat 100

8400 Oostende

## **Abstract**

Een slechte voedingstoestand is een veelvoorkomend probleem bij oncologische patiënten. In dit onderzoek werd nagegaan of de patiënten voldoende energie en eiwitten innamen en of dit een effect had op de lichaamssamenstelling. Daarnaast werd het aantal patiënten met sarcopenie bepaald. De gemiddelde inname van deze patiënten werd vergeleken met degene van de patiënten zonder sarcopenie.

Er namen 53 patiënten (leeftijd 43 – 86 jaar; 28 vrouwen, 25 mannen) deel aan het onderzoek. Deze steekproef werd verzameld in het oncologisch dagziekenhuis van het AZ Damiaan te Oostende. Om een idee te krijgen over de voedingstoestand van de patiënten werd een bio-elektrische impedantie analyse uitgevoerd. Informatie in verband met de energie- en eiwitinname werd verkregen via een eetdagboekje. Dit eetdagboekje werd gedurende zeven dagen ingevuld door de patiënt.

Gemiddeld werd in 82,3% van de energiebehoefte voorzien, indien de behoefte werd bepaald via de herziene formule van Harris en Benedict. Wanneer de behoefte werd bepaald door het BIA toestel, was de gemiddelde energie-inname 66,5%. Gemiddeld werd 98% van de minimumaanbeveling eiwitten (1 g/kgILG/dag) geconsumeerd. Een eiwitinname lager dan 1 g/kgILG/dag werd gezien bij 58,8% van de patiënten. Er werd een zeer sterk significante correlatie gevonden tussen de eiwitinname en het percentage vetvrije massa. Sarcopenie werd teruggevonden bij 40% van de patiënten. De procentuele energie- en eiwitinname van deze patiënten lag gemiddeld hoger dan de inname van de personen zonder sarcopenie.

### **Trefwoorden**

- Oncologie
- Ondervoeding
- Energie- en eiwitinname

## Woord vooraf

Deze bachelorproef is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de Katholieke Hogeschool Vives te Brugge. Van 5 november 2018 tot en met 30 november 2018 liep ik hiervoor stage in het AZ Damiaan te Oostende. Dit eindwerk is het resultaat van de kennis die ik tijdens deze stage heb verworven en informatie die ik via literatuurstudie heb verkregen. Daarnaast werd een onderzoek uitgevoerd dat bestond uit het laten invullen van een eetdagboekje door patiënten van het oncologisch dagziekenhuis en een bio-elektrische impedantie analyse.

Tijdens mijn onderzoek stonden mijn externe promotor, Drieke Debussche, en mijn interne promotor, Kristin De Buyser, altijd voor mij klaar. Zij hebben steeds mijn vragen beantwoord en mijn teksten nagelezen. Daarnaast gaven ze me ook suggesties waar nodig. Bij deze wil ik hen graag bedanken voor de begeleiding en ondersteuning tijdens dit traject. Ook wil ik mijn statistische begeleider, Jan Deklerck, bedanken voor zijn hulp bij de analyse van mijn gegevens.

Tevens wil ik de patiënten bedanken die een eetdagboekje hebben ingevuld en/of een bio-elektrische impedantie analyse lieten uitvoeren. Zonder hun medewerking had ik dit onderzoek niet kunnen voltooien.

Ik wil ook Frederik Desender, zorgconsulent medische oncologie-hematologie, bedanken. Dankzij de namiddag die ik met hem heb besteed, kon ik een algemener beeld krijgen over de behandeling die oncologische patiënten ontvangen.

Tot slot wil ik ook mijn naaste omgeving bedanken voor de steun die zij me gaven tijdens het schrijven van dit eindwerk. Vooral mijn moeder, die ook steeds de tijd nam om mijn teksten na te lezen, stond altijd voor mij klaar.

## Inhoudstafel

|   |    |
|---|----|
| Abstract .....  |    |
| Woord vooraf .....  |    |
| Inhoudstafel .....  |    |
| Inleiding .....   | 1  |
| 1 Wat is kanker? .....  | 2  |
| 2 Diagnose: TNM-classificatie .....   | 3  |
| 3 Voedingstoestand.....   | 4  |
| 3.1 Belang goede voedingstoestand .....                                       | 4  |
| 3.2 Bepalen van de voedingstoestand: Bio-elektrische Impedantie Analyse ..... | 4  |
| 3.2.1 Werking .....   | 4  |
| 3.2.2 Meting .....  | 5  |
| 3.2.3 Belangrijke parameters .....  | 5  |
| 3.2.3.1 Vetmassa en vetvrije massa .....                                      | 5  |
| 3.2.3.2 Fasehoek.....   | 7  |
| 4 Ondervoeding.....   | 8  |
| 4.1 Cachexie .....  | 8  |
| 4.2 Sarcopenie.....   | 9  |
| 4.2.1 Primaire sarcopenie.....  | 9  |
| 4.2.2 Secundaire sarcopenie .....   | 9  |
| 4.2.3 Sarcopene obesitas .....  | 9  |
| 4.3 Prevalentie ondervoeding .....  | 10 |
| 4.4 Oorzaken van ondervoeding .....   | 10 |
| 4.4.1 Onvoldoende inname .....  | 10 |
| 4.4.1.1 Anorexie .....  | 10 |
| 4.4.1.2 Aversie, smaak- en reukveranderingen.....                             | 10 |
| 4.4.1.3 Kauw- en slikproblemen.....   | 11 |
| 4.4.1.4 Misselijkheid en braken.....  | 12 |
| 4.4.1.5 Pijn.....   | 12 |
| 4.4.1.6 Maag-darmproblemen .....  | 12 |
| 4.4.1.7 Vermoeidheid .....  | 12 |
| 4.4.1.8 Verhoogde behoefte .....  | 13 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 4.4.2   | Inflammatie en metabole ontregeling .....            | 13 |
| 4.4.3   | Anorexie-cachexiesyndroom.....                       | 14 |
| 4.5     | Beweging en de voedingstoestand .....                | 14 |
| 4.5.1   | Invloed lichaamsbeweging .....                       | 15 |
| 4.5.1.1 | Voor de behandeling .....                            | 15 |
| 4.5.1.2 | Tijdens de behandeling .....                         | 15 |
| 4.5.2   | Voeding bij beweging .....                           | 16 |
| 4.5.2.1 | Energiebehoefte bij beweging .....                   | 16 |
| 4.5.2.2 | Eiwitbehoefte bij beweging.....                      | 16 |
| 5       | Voedingsbehoefte .....                               | 17 |
| 5.1     | Energie.....   | 17 |
| 5.1.1   | Rustmetabolisme.....                                 | 17 |
| 5.1.2   | Toeslagfactoren.....                                 | 18 |
| 5.2     | Eiwitten .....                                       | 18 |
| 5.3     | Vetten en Koolhydraten .....                         | 19 |
| 5.4     | Voedingsvezels .....                                 | 19 |
| 5.5     | Vitaminen, mineralen en spoorelementen .....         | 19 |
| 5.6     | Vocht .....  | 20 |
| 6       | Probleemstelling/doelstelling .....                  | 21 |
| 7       | Methodiek .....                                      | 22 |
| 7.1     | Populatie/steekproef .....                           | 22 |
| 7.2     | Methode van dataverzameling .....                    | 22 |
| 7.3     | Preparatie van de gegevens .....                     | 23 |
| 7.4     | Statistische analyse .....                           | 24 |
| 8       | Resultaten .....                                     | 25 |
| 8.1     | Energie.....   | 25 |
| 8.1.1   | Energiebehoefte .....                                | 25 |
| 8.1.2   | Energie-inname .....                                 | 26 |
| 8.2     | Eiwitname.....                                       | 27 |
| 8.3     | Resultaten betreffende de lichaamssamenstelling..... | 29 |
| 8.4     | Klachten.....  | 32 |
| 8.5     | Correlaties .....                                    | 32 |

|    |                                      |    |
|----|--------------------------------------|----|
| 9  | Discussie .....                      | 37 |
| 10 | Conclusie .....                      | 40 |
|    | Lijst met afkortingen .....          | 41 |
|    | Lijst met tabellen.....              | 42 |
|    | Lijst met figuren en grafieken ..... | 44 |
|    | Bibliografie .....                   | 45 |
|    | Bijlagen.....                        |    |



## Inleiding

De behandeling van oncologische patiënten bestaat vaak ook uit advies van een diëtist. Hierbij wordt vooral aandacht besteed aan de energie- en eiwitinname. Dit gebeurt om ondervoeding te voorkomen of te behandelen. Toch is er vaak weinig kennis over het al dan niet aanwezig zijn van ondervoeding. Dit was Drieke Debussche, diëtist van het oncologisch dagziekenhuis van het AZ Damiaan te Oostende, ook opgevallen. Zij kwam dan ook met de vraag hier een onderzoek over op te starten.

In deze bachelorproef wordt onderzocht of de patiënten voldoende energie en eiwitten innemen. Daarnaast wordt bekeken of er een relatie is tussen deze innames en de lichaamssamenstelling. Het aantal patiënten met ondervoeding wordt ook nagegaan. Hierbij wordt onderzocht of er een verschil kan gezien worden, wat betreft de voedingsinname en andere parameters, tussen de patiënten met en zonder ondervoeding.

Het onderzoek bestond uiteindelijk uit twee onderdelen. Als eerste werd de patiënten gevraagd een eetdagboekje bij te houden gedurende zeven dagen. Hierdoor kon informatie in verband met de energie- en eiwitinname verkregen worden. Daarnaast werd een bio-elektrische impedantie analyse uitgevoerd. Gegevens met betrekking tot de lichaamssamenstelling werden hiermee verzameld. Uiteindelijk werd dus informatie verkregen over de voedingsinname en de voedingstoestand.

Verschillende onderzoeken hebben reeds proberen aantonen hoeveel oncologische patiënten last hebben van ondervoeding. Door het gebrek aan een gevalideerde definitie is het echter moeilijk hier een idee over te verkrijgen. Daarnaast beïnvloeden verschillende factoren de voedingstoestand, waardoor het een uitdaging is te bepalen welke rol voeding hierin speelt. In dit onderzoek wordt daarom bepaald wat de relatie juist is tussen de nutriëntinname en de lichaamssamenstelling.

Het doel van dit onderzoek was nagaan of de patiënten van het oncologisch dagziekenhuis een adequate inname hadden en welk effect dit had op de lichaamssamenstelling, dit om een idee te krijgen over de effectiviteit van de huidige behandeling. Daarnaast werd gevraagd te bepalen of een bio-elektrische impedantie analyse hier een nuttig hulpmiddel bij kan zijn.

## **1 Wat is kanker?**

De term 'kanker' omvat ziektes die gekenmerkt worden door abnormale cellen. Deze cellen gaan zich onbeperkt delen en verspreiden.

Kanker ontstaat wanneer het erfelijk materiaal, ook wel DNA genoemd, van de cel beschadigd wordt. De beschadiging wordt 'mutatie' genoemd. Een kankercel kan ontstaan wanneer deze mutatie niet hersteld wordt. Meerdere mutaties zijn nodig voor een normale cel transformeert tot een kankercel. Meestal zitten er enkele jaren tussen de eerste mutatie en het ontstaan van een kankercel. De eerste kankercel gaat zich daarna op een chaotische manier vermenigvuldigen.

Een opstapeling van cellen wordt een tumor genoemd. Er bestaan goedaardige en kwaadaardige tumoren. Wanneer er gesproken wordt van een kwaadaardige tumor, wordt deze tumor gevormd uit kankercellen. Dit wil niet zeggen dat goedaardige tumoren onschuldig zijn, maar in tegenstelling tot een kwaadaardige tumor kunnen ze niet binnendringen in omringend weefsel. Kankercellen kunnen via het bloed of lymfe doordringen in gezond weefsel en kunnen secundaire tumoren, ook wel uitzaaiingen of metastasen genoemd, ontwikkelen.

Elke kanker heeft specifieke eigenschappen. Ze ontwikkelen zich aan een ander tempo en worden op verschillende manieren behandeld. De behandeling wordt afgestemd op de kenmerken van de soort kanker.

(Stichting tegen kanker, 2018; World Health Organisation , 2018)

## 2 Diagnose: TNM-classificatie

De TNM-classificatie, ook wel tumor-nodes-metastasen-classificatie genoemd, wordt gebruikt om het stadium van de ziekte te bepalen. Dit is van belang om een beeld te krijgen over de behandelkeuze en de prognose. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen klinische TNM (cTNM, clinical TNM) en pathologische TNM (pTNM, pathological TNM).

Klinische TNM is gebaseerd op de informatie die voor de start van de therapie wordt verkregen, inclusief neoadjuvante behandeling. Een neoadjuvante behandeling wordt uitgevoerd voor een operatie, met als doel het verkleinen van de tumor. Hierdoor is de tumor makkelijker weg te nemen en zijn de overlevingskansen groter.

De pathologische TNM baseert zich op de klinische informatie en de informatie die men verzamelt door pathologisch onderzoek van het resectiepreparaat.

De T staat voor tumor. Dit geeft de grootte en/of de doorgroei van de tumor weer.

|       |  |
|-------|--|
| Tis   | Carcinoom in aanleg (carcinoom in situ)                                |
| T1-T4 | Hoe hoger het getal, hoe groter de tumor en/of hoe dieper de doorgroei |

De al dan niet aanwezigheid van regionale lymfekliermetastasen wordt aangegeven door N (nodus).

|       |   |
|-------|---|
| N0    | Geen lymfekliermetastasen aanwezig  |
| N1-N3 | Er zijn lymfekliermetastasen aanwezig. De ernst van aantasting, wordt weergegeven door het getal. |

De M geeft aan of er metastasen (uitzaaiingen) op afstand zijn.

|    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| M0 | Geen metastasen op afstand aanwezig |
| M1 | Metastasen op afstand aanwezig      |

(Integraal kankercentrum Nederland, 2018; Stichting tegen kanker, 2018; Vogel, et al., 2016 )

### **3 Voedingstoestand**

Er wordt gesproken van een goede voedingstoestand wanneer het lichaam op elk moment over voldoende energie, eiwitten, vitaminen en mineralen beschikt. De voedingstoestand verschilt van patiënt tot patiënt. Een deel van de kankerpatiënten heeft een goede voedingstoestand. Bij de overgrote meerderheid is dit echter niet het geval. Een slechte voedingstoestand is niet altijd even gemakkelijk waar te nemen. Wanneer de patiënt sterk vermagert, is dit duidelijk te zien, maar het kan zijn dat het gewicht van de patiënt gelijk blijft of zelfs stijgt en dat de lichaamssamenstelling niet optimaal is.

(Stegeman, 2017; Vogel, et al., 2016)

#### **3.1 Belang goede voedingstoestand**

Het is belangrijk om bij kankerpatiënten een goede voedingstoestand na te streven. Ondervoeding is namelijk zeer nadelig bij kanker. Bij sommige gevallen is ondervoeding zelfs de doodsoorzaak.

De levensverwachting daalt bij een patiënt met ondervoeding. Uit onderzoek blijkt dat er een significant verband bestaat tussen ondervoeding en een slechtere prognose. Dit wil echter niet noodzakelijk zeggen dat er een causaal verband bestaat tussen de voedingsinname en de overlevingskans. Hiervoor is verder onderzoek noodzakelijk.

De kwaliteit van leven is slechter bij een patiënt met ondervoeding. In studies wordt echter niet aangegeven in hoeverre de slechte "quality of life" een direct gevolg is van de ondervoeding.

Ondervoeding beperkt de therapeutische mogelijkheden. Het zorgt ervoor dat de behandeling minder goed aanslaat. Dit werd aangetoond bij patiënten met longkanker, een carcinoom in het hoofhalsgebied of maagdarmkanaal, een ovariumcarcinoom of een endocriene tumor in de pancreas. Bij de behandeling is de kans op complicaties groter. Bijwerkingen kunnen optreden bij operatie, chemo- of radiotherapie. De patiënt heeft een groter operatierisico. Na de chirurgische ingreep gaat de wondgenezing trager en is de kans op infecties groter. De kans op een langere ziekenhuisopname is dan ook reëel. De patiënt is minder bestand tegen agressieve behandelingen, zoals radio- en chemotherapie. Hierdoor kan het zijn dat de behandeling minder intensief moet worden of dat de patiënt niet langer behandeld kan worden. Bij behandeling met medicatie is er risico op geneesmiddelenintoxicatie.

(Bozzetti, 2015; Integraal kankercentrum Nederland, 2011; Vogel, et al., 2016)

#### **3.2 Bepalen van de voedingstoestand: Bio-elektrische Impedantie Analyse**

Een bio-elektrische impedantie analyse is een niet-invasieve methode om de lichaamssamenstelling te bepalen. Het is een instrument voor de diagnose van sarcopenie en ondervoeding.

##### **3.2.1 Werking**

Bio-elektrische impedantie analyse meet de impedantie die een wisselstroom ondervindt wanneer hij door het lichaam gaat. De impedantie ( $Z$ ) wordt berekend aan de hand van de weerstand (resistance,  $R$ ) en de reactantie (reactance,  $X_c$ ). De reactantie is de weerstand veroorzaakt door de celmembranen

die zich gedragen als condensatoren. De celmembranen slaan tijdelijk lading op en kunnen deze vertraagd ontladen. De weerstand en reactantie worden gemeten in Ohm. Aan de hand van deze meetresultaten wordt de lichaamssamenstelling berekend met behulp van een reeks algoritmes.

$$Z^2 = R^2 + Xc^2$$

De vetvrije massa bestaat uit water, elektrolyten en eiwitten. Dit gaat de elektrische stroom geleiden, terwijl de vetmassa als isolator optreedt.

Het meetinstrument kan gebruik maken van verschillende frequenties. Lage frequenties kunnen het celmembraan niet of moeilijk doordringen en zullen voornamelijk extracellulair passeren. Hoge frequenties daarentegen, kunnen door het celmembraan en zullen zowel intra- als extracellulair passeren.

(EuroMedix Bodystat, 2014; Kruijzena & Wierdsma, 2014)

### **3.2.2 Meting**

Voor de test uitgevoerd wordt, is het aanbevolen om aan bepaalde voorschriften te voldoen. Deze bevorderen de nauwkeurigheid en de reproduceerbaarheid van de resultaten. In een medische omgeving is het echter vaak onmogelijk om hier rekening mee te houden.

Idealiter worden volgende protocollen opgevolgd:

- Niet eten of drinken gedurende 4 – 5 uur voorafgaand aan de test
- Geen lichaamsbeweging gedurende 12 uur voorafgaand aan de test
- Geen alcohol- of cafeïnegebruik gedurende 24 uur voorafgaand aan de test

De proefpersoon moet neerliggen in een comfortabele en ontspannen houding. De armen en benen moeten gespreid worden, zodat de lichaamsdelen elkaar niet aanraken. De meting kan van start gaan nadat de proefpersoon 3 – 4 minuten in deze houding heeft gelegen. Dit wordt gedaan om het vloeistofniveau te stabiliseren voor de meting. Het vooraf ledigen van de blaas is ook wenselijk.

Er worden vier elektrodes op het lichaam geplaatst, twee op de rechtervoet (achter de tweede teen naast de grote teen en op de enkel tussen de malleolus tibialis en de malleolus lateralis) en twee op de rechterhand (achter de knokkel van de middelvinger en op de pols naast het ellepijpshoofd). De meting vindt plaats aan de rechterkant, omdat het hart anders de meetresultaten zou beïnvloeden.

Een bio-elektrische impedantie meting wordt ten strengste afgeraden bij vrouwen in een vroeg zwangerschapsstadium en personen met een pacemaker of andere geïmplanteerde elektronische apparaten. Brandwonden, decubitus en een abnormale hydratatiestatus (oedeem, ascites, dehydratatie, dialyse...) kunnen de resultaten beïnvloeden.

(EuroMedix Bodystat, 2013; EuroMedix Bodystat, 2015)

### **3.2.3 Belangrijke parameters**

#### **3.2.3.1 Vetmassa en vetvrije massa**

De lichaamssamenstelling kan volgens verschillende niveaus onderscheiden worden. De vijf niveaus waarover gesproken wordt zijn: atomair, moleculair, cellulair, weefsel- en lichaamsniveau. In de

praktijk wordt echter vooral gebruik gemaakt van het tweecompartimentenmodel, dat onderscheid maakt tussen vetmassa en vetvrije massa. (Kruizenga & Wierdsma, 2014)

De vetvrije massa bestaat uit botmassa, proteïnen en water. Het wordt ook wel de “lean body mass” genoemd. Het geeft een indicatie over de spiermassa. De vetmassa (“fat mass”) wordt gebruikt om het gezondheidsrisico in te schatten. (EuroMedix Bodystat, 2013; Kruizenga & Wierdsma, 2014)

Met de vetvrije massa en de vetmassa kunnen de vetvrije massa index (VVMI) en de vetmassa index (VMI) berekend worden. De percentielen hiervan zijn terug te vinden in tabel 1. Hierbij wordt een vetvrije massa index kleiner dan het 10<sup>e</sup> percentiel gezien als een te lage waarde. Een VMI groter dan het 90<sup>e</sup> percentiel is een te hoge vetmassa index. (Kruizenga & Wierdsma, 2014; Rier, Jager, Sleijfer, Maier, & Levin, 2016)

$$\text{VVMI} = \text{VVM (kg)} / \text{lengte (m)}^2$$

$$\text{VMI} = \text{VM (kg)} / \text{lengte (m)}^2$$

| Leeftijd (jaar)                           | P5   |      | P10  |      | P25  |      | P50  |      | P75  |      | P90  |      | P95  |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | M    | V    | M    | V    | M    | V    | M    | V    | M    | V    | M    | V    | M    | V    |
| Vetvrije massa index (kg/m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 18-34                                     | 16,8 | 13,8 | 17,2 | 14,1 | 18,0 | 14,7 | 18,9 | 15,4 | 19,8 | 16,2 | 20,5 | 17,1 | 21,1 | 17,6 |
| 35-54                                     | 17,2 | 14,4 | 17,6 | 14,7 | 18,3 | 15,3 | 19,2 | 15,9 | 20,1 | 16,7 | 21,1 | 17,5 | 21,7 | 18,0 |
| 55-74                                     | 17,0 | 14,1 | 17,6 | 14,6 | 18,4 | 15,4 | 19,4 | 16,2 | 20,3 | 17,4 | 21,1 | 18,4 | 22,1 | 19,0 |
| >75                                       | 16,6 | 12,9 | 16,9 | 13,7 | 17,6 | 14,7 | 18,5 | 15,9 | 19,4 | 17,0 | 20,9 | 18,1 | 21,2 | 18,7 |
| Vetmassa index (kg/m <sup>2</sup> )       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 18-34                                     | 2,2  | 3,5  | 2,5  | 3,9  | 3,2  | 4,6  | 4,0  | 5,5  | 5,0  | 6,6  | 6,1  | 7,8  | 7,0  | 8,7  |
| 35-54                                     | 2,5  | 3,4  | 2,9  | 3,9  | 3,7  | 4,8  | 4,8  | 5,9  | 6,0  | 7,2  | 7,2  | 8,8  | 7,9  | 9,9  |
| 55-74                                     | 2,8  | 4,5  | 3,4  | 5,4  | 4,3  | 6,5  | 5,7  | 8,3  | 7,2  | 8,4  | 8,4  | 12,0 | 9,3  | 13,5 |
| >75                                       | 3,7  | 4,9  | 4,3  | 5,6  | 5,2  | 7,5  | 6,4  | 9,3  | 7,6  | 9,0  | 9,0  | 13,5 | 10,1 | 14,3 |

**Tabel 1:** Percentielen voor de vetvrije massa index en de vetmassa index voor mannen en vrouwen per leeftijdsgroep (Kruizenga & Wierdsma, 2014)

Hoewel de vetvrije massa index een indicatie geeft over de spiermassa, zijn er geen gedefinieerde afkapwaarden voor de diagnose van sarcopenie. Hierdoor is het moeilijk om de prevalentie van sarcopenie te bepalen. Er is dus nood aan verder onderzoek voor de bepaling van een duidelijke definitie met afkapwaarden voor sarcopenie. (Al-Gindan, Hankey, Leslie, Govan, & Lean, 2014; Rier, Jager, Sleijfer, Maier, & Levin, 2016)

Zoals eerder vermeld bestaat de “lean body mass” uit water, proteïnen en elektrolyten. Het is echter zo dat kankerpatiënten vaak last hebben van oedemen. Deze vochttopstapeling kan hierdoor zorgen voor een overschatting van de vetvrije massa en dus de spiermassa. Bij dehydratatie daarentegen zal de vetvrije massa eerder onderschat worden. Het bio-elektrische impedantie toestel geeft de “dry lean body mass” weer. Dit is de vetvrije massa waar het totaal lichaamswater (total body water, TBW) van afgetrokken is. Dit zou een accuratere weergave van de spiermassa kunnen bevorderen. Het is echter zo dat door een gebrek aan richtwaarden deze methode weinig gebruikt wordt om de spiermassa mee te beoordelen. (Rier, Jager, Sleijfer, Maier, & Levin, 2016)

### 3.2.3.2 Fasehoek

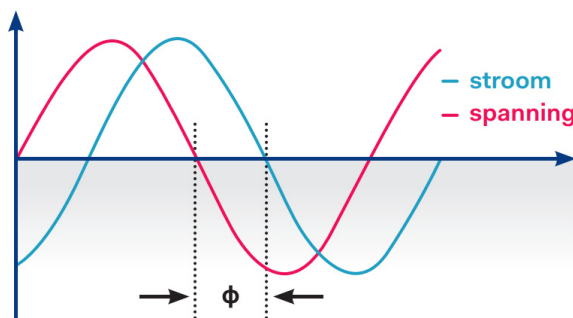
De wisselstroom in het lichaam, uitgezonden door het bio-elektrische impedantie toestel, loopt niet synchroon met de wisseling van de spanning. Dit faseverschil wordt veroorzaakt door celmembranen. Celmembranen gedragen zich als condensatoren. Ze slaan tijdelijk lading op en gaan later vertraagd terug ontladen. Hoe beter de cellen in staat zijn gedurende korte tijd lading op te slaan, des te groter de fasehoek. De fasehoek ("phase angle", PA) is een maat voor de verhouding tussen weerstand (R) en reactantie (Xc).

$$PA = (Xc/R) \times (180/\pi)$$

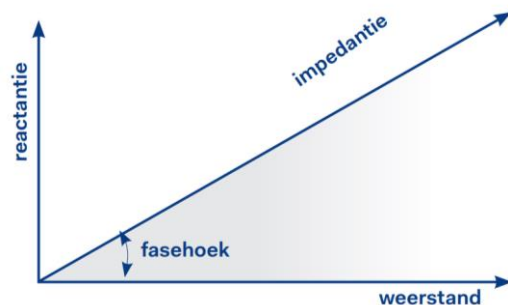
De fasehoek is een maat voor de hoeveelheid en kwaliteit van cellen. Het meet de integriteit en permeabiliteit van de celmembranen. Wanneer het celmembraan afbreekt of stopt met functioneren, zorgt dit voor een daling van de fasehoek. Dit is onder andere zo bij ziekte, kanker of ondervoeding. Een gezonde fasehoek ligt tussen de 5° en 8°.

Sarcopenie, kanker en ondervoeding worden geassocieerd met een lage fasehoek. De fasehoek wordt gecorreleerd met spiermassa en spierkracht. Een lage fasehoek is een voorspeller van een slechtere overlevingskans.

(Bosy-Westphal, Danielzik, Dörhöfer, Later, Wiese, & Müller, 2006; EuroMedix Bodystat, 2014; Norman, 2010; Reijven, & Hulshof, 2017)



**Figuur 1:** faseverschil (Reijven, & Hulshof, 2017)



**Figuur 2:** Relatie tussen weerstand, reactantie en fasehoek (Reijven, & Hulshof, 2017)

## 4 Ondervoeding

“Ondervoeding is een voedingstoestand waarbij sprake is van een tekort of disbalans van energie, eiwit en/of andere voedingsstoffen die leidt tot meetbare nadelige effecten op de lichaamssomvang en de lichaamssamenstelling, op het functioneren en op klinische resultaten.” (Stegeman, 2017)

Het is een veelvoorkomend probleem bij kanker. Meer dan de helft van de kankerpatiënten heeft ondervoeding. Hierbij gaat het niet enkel over gewichtsverlies, maar vooral over het verlies van vetvrije massa (spiermassa). Een patiënt met overgewicht of obesitas kan dus ook ondervoed zijn.

De kans op ondervoeding is afhankelijk van de leeftijd van de patiënt, de soort kanker, het stadium en de behandeling. Oudere patiënten zijn gevoeliger voor het ontwikkelen van ondervoeding dan jongere personen. Patiënten met gastro-intestinale tractus kanker, kanker in het hoofd of nekgebied en lever of longkanker hebben een groter risico op ondervoeding. Iemand in een vergevorderd stadium heeft een grotere kans op malnutritie dan iemand in het beginstadium.

(Arends, et al., 2017; Integraal kankercentrum Nederland, 2012; Stegeman, 2017; Vogel, et al., 2016)

### 4.1 Cachexie

Cachexie is een vorm van ondervoeding waarbij de patiënt extreem gaat vermageren. Het wordt gekenmerkt door een ernstig gewichtsverlies, waarbij zowel de vetmassa als de vetvrije massa afneemt. Er ontstaat spieratrofie en de spierkracht daalt sterk. Vooral bij carcinomen van de slokdarm, maag, darmen, pancreas en de longen komt cachexie voor. Cachexie komt bij 85% van de kankerpatiënten in een vergevorderd stadium voor.

Er bestaan criteria die kankercachexie kenmerken. Een gewichtsverlies van 10% of meer en een BMI van maximum 20 in combinatie met drie of meer van volgende symptomen, wordt cachexie genoemd.

- Een verminderde eetlust (anorexie), die zorgt voor een sterk verminderde voedingsinname;
- Een verminderde spiermassa;
- Afgenomen spierkracht;
- Asthenie (algehele lichaamsszwakte);
- Biochemische ontregeling. Voorbeelden hiervan zijn: anemie, een laag albuminegehalte of een hoog CRP. Anemie, ook wel bloedarmoede genoemd, is een tekort aan rode bloedcellen. Albumine speelt een belangrijke rol bij het handhaven van de osmotische druk in de bloedvaten. CRP is het C-reactief proteïne. Het wordt door de lever geproduceerd en is een belangrijke indicator voor ontsteking.

Voedingsinterventie is geen behandeling van cachexie. Cachexie is een gevolg van metabole ontregeling, die door de ziekte zelf veroorzaakt wordt. Bij verwijdering of vernietiging van de tumor wordt deze oorzaak aangepakt. Dit wil niet zeggen dat een voedingsinterventie nutteloos is. Het is belangrijk dat de patiënt voldoende voeding inneemt, zodat de voedingstoestand niet verslechtert door onvoldoende inname.

Er zijn verschillende vormen van cachexie te omschrijven. Het beginstadium van cachexie wordt precachexie genoemd. Hierbij is het gewichtsverlies nog beperkt ( $\leq 5\%$ ). Toch is er sprake van anorexie



en biochemische ontregeling. Cachexie in een vergevorderd stadium, wordt refractaire cachexie genoemd. De maximale levensverwachting is dan drie maanden.

(Arends, et al., 2017; Stichting tegen kanker, 2017; Vogel, et al., 2016)

## **4.2 Sarcopenie**

Bij sarcopenie is er sprake van een gedaalde spiermassa en spierkracht bij eenzelfde of toegenomen vetmassa. Hierdoor blijft het lichaamsgewicht min of meer gelijk. Er zijn drie verschillende vormen van sarcopenie te onderscheiden: primaire sarcopenie, secundaire sarcopenie en sarcopene obesitas.

(Vogel, et al., 2016)

### **4.2.1 Primaire sarcopenie**

Primaire sarcopenie treedt op bij ouderen. Het is een gevolg van het normale verouderingsproces. Ouderen hebben een verminderd vermogen om spieren aan te maken bij een bepaalde hoeveelheid ingenomen eiwit. Dit wordt anabole resistentie genoemd. De spiermassa die verloren is gegaan, kan niet hersteld worden. Deze vorm van sarcopenie is dus niet behandelbaar. Preventief kan er gezorgd worden dat de spieren beter behouden worden door een voldoende hoog aanbod van eiwitten. Hoogwaardig eiwit heeft een gunstiger effect. Ook fysieke activiteit zorgt voor een beter behoud van de spiermassa.

Kanker komt vooral voor bij ouderen. Van alle kankerpatiënten is 67% van de vrouwen en 78% van de mannen 60 jaar of ouder op het moment van de diagnose.

(Arends, et al., 2017; Belgian Cancer Registry, 2016; Integraal kankercentrum Nederland, 2017; Vogel, et al., 2016)

### **4.2.2 Secundaire sarcopenie**

Secundaire sarcopenie kan verschillende oorzaken hebben. Bij onvoldoende lichamelijke activiteit, bijvoorbeeld bedlegerigheid, kan secundaire sarcopenie optreden. Ziekten die gepaard gaan met inflammatie, metabole ontregeling, orgaanfalen en endocriene stoornissen veroorzaken spierverslies. Bij onvoldoende inname en malabsorptie door verterings- en/of resorptiestoornissen heeft het lichaam minder eiwitten voor spieropbouw. Deze factoren zijn karakteristiek van kanker. Voeding en beweging kan bij secundaire sarcopenie de opbouw van spiermassa en spierkracht positief beïnvloeden.

(Arends, et al., 2017; Integraal kankercentrum Nederland, 2017; Vogel, et al., 2016)

### **4.2.3 Sarcopene obesitas**

Bij sarcopene obesitas is de spiermassa en spierkracht van de patiënt beperkt, terwijl de vetmassa erg hoog is. Deze vorm van sarcopenie wordt meestal niet snel vastgesteld.

Onbedoelde gewichtsstijging komt bij een aantal patiënten voor. Vooral bij borstkanker, prostaatkanker, soms bij darmkanker en bij sommige vormen van chemotherapie is dit te zien. Deze patiënten hebben meer kans op een recidief, een tweede tumor en andere chronische ziekten. Een

kortere overleving en een slechtere kwaliteit van leven zijn ook gevolgen van overgewicht bij kankerpatiënten.

Bij overgewicht of obesitas wordt gestreefd naar een gewichtsverlies van ongeveer 5 tot 10 procent. Dit gebeurt met een geringe energiebeperking van 300 tot 600 kcal. Bij een energiebeperking wordt echter steeds een verlies van vetvrije massa waargenomen. Wanneer deze beperking gecombineerd wordt met krachttraining, is het verlies aan spiermassa kleiner. Daarnaast moet de patiënt na de inspanning een eiwit-supplement innemen dat eiwit van hoge biologische waarde bevat. Een combinatie van een geringe energiebeperking, krachttraining en eiwit-suppletie zorgt ervoor dat het lichaamsgewicht daalt, maar dat de vetvrije massa zo goed mogelijk bewaard blijft.

(Arends, et al., 2017; Beijer & Binsbergen, 2011; Integraal kankercentrum Nederland, 2017; Vogel, et al., 2016)

### **4.3 Prevalentie ondervoeding**

In de literatuur wordt ondervoeding bij kanker beschreven bij verschillende vormen van kanker, in verschillende stadia en bij verschillende behandelingen. Het is hierbij belangrijk te weten dat er een gebrek is aan een eenduidige definitie en richtwaarden voor ondervoeding, cachexie en sarcopenie. Hierdoor wordt de interpretatie van de literatuur en het vergelijken van verschillende bronnen bemoeilijkt. Verschillende bronnen geven echter weer dat meer dan 50 procent van de kankerpatiënten last hebben van ondervoeding. (Integraal kankercentrum Nederland, 2011)

### **4.4 Oorzaken van ondervoeding**

Ondervoeding kan ontstaan door onvoldoende inname of een verhoogde behoefte. De balans tussen inname en verbruik is dus verstoord. Hier kunnen verschillende factoren verantwoordelijk voor zijn. Meestal is ondervoeding het resultaat van een samenspel van verschillende oorzaken.

(Stegeman, 2017; Vogel, et al., 2016)

#### **4.4.1 Onvoldoende inname**

##### **4.4.1.1 Anorexie**

Anorexie is een gebrek aan eetlust. Het gaat vaak samen met een snelle verzadiging, smaak- en reukveranderingen en aversies. Anorexie kan ontstaan door het kankerproces zelf, maar ook door de behandeling. Bijwerkingen door de ziekte of door de behandeling kunnen hier ook in meespelen.

Om een duidelijk beeld te krijgen over de eetlust van de patiënt, wordt gebruik gemaakt van de visueel analoge schaal (VAS). De patiënt kan hierbij zijn eetlust quoteren van 'ik had helemaal geen eetlust' tot 'mijn eetlust was heel erg goed'.

(Blum, et al., 2011; Integraal kankercentrum Nederland, 2014; Vogel, et al., 2016)

##### **4.4.1.2 Aversie, smaak- en reukveranderingen**

Ongeveer 55 tot 75 procent van de kankerpatiënten krijgt last van smaak- en reukveranderingen. Dit kan tijdelijk zijn, maar ook blijvend. De effecten verschillen van patiënt tot patiënt. Er wordt gesproken van 'ageusie', wanneer de patiënt een totaal verlies van smaak heeft. Hierbij is het onmogelijk om smaken te herkennen. Wanneer er een verminderde smaak is, spreken we van 'hypogeusie'.

‘Dysgeusie’ is een verstoorde smaaksensatie. Bij ‘fantogeusie’ krijgt de patiënt een onaangename zout- of metaalsmaak zonder dat er voeding in de mond zit.

Verschillende factoren spelen een rol bij de smaakbeleving. Niet enkel de mond, maar ook de neus heeft een functie bij het waarnemen van smaken. De slijmvliezen van beide organen moeten daarvoor van goede kwaliteit zijn. De reukzenuw brengt de informatie over de geur van een product door naar de hersenen. In de mond zijn de smaakpapillen van groot belang. Gelukkig worden deze om de 7 tot 10 dagen vernieuwd. De kauwfunctie en de samenstelling van het speeksel zorgen ervoor dat de patiënt beter kan smaken. Indien één of meerdere van deze factoren aangetast wordt, treden smaakveranderingen op.

Bij kanker kunnen verschillende elementen verantwoordelijk zijn voor smaakveranderingen. De tumor zelf kan hiervoor zorgen. Daarnaast kan de behandeling een rol spelen. Chemotherapie, radiotherapie in het hoofd-halsgebied en medicatie kunnen smaakveranderingen uitlokken. Speeksel heeft een belangrijke rol bij de smaakbeleving. Wanneer de patiënt een droge mond heeft, zal dit een invloed hebben op de smaak. Dehydratatie en/of koorts zijn hierbij risicosituaties. Infecties in het mond of keelgebied hebben ook een negatief effect op de smaakbeleving.

Een smaakverandering treedt op wanneer de smaakdrempel van zout, zoet, zuur of bitter verhoogt of verlaagt. Hierdoor komt het smaakgeheugen (wat men verwacht te proeven) niet langer overeen met de smaakwaarneming. Het is mogelijk dat de patiënt iets lekker gaat vinden dat men ervoor niet lustte en omgekeerd. Zelfs water kan een vieze smaak krijgen.

De patiënt kan een aversie ontwikkelen voor bepaalde producten. Meestal zijn dit uitgesproken en sterke smaken, zoals bijvoorbeeld koffie. Frisse, weinig uitgesproken smaken genieten meestal de voorkeur. Koude gerechten worden vaak verkozen boven een warme maaltijd.

Het innemen van weinig energie kan ervoor zorgen dat de patiënt gevoeliger is voor smaakveranderingen of een metaalsmaak. Jongere personen zijn gevoeliger voor zoute en zure producten en minder gevoelig voor zoete. Ze hebben meer last van smaakveranderingen dan oudere personen, want smaakdrempels nemen sowieso af met de leeftijd.

Zink speelt een rol bij de ontwikkeling van de smaakpapillen. Een tekort aan zink, door bijvoorbeeld ondervoeding, kan de smaak verstoren. De suppletie van zink kan de smaak verbeteren, maar kan maag-darmproblemen en diarree veroorzaken. Er is nog weinig consensus over de vorm van toedienen, waardoor suppletie nog weinig wordt voorgeschreven.

(Coa, et al., 2015; Ijpma, Renken, Ter Horst, & Reyners, 2015; Vogel, et al., 2016)

#### **4.4.1.3 Kauw- en slikproblemen**

Kauw- en slikproblemen komen voor in verschillende graden van ernst. Klachten als gevolg van de tumor zijn verschillend van de klachten door verlamming of stralenschade. Per patiënt wordt individueel nagegaan wat wel en wat niet gegeten kan worden. Meestal zorgen vlees, grove volkoren producten, hard fruit en rauwe groenten voor moeilijkheden. Het kost veel tijd om de voeding te consumeren en meestal is het voor de patiënt erg vermoeiend. De patiënt zal minder genieten van de maaltijd en het eetmoment wordt eerder gezien als stressvol.

Er wordt per patiënt nagegaan welke consistentie de voorkeur geniet. Gemalen en vloeibare voeding brengen echter nadelen met zich mee. Meestal ziet deze voeding er niet smakelijk uit en is de smaak ook minder goed. Hierdoor zal de patiënt minder zin hebben om de voeding te consumeren. Deze voeding heeft meestal een groter volume, waardoor sneller een vol gevoel wordt ervaren. Het brengt echter minder energie aan dan een gewone voeding. Deze factoren zorgen ervoor dat de voedingstoestand verslechtert.

(Integraal kankercentrum Nederland, 2010; Vogel, et al., 2016)

#### **4.4.1.4 Misselijkheid en braken**

Misselijkheid en braken zijn symptomen waarmee veel kankerpatiënten geconfronteerd worden. Het zorgt ervoor dat de patiënt zich ziek, beroerd en vies voelt. Dit kan acuut of vertraagd optreden na de behandeling. Meestal gaat dit samen met vermoeidheid en anorexie. Er kunnen ook nieuwe aversies ontstaan als gevolg van misselijkheid en/of braken.

Malaiseklachten kunnen ontstaan door stoffen die de tumor zelf produceert. Daarnaast kunnen stoffen die het immuunsysteem vrijgeeft als reactie op de tumor misselijkheid veroorzaken. Ook de behandeling is een belangrijke oorzaak.

(Integraal kankercentrum Nederland, 2014; Vogel, et al., 2016)

#### **4.4.1.5 Pijn**

Pijn belemmert de zin in eten en zorgt ervoor dat de patiënt minder kan genieten van de maaltijd. Het kan ontstaan als gevolg van de behandeling. Wanneer de tumor drukt op of er is ingroei in het zenuwweefsel en/of de organen kan ook pijn ervaren worden.

(Vogel, et al., 2016)

#### **4.4.1.6 Maag-darmproblemen**

Weefselschade en functieverlies kunnen optreden in het orgaan waar de tumor ontstaat. Daarnaast kan de tumor ook een effect hebben op aangrenzende weefsels door druk of uitzaaiing. Door beweging van het orgaan of door passage van voedsel kunnen bloedingen ontstaan. Hierdoor kunnen verterings- en absorptieproblemen ontstaan in het spijsverteringskanaal. Ongemakken, zoals obstipatie en diarree, kunnen ervoor zorgen dat de patiënt de voedselinname gaat aanpassen.

(Muls, et al., 2016; Vogel, et al., 2016)

#### **4.4.1.7 Vermoeidheid**

Vermoeidheid is een symptoom waar bijna alle kankerpatiënten last van krijgen. Het wordt vaak omschreven als een aanhoudend gevoel van uitputting. Het is hevig, intens en kan plots optreden. Dit hoeft niet na een sportinspanning te zijn. Ook wanneer de patiënt voldoende heeft geslapen kan vermoeidheid optreden.

Er worden verschillende vormen van vermoeidheid waargenomen. Bij lichamelijke vermoeidheid heeft de patiënt moeite met lichamelijke inspanning. Concentratie- en geheugenstoornissen kunnen optreden bij mentale vermoeidheid. Het kan zijn dat de patiënt snel geïrriteerd raakt en emotioneel

labiel is. Dit wordt emotionele vermoeidheid genoemd. Daarnaast kan ook vermoeidheid optreden waarbij de patiënt weinig gemotiveerd is en een verminderde interesse vertoont.

Vermoeidheid kan ervoor zorgen dat de patiënt zichzelf gaat verwaarlozen. Het kan ook een grote invloed hebben op het dagelijks functioneren. Het dagritme van een kankerpatiënt wijkt al sterk af vanaf de diagnose. Op dagen van de behandeling moet de patiënt lang wachten en ook de reis naar het ziekenhuis kan enige tijd in beslag nemen. Hierdoor kan het zijn dat maaltijden af en toe overgeslagen worden.

Het maaltijdmoment brengt veel met zich mee. Er moeten boodschappen gedaan worden, de maaltijd moet klaargemaakt worden en nadien moet opgeruimd worden. Eten zelf kan ook erg vermoeiend zijn. Dit kan een lage energie-inname uitlokken.

(Vogel, et al., 2016)

#### **4.4.1.8 Verhoogde behoefte**

Verschillende factoren kunnen bijdragen aan een verhoogde behoefte. Bij wondgenezing en koorts is de behoefte verhoogd. Herstel van een behandeling die weefselschade heeft veroorzaakt vraagt veel energie. Bij een verlies aan voedingsstoffen, moeten deze terug aangevuld worden. Dit verlies kan onder andere veroorzaakt worden door: diarree, fistels, een stoma met hoge output of onregelde diabetes.

(Vogel, et al., 2016)

#### **4.4.2 Inflammatie en metabole ontregeling**

Inflammatie is een verzamelnaam voor ontstekingsprocessen die ontstaan als reactie op bepaalde prikkels. Tumorgroei, trauma, micro-organismen of chemische stoffen zijn voorbeelden van zo'n prikkels. Metabole ontregeling in de koolhydraat-, eiwit- en vetstofwisseling treedt op als gevolg van deze ontstekingsprocessen.

Inflammatie en metabole ontregeling wordt veroorzaakt door het ziekteproces zelf. Hierdoor kan ondervoeding optreden, zelfs als de patiënt voldoende voedsel inneemt. Ondervoeding als gevolg van inflammatie en metabole ontregeling heeft andere effecten dan ondervoeding door onvoldoende inname. Bij onvoldoende inname wordt eerst de vetvoorraad aangesproken en daarna pas de vetvrije massa. Zowel de vetmassa als de vetvrije massa worden benut bij ondervoeding door inflammatie. Hierdoor zal naast het lichaamsgewicht ook de spiermassa en spierkracht verminderen. De patiënt raakt hierdoor snel vermoeid en heeft een verminderde inspanningstolerantie. Door de spierzwakte en verminderde conditie gaat de patiënt vaak minder bewegen. Hierdoor zal de spiermassa en -kracht verder afnemen en ontstaat een vicieuze cirkel. De patiënt kan last krijgen van asthenie: een algemene zwakte die gepaard gaat met ernstige vermoeidheid en uitputting. Metabole ontregeling veroorzaakt ook anorexie en een snelle verzadiging. Hierdoor vermindert de voedingsinname nog meer.

(Blum, et al., 2011; Integraal kankercentrum Nederland, 2012; Vogel, et al., 2016)

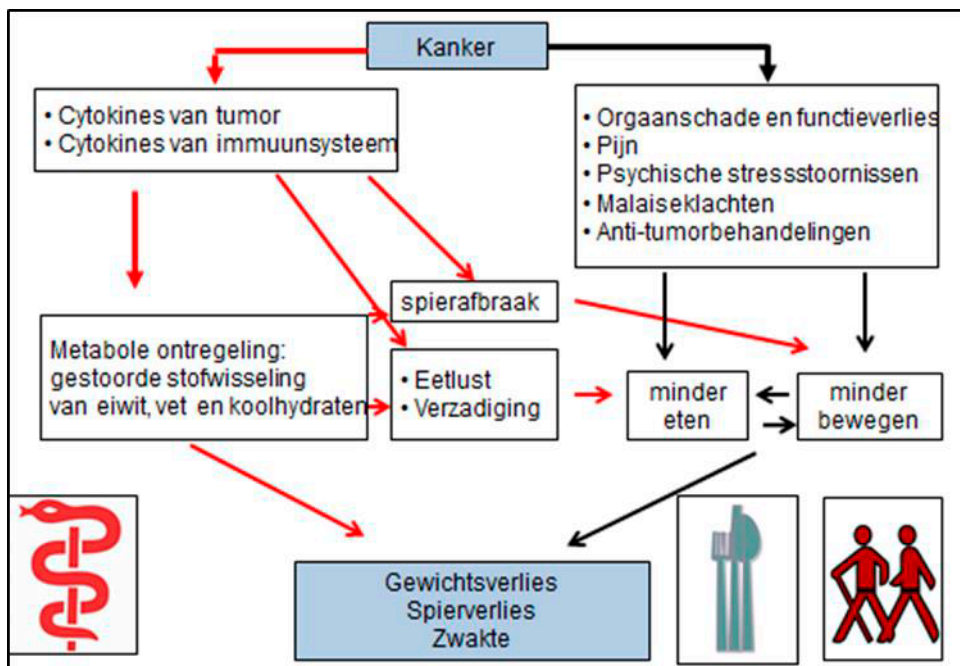
### 4.4.3 Anorexie-cachexiesyndroom

Het anorexie-cachexiesyndroom is een multifactorieel syndroom als gevolg van ziekte. Het verlies van skeletspiermassa, eventueel gecombineerd met het verlies van vetmassa, staat hierbij op de voorgrond. Dit kan functionele beperkingen tot gevolg hebben. Conventionele voedingsinterventies hebben hierbij slechts een beperkte invloed.

De oorzaak van dit syndroom wordt beschreven als een complex samenspel tussen verminderde voedingsinname en door ziektegerelateerde metabole veranderingen. Deze metabole veranderingen veroorzaken een verstoord koolhydraat-, vet- en eiwitmetabolisme, dat op zijn beurt zorgt voor een slechte eetlust en een snelle verzadiging. Hierdoor vermindert de voedselinname nog meer.

Het anorexie-cachexiesyndroom wordt geassocieerd met een slechtere “quality of life”, vermoeidheid, een verminderde functionele status, inflammatie en een lagere overlevingskans.

(Integraal kankercentrum Nederland, 2017; Leblanc, et al., 2015; Vogel, et al., 2016)



**Figuur 3:** Het anorexie-cachexiesyndroom schematisch (Integraal kankercentrum Nederland, 2017)

### 4.5 Beweging en de voedingstoestand

Voldoende lichamelijke activiteit is voor iedereen aangeraden voor het behouden en bevorderen van de gezondheid. Hierbij wordt er gesproken van een dosis-responsreactie. Hoe meer lichamelijke activiteit iemand uitvoert, hoe meer gezondheidswinst dit genereert. Ook bij kankerpatiënten heeft beweging positieve gevolgen.

Het inspanningsvermogen van kankerpatiënten is sterk afgenomen, dit door de ziekte zelf, de behandeling en/of door inactiviteit. Ook de spiermassa en -kracht gaan vaak achteruit. Bij oudere mensen kunnen leeftijdsgerelateerde factoren hierin meespelen.

(Jones, Eves, Haykowsky, Freedland, & Mackey, 2009; Vogel, et al., 2016)

## **4.5.1 Invloed lichaamsbeweging**

### **4.5.1.1 Voor de behandeling**

Wanneer mensen met een matig of laag inspanningsvermogen de behandeling starten, is de kans op complicaties groter. Daarnaast hebben ze meer moeite met herstel en duurt een ziekenhuisopname vaak langer. Hierdoor zal het inspanningsvermogen nog meer dalen. Het is bij zo'n patiënten voordelig om vooraf de fysieke activiteit te optimaliseren. Dit wordt prehabilitatie genoemd.

Om de fysieke activiteit van de patiënt op peil te brengen is tijd nodig. De periode tussen diagnose en de start van de behandeling moet dus lang genoeg zijn. Met krachttraining wordt het snelst winst bereikt. In minimum 3 weken worden effecten gezien. De verbetering van het aëroob vermogen duurt maanden. Prehabilitatie wordt daarom in de praktijk nog niet vaak toegepast.

Prehabilitatie heeft als doel het verbeteren van de spierkracht en de voedingstoestand. Hierbij is het belangrijk dat de voeding en het inspanningsniveau goed op elkaar afgestemd worden, zodat optimale resultaten bekomen worden. (Vogel, et al., 2016)

### **4.5.1.2 Tijdens de behandeling**

Beweging tijdens de behandeling is van belang om de conditie en spierkracht te behouden. Het gaat een gunstige lichaamssamenstelling bevorderen. Training zorgt voor een betere botdichtheid en zorgt ervoor dat de patiënt minder last heeft van vermoeidheid, pijn en misselijkheid. De kwaliteit van leven blijkt beter te zijn bij fysieke activiteit. Er worden ook voordelen gezien bij de behandeling. Bij fysiek actieve patiënten moet de dosis minder aangepast worden en de dosisaanpassing is minder groot indien dit toch moet gebeuren. Wanneer een patiënt fysiek fit is, is de overlevingskans groter.

Toch is er weinig onderzoek naar de frequentie, intensiteit, tijd en type sportinspanning die de beste resultaten geeft. Samen wordt dit de FITT-factor genoemd. De FITT-factor kan afwijken van patiënt tot patiënt. Afwijkingen kunnen gezien worden tussen verschillende vormen van kanker. Daarnaast kunnen er verschillen zijn naargelang de behandeling die de patiënt ondergaat.

Met het bewijs dat tot nu toe ter beschikking is, zijn aanbevelingen opgemaakt. Bovenop voldoende dagelijkse beweging, is tweewekelijks een training aangeraden. Matige of hoge intensiteit zou betere effecten vertonen dan een training met lage intensiteit. Er wordt gesproken van matige intensiteit wanneer de hartslag en de lichaamstemperatuur stijgen, maar wanneer een normaal gesprek voeren nog mogelijk is. Bij een inspanning van hoge intensiteit lukt normaal praten niet. Een activiteit van langere duur (ongeveer 60 minuten) zou beter zijn dan een kortere tijdsduur. Een combinatie van kracht- en duurtraining krijgt de voorkeur. Krachttraining zou effectiever zijn, omdat een korte, intensieve belasting een sterkere anabole prikkel teweegbrengt.

Het is belangrijk te onthouden dat een sportinspanning door kankerpatiënten anders ervaren kan worden dan door een gezond persoon. Wat door een gezond persoon als recreatief wordt beschouwd, kan voor een kankerpatiënt al aanvoelen als topsport. Dit heeft onder andere te maken met de lagere inspanningstolerantie en spiermassa.

Sportinspanningen onder toezicht zouden betere resultaten geven dan wanneer de patiënt zelfstandig fysiek actief is. Dit kan verklaard worden doordat de patiënt langer wil volhouden en/of meer

gemotiveerd is. Daarnaast kan het zijn dat de oefening correcter wordt uitgevoerd onder supervisie. Het is belangrijk dat rekening wordt gehouden met de individuele voorkeuren en capaciteiten van de persoon. Plezier beleven aan de training blijkt een zeer belangrijke factor voor succes.

(Arends, et al., 2017; Deutz, et al., 2014; Groen, Schoorel, Lambermont & Cals, 2017; Preller, Schaars, Rijnbeek, & Barten, 2018; Vainshelboim, et al., 2017; Vogel, et al., 2016)

#### **4.5.2 Voeding bij beweging**

Voeding en beweging gaan hand in hand. Zonder voldoende voedingsstoffen is het moeilijker een goed trainingsresultaat te bekomen. Daarnaast zijn spierbehoud en spieropbouw slechts mogelijk wanneer de juiste voeding gecombineerd wordt met sportinspanning. Toch is bij kanker weinig onderzoek naar de combinatie van voeding en sport op de lichaamssamenstelling bekend. Deze twee onderwerpen worden wel elk apart onderzocht. (Vogel, et al., 2016)

##### **4.5.2.1 Energiebehoefte bij beweging**

Een sportinspanning zorgt ervoor dat energie verbruikt wordt. Hoeveel dat precies is, hangt af van de soort, intensiteit, duur en frequentie van de fysieke activiteit. Daarnaast spelen het lichaamsgewicht en de lichaamssamenstelling van de patiënt ook een rol.

Wanneer iemand aan sport doet, zorgt dit niet noodzakelijk voor een stijging van de energiebehoefte. Indien de patiënt na de sportinspanning de rest van de dag rust, kan het zijn dat de energiebehoefte gelijk blijft. (Vogel, et al., 2016)

##### **4.5.2.2 Eiwitbehoefte bij beweging**

Eiwitten en beweging spelen een belangrijke rol bij spierbehoud en spieropbouw. Fysieke activiteit stimuleert de eiwitsynthese in de spieren. Toch blijft de eiwitbalans negatief wanneer onvoldoende eiwitten worden ingenomen via de voeding. Wanneer een patiënt inactief is en/of te weinig eiwitten inneemt, gaat dit spierafbraak uitlokken.

De hoeveelheid eiwitten die ingenomen moet worden, is afhankelijk van de vorm, frequentie, duur en intensiteit van de sportinspanning. Bij krachtsport moeten meer eiwitten ingenomen worden dan bij duursport of team- en spelsport. Er wordt rekening gehouden met een minimum van 1,5 gram eiwit per kilogram lichaamsgewicht per dag.

De aanmaak van spiereiwit wordt bevorderd wanneer na de sportinspanning eiwitten worden ingenomen. Indien direct na de inspanning 20 tot 30 gram eiwitten worden ingenomen, wordt de eiwitsynthese gedurende twee uur maximaal gestimuleerd. Dit om spierschade te herstellen. De herstelperiode na een training kan verlengd worden door de eiwitname te spreiden over de dag. Hierbij wordt bij iedere maaltijd eiwitten in bolusvorm ingenomen. Ook gedurende de nacht kan spieropbouw en -herstel plaatsvinden. Dit gebeurt wanneer voor het slapengaan eiwitten worden geconsumeerd.

(Integraal kankercentrum Nederland, 2017; Vogel, et al., 2016)



## 5 Voedingsbehoefte

Er bestaat geen algemeen dieet, dat voor alle kankerpatiënten van toepassing is. Voedingsaanbevelingen moeten individueel bepaald worden. Er moet namelijk rekening gehouden worden met een aantal factoren. De voedingsbehoefte hangt af van het geslacht, de leeftijd, de lichaamssamenstelling, de activiteiten, de ziekte en de medicatie. Daarnaast moet ook rekening gehouden worden met een aantal specifieke kenmerken. Sommige patiënten moeten bijvoorbeeld de voeding aangeboden krijgen in een aangepaste consistentie. Wanneer de voedingsbehoefte bepaald is, stelt de diëtist een behandelplan op met concrete voedingsadviezen. Na een eerste advies gaat de diëtist het lichaamsgewicht en/of de lichaamssamenstelling opvolgen. Indien er ongewenste gewichtsafname of -toename optreedt, wordt de energie-inname aangepast.

Het is belangrijk te vermelden dat, hoewel er reeds onderzoek gebeurd is naar de aanbevelingen, hier nog steeds geen éénduidigheid rond bestaat. Verder onderzoek is dus noodzakelijk.

(Stegeman, 2017; Vogel, et al., 2016)

### 5.1 Energie

De totale energiebehoefte wordt bekomen door het optellen van de ruststofwisseling met toeslagfactoren. Deze toeslagfactoren omvatten de fysieke activiteit, toeslag voor ziekte en behandeling en onbedoeld gewichtsverlies of -toename.

(Vogel, et al., 2016)

#### 5.1.1 Rustmetabolisme

Het rustmetabolisme, ook wel 'resting energy expenditure' (REE) genoemd, omvat het energieverbruik in rust. De nauwkeurigste manier om dit te bepalen is met indirecte calorimetrie. Deze methode is echter arbeidsintensief en duur. Daarnaast is bepaalde meetapparatuur noodzakelijk en kan de meting oncomfortabel aanvoelen. In de praktijk is het meestal niet haalbaar om dit bij iedere patiënt uit te voeren.

Wanneer indirecte calorimetrie niet mogelijk is, wordt het rustmetabolisme geschat met behulp van formules. Er bestaat discussie over welke formule de beste is, maar uit onderzoek is gebleken dat bij oncologische patiënten de herziene formule van Harris en Benedict van Roza en Shizgal het nauwkeurigst is. Hierbij moet wel steeds rekening gehouden worden met het feit dat dit een schatting is, die kan afwijken van het werkelijke verbruik in rust.

|              |   |
|--------------|---|
| Voor mannen  | $88,362 + (13,397 \times \text{gewicht}) + (4,799 \times \text{lengte}) - (5,677 \times \text{leeftijd})$ |
| Voor vrouwen | $447,593 + (9,247 \times \text{gewicht}) + (3,098 \times \text{lengte}) - (4,33 \times \text{leeftijd})$  |

**Tabel 2:** Herziene formule van Harris en Benedict 1984 (Vogel, et al., 2016)

Bij een BMI tussen de 20 en 27, wordt het gewicht van de patiënt in de formule gebruikt. Wanneer de BMI lager is dan 20 of hoger dan 27, wordt het gewicht herrekend naar een BMI van 20 of 27.

(Arends, et al., 2017; Dommerholt & Kennis, 2015; Kruizenga, Hofsteenge & Weijs, 2016; Verschure-Dorsman, Heijkoop, Vonk, Kemperman, & Tjon, 2018; Vogel, et al., 2016)

### 5.1.2 Toeslagfactoren

Om van het rustmetabolisme te komen tot de totale energiebehoefte, wordt er gebruik gemaakt van toeslagfactoren. De maximale hoeveelheid toeslag is 50 procent.

Bij zieke volwassenen wordt geen onderscheid gemaakt tussen een ziekte-toeslag en een activiteit-toeslag. De PAL ('physical activity level') wordt hier dus niet gehanteerd. Het is zo dat hoe intenser de ziekte en de behandeling wordt, hoe meer de fysieke activiteit afneemt. Bij een groot deel van de patiënten zal een toeslag van 30% voldoende zijn. In een vergevorderd stadium is de energiebehoefte van de patiënt vaak verlaagd, doordat de fysieke activiteit verminderd is.

| Activiteit            | Toeslagfactor |
|-----------------------|---------------|
| Bedlegerig            | + 10%         |
| Ambulant              | + 20%         |
| Geringe activiteit    | + 30%         |
| Gemiddelde activiteit | + 40%         |

Naast de factor voor ziekte en behandeling wordt ook rekening gehouden met de gewichtsontwikkelingen. Wanneer onbedoeld gewichtsverlies optreedt en de patiënt een te laag gewicht heeft, is extra energie nodig. Hier wordt meestal een toeslag van 30% voor gerekend.

Onbedoelde gewichtstoename, waarbij overgewicht of obesitas is ontstaan, wordt aangepakt met een energiebeperking. De energie-inname wordt verminderd met 300-600 kcal per dag. Een energiebeperking kan invloed hebben op de spiermassa. Het is daarom belangrijk dat de voeding voldoende eiwitten bevat en dat de patiënt voldoende lichamelijke activiteit uitvoert. De voeding moet dus volwaardig blijven.

(Arends, et al., 2017; Dommerholt & Kennis, 2015; Vogel, et al., 2016)

### 5.2 Eiwitten

De hoeveelheid eiwit die de patiënt moet innemen, is afhankelijk van de leeftijd, de hoeveelheid vetvrije massa, de ernst van de ziekte en de hoeveelheid fysieke activiteit. Katabolie en anabole resistentie spelen hierbij een belangrijke rol. Anabole resistentie is een verminderd vermogen om spiereiwit aan te maken bij een bepaalde hoeveelheid ingenomen eiwit. De afbraak van spiereiwit wordt katabolie genoemd.

Er is weinig onderzoek gekend naar de eiwitbehoefte bij kankerpatiënten. Bij het opmaken van de aanbevelingen hierrond werd vooral rekening gehouden met de aanbevelingen bij andere ziekten die gepaard gaan met inflammatie, metabole stress, katabolie en anabole resistentie.

In tegenstelling tot gezonde individuen is de minimale eiwitbehoefte van een kankerpatiënt 1 gram eiwit per kg lichaamsgewicht per dag. Wanneer het lichaamsgewicht stabiel is en er geen complicaties optreden, is de behoefte 1 – 1,2 gram eiwit per kg lichaamsgewicht per dag. Dit wordt 'adequate voeding' genoemd. Wanneer de patiënt fysiek actief is, kan het zijn dat de behoefte stijgt tot boven 1,2 gram eiwit per kg lichaamsgewicht per dag.

Een eiwitverrijkte voeding bevat 1,2 – 1,5 gram eiwit per kg lichaamsgewicht per dag. Dit is noodzakelijk bij recent gewichtsverlies. Eiwitverrijkte voeding wordt ook voorgeschreven wanneer er milde complicaties optreden bij ziektegerichte behandeling.

Bij een grote chirurgische ingreep, intensieve chemotherapie of combinatietherapie kan het noodzakelijk zijn om de eiwitname te verhogen tot boven 1,5 gram eiwit per kg lichaamsgewicht per dag. Andere complicaties of grote verliezen, door bijvoorbeeld diarree of koorts, kunnen deze verhoging ook uitlokken.

Om onder- of overschatting van de eiwitbehoefte te voorkomen, wordt steeds teruggerekend naar een BMI van 20 indien deze minder is en 27 indien deze meer is. Vanuit deze BMI wordt het ideale gewicht berekend, dat gebruikt kan worden om de eiwitbehoefte te bepalen.

Naast de hoeveelheid eiwit is de kwaliteit ook van belang. Hoogwaardig eiwit wordt beter benut voor spieropbouw. Hoe groter de kwaliteit van het eiwit, hoe sneller het wordt verteerd. De hoeveelheid essentiële aminozuren zegt ook iets over de eiwitkwaliteit.

(Arends, et al., 2017; Dommerholt & Kennis, 2015; Vogel, et al., 2016)

### **5.3 Vetten en Koolhydraten**

Het doel van vetten en koolhydraten is het leveren van energie. Wanneer hiervan onvoldoende wordt ingenomen, worden eiwitten gebruikt als energiebron. Eiwitten zijn echter een belangrijke bouwstof van het lichaam. Ze spelen daardoor een belangrijke rol bij de spieropbouw. Het is daarom belangrijk dat er voldoende vetten en koolhydraten in de voeding zit.

(Vogel, et al., 2016)

### **5.4 Voedingsvezels**

De aanbeveling voor voedingsvezels is 14 gram per 1000 kcal per dag. Hierbij is het aangewezen dat er een mix van oplosbare en onoplosbare vezels wordt ingenomen. Fruit, groenten en granen bevatten zowel oplosbare als onoplosbare vezels. De aanbevolen vezelname is beperkt, omdat een hoge vezelname kan zorgen voor een te snelle verzadiging.

De vezelname kan verhoogd worden indien er darmproblemen, zoals obstipatie, optreden. Preparaten kunnen gebruikt worden indien nodig.

(Stegeman, 2017; Vogel, et al., 2016)

### **5.5 Vitaminen, mineralen en spoorelementen**

De aanbevolen dagelijkse hoeveelheid aan micronutriënten bij kankerpatiënten is dezelfde als bij gezonde personen. Door sommige tumoren en behandelingen kan de behoefte echter stijgen. Suppletie kan noodzakelijk zijn indien deficiënties optreden.

In onderstaande tabellen zijn de aanbevelingen weergegeven. Deze omvatten de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid van de micronutriënten die van belang zijn bij kankerpatiënten.

(Arends, et al., 2017; Hoge Gezondheidsraad, 2015; Stegeman, 2017; Vogel, et al., 2016)

## Vitaminen

|                                   | Aanbeveling per dag |         | Eenheid |
|-----------------------------------|---------------------|---------|---------|
|                                   | Man                 | Vrouw   |         |
| Vitamine A                        | 750                 | 650     | µg      |
| Vitamine D                        | 10-15               | 10-15   | µg      |
| Vitamine E                        | 13                  | 11      | mg      |
| Vitamine C                        | 110                 | 110     | mg      |
| Vitamine B1<br>= Thiamine         | 1,5                 | 1,1     | mg      |
| Vitamine B2<br>= Riboflavine      | 1,5                 | 1,2     | mg      |
| Vitamine B3<br>= Niacine          | 16                  | 14      | mg      |
| Vitamine B6<br>= Pyridoxine       | 3                   | 2       | mg      |
| Vitamine B11<br>= Foliumzuur      | 200-300             | 200-300 | µg      |
| Vitamine B12<br>= Cyanocobalamine | 4                   | 4       | µg      |

**Tabel 3:** Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid vitaminen (Hoge Gezondheidsraad, 2015)

## Mineralen en spoorelementen

|           | Aanbeveling per dag |       | Eenheid |
|-----------|---------------------|-------|---------|
|           | Man                 | Vrouw |         |
| Calcium   | 950                 | 950   | mg      |
| Magnesium | 350                 | 300   | mg      |
| Zink      | 11                  | 8     | mg      |
| Selenium  | 70                  | 70    | µg      |

**Tabel 4:** Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid mineralen en spoorelementen (Hoge Gezondheidsraad, 2015)

### **5.6 Vocht**

Door celvernietiging ontstaat een verhoogde concentratie aan afbraakproducten. Deze moeten via de urine uitgescheiden worden. Het is dus belangrijk dat de patiënt voldoende vocht inneemt. Minimum 1,5 liter drinkvocht per dag is aangeraden. Bij ouderen is dit zelfs 1,7 liter om de nierfunctie te beschermen. Misselijkheid wordt bevorderd wanneer de patiënt onvoldoende vocht inneemt.

Bij extra verliezen, zoals bijvoorbeeld bij braken en diarree, stijgt de vochtbehoefte. Bij chemoradiatie, nefrotische cytostatica, koorts, blaas- en nierfunctiestoornissen moet de patiënt minimum 2 liter vocht innemen.

(Stegeman, 2017; Vogel, et al., 2016)

## 6 Probleemstelling/doelstelling

Zoals eerder vermeld, is ondervoeding een veelvoorkomende problematiek bij oncologische patiënten. Het kan nadelige gevolgen hebben op het welbevinden van de persoon en zijn omgeving. Hierdoor is het belangrijk ondervoeding zo snel mogelijk te diagnosticeren, zodat de behandeling tijdig opgestart kan worden. Het regelmatig evalueren van de voedingstoestand is dus wenselijk.

Het optreden van ondervoeding bij kankerpatiënten kan verschillende oorzaken hebben. Dit multifactoriële karakter zorgt ervoor dat het moeilijk is te bepalen welke rol voeding hierbij speelt.

In deze bachelorproef wordt getracht een antwoord te vinden op volgende onderzoeksvragen:

- Is er sprake van een adequate energie-inname?
- Is er een voldoende hoge eiwitinname?
- Hoeveel kankerpatiënten hebben last van ondervoeding?
- Wat is de relatie tussen de energie-inname en de lichaamssamenstelling?
- Wat is de relatie tussen de eiwitinname en de lichaamssamenstelling?

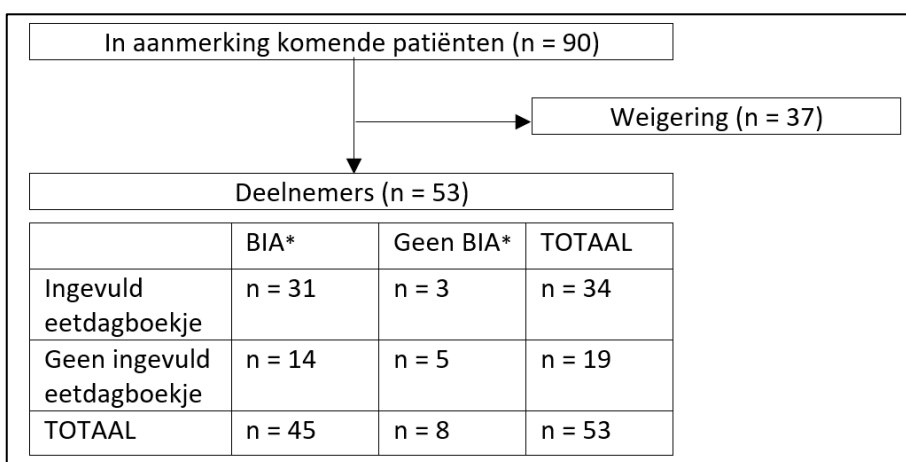
Dit onderzoek werd opgestart op vraag van Drieke Debussche, diëtist werkzaam in het AZ Damiaan te Oostende. Zij wilde inzicht krijgen in de voedingstoestand van de patiënten van het oncologisch dagziekenhuis.

## 7 Methodiek

Het onderzoek bestaat uit twee onderdelen. Er werd de patiënten gevraagd gedurende zeven dagen een eetdagboekje bij te houden. Daarnaast werd een bio-elektrische impedantie analyse uitgevoerd. Hiervoor werd toestemming gevraagd aan het Ethisch Comité N° OG-057.

### 7.1 Populatie/steekproef

Tussen 16 en 26 november 2018 werden 90 patiënten gevraagd om deel te nemen aan het onderzoek. Dit gebeurde in het oncologisch dagziekenhuis van het AZ Damiaan te Oostende. Uiteindelijk besloten 53 patiënten vrijwillig deel te nemen aan het onderzoek. Informatie in verband met de leeftijd, lengte en het gewicht van deze patiënten werd verzameld. Acht personen besloten niet deel te nemen aan de bio-elektrische impedantie-analyse. Er werd dus van 45 personen informatie verkregen in verband met de lichaamssamenstelling. De patiënten kregen allemaal een eetdagboekje, maar er werd uiteindelijk slechts van 34 personen een ingevuld boekje ontvangen. Vijf personen die besloten hadden niet deel te nemen aan de bio-elektrische impedantie analyse, dienden ook geen ingevuld eetdagboekje in. Van deze personen is dus enkel info in verband met de leeftijd, lengte en het gewicht ter beschikking. (zie figuur 4)



**Figuur 4:** Flowdiagram van de steekproef (\*BIA, bio-elektrische impedantie analyse)

De steekproef bestaat uit patiënten met een gemiddelde leeftijd van 69 jaar (standaarddeviatie=10,8). De jongste patiënt heeft een leeftijd van 43 jaar en de oudste is 86 jaar. Er namen 28 vrouwen en 25 mannen deel aan het onderzoek. Inclusie- en/of exclusiecriteria werden niet opgesteld. De patiënten konden hierdoor verschillende soorten kankers hebben. Informatie hieromtrent is terug te vinden in de bijlage. (zie bijlage 1)

### 7.2 Methode van dataverzameling

Informatie in verband met de soort kanker, de TNM-classificatie en de lengte van de patiënt werd gezocht in het patiëntendossier. KWS (Klinisch Werkstation) is het programma dat hiervoor gebruikt werd. Het gewicht werd bepaald door de verpleegkundigen van het oncologisch dagziekenhuis en kon teruggevonden worden op een lijst in de verpleegpost. Het gewicht van de patiënt werd bepaald op dezelfde dag als de bio-elektrische impedantie analyse.

Een deel van het onderzoek bestond uit het invullen van een eetdagboekje gedurende zeven dagen. Dit eetdagboekje is terug te vinden in de bijlage. (zie bijlage 7) Vooraf werd informatie gegeven over het belang van het nauwkeurig en waarheidsgetrouw invullen. Daarnaast werd de gemiddelde tijdsbesteding aangekaart. Het eetdagboekje werd samen met de patiënt overlopen en de verschillende onderdelen werden verduidelijkt. Er werd ook vermeld dat bij de rubriek 'hoeveelheid' gebruikgemaakt kon worden van huishoudmaten en dat alles niet hoefde afgewogen te worden. Deze uitleg stond ook vermeld in het eetdagboekje en kon later nog eens nagelezen worden. Een aantal voorbeelden, die teruggevonden kunnen worden op de eerste pagina van het eetdagboekje, werden overlopen om te illustreren hoe een eetdagboekje het best ingevuld wordt. Hierna kon de patiënt vrijwillig beslissen of hij/zij wilde deelnemen aan het onderzoek. Indien toegestemd werd, werd een eetdagboekje meegegeven met de patiënt. Hierbij werd vermeld dat de patiënt het ingevulde boekje kon indienen wanneer hij/zij opnieuw een afspraak in het oncologisch dagziekenhuis had.

Daarna werd vermeld dat er een tweede onderdeel aan het onderzoek verbonden was, namelijk een bio-elektrische impedantie analyse. Na uitleg in verband met de tijdsbesteding en de omstandigheden waarin de patiënt gebracht zou worden, kon de patiënt kiezen of hij/zij wilde deelnemen aan het tweede deel van het onderzoek. Wanneer toegestemd werd, werd de patiënt in een liggende houding geplaatst. De meting kon van start gaan indien de patiënt deze houding voor 5 minuten had aangehouden. Tijdens deze periode werden elektroden op het lichaam geplaatst. Daarnaast werd informatie over het gewicht, de lengte en het activiteitsniveau op het toestel ingevuld. De patiënt moest zelf aangeven wat zijn/haar activiteitsniveau was. Omdat dit een subjectieve beoordeling is, werd gebruikgemaakt van een tabel die aangegeven staat in de handleiding van het toestel. Deze tabel is terug te vinden in de bijlage. (zie bijlage 5) Het toestel dat gebruikt werd voor de analyse was de 'Bodystat® QuadScan 4000'.

Op de eetdagboekjes werd een nummer aangebracht. Daarnaast gaf de 'Bodystat® Quadscan 4000' een patiëntnummer weer per analyse. Om een overzicht te bewaren, werd een registratieformulier opgesteld. Hierop kon het nummer van het eetdagboekje, het patiëntnummer en de naam van de patiënt genoteerd worden. Dit formulier kan teruggevonden worden in de bijlage. (zie bijlage 4)

De patiënten konden vrijwillig deelnemen aan het onderzoek. Er werd gevraagd dit te bevestigen door een toestemmingsverklaringformulier ('Informed consent') in te vullen. Dit formulier is terug te vinden in de bijlage. (zie bijlage 6)

### **7.3 Preparatie van de gegevens**

Voordat de statistische analyse van start kon gaan, moesten enkele gegevens verwerkt worden. De data die per patiënt bekomen kon worden, werd samengebracht in een Excel document. Dit document is ingesloten in de bijlage. (zie bijlage 1)

De ingevulde eetdagboekjes werden berekend met de 'Nubel Foodplanner PRO'. De voedingsmiddelen werden geregistreerd bij het tabblad 'voedingsdagboek'. Wanneer de voeding van de hele week opgenomen was in het programma, werd een rapport opgevraagd. Het rapport dat wenselijk was voor dit eindwerk was een 'wekrapport van de voedselinname'. De gemiddelde energie- en eiwitinname per dag werd opgenomen in een Excel document. (zie bijlage 2)

Om de informatie uit het BIA toestel te bekomen, werd gebruik gemaakt van het 'Bodystat® for Windows' software programma. Een 'Bodystat® Body Composition Report' gaf informatie over de lichaamssamenstelling weer per patiënt. Daarnaast kon ook een Excel document met de resultaten van alle onderzoekseenheden bekomen worden. Informatie in verband met het basaal metabolisme, de energiebehoefte, het vetpercentage, de hoeveelheid vet in kg, het percentage vetvrije massa, de vetvrije massa in kg, de droge vetvrije massa in kg, de fasehoek, de VMI en de VVMI werd vastgelegd in het Excel document. (zie bijlage 1)

Met de gegevens die tot dan toe ter beschikking waren, werden enkele berekeningen uitgevoerd. Hierdoor kon informatie bekomen worden in verband met de BMI, het basaal metabolisme, de energiebehoefte en de eiwitbehoefte. Het basaal metabolisme werd berekend met behulp van de herziene formule van Harris en Benedict. Hierbij werd het gewicht gecorrigeerd tot een BMI van 20 of 27, wanneer deze respectievelijk lager of hoger was. Om de energiebehoefte te bepalen, werd bij het basaal metabolisme een toeslagfactor opgeteld. Deze toeslagfactor werd bepaald aan de hand van het activiteitsniveau. Een toeslagfactor van 20% werd gebruikt bij patiënten met een activiteitsniveau van 'zeer laag'. Wanneer het activiteitsniveau 'laag/gemiddeld' was, werd een toeslagfactor van 30% gehanteerd. Omdat de energie- en eiwitbehoefte van de patiënten verschillend zijn, kon de inname niet zomaar vergeleken worden. Per patiënt werd daarom een procentuele energie-inname opgesteld ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en de behoefte volgens het BIA toestel. Ook voor de eiwitinname werd een procentuele inname ten opzichte van de behoefte opgesteld. Bij de VMI werd beoordeeld of deze boven of onder percentiel 90 lag. Wanneer dit boven het 90<sup>e</sup> percentiel lag, werd bij 'VMI besluit' genoteerd dat de patiënt obesitas had. Bij 'VVMI besluit' werd opgegeven dat de patiënt sarcopenie had, wanneer de VVMI waarde lager lag dan het 10<sup>e</sup> percentiel. Deze percentielen zijn terug te vinden in tabel 1. De resultaten van deze berekeningen staan in het Excel document, dat in de bijlage is opgenomen. (zie bijlage 1)

#### **7.4 Statistische analyse**

De data werd geanalyseerd met behulp van SPSS. Waarden die verwacht dezelfde te zijn, bijvoorbeeld de energiebehoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en de energiebehoefte volgens het BIA toestel, werden onderworpen aan de gepaarde t-test. Om de relatie tussen verschillende variabelen te bepalen werden correlaties gebruikt. Hierbij werd de correlatie coëfficiënt van Pearson ( $r$ ) bepaald. Indien zinvol werd het gemiddelde, de standaarddeviatie, de mediaan, het minimum en maximum en/of de kwantielen van een variabele uitgerekend.



## 8 Resultaten

### 8.1 Energie

#### 8.1.1 Energiebehoefte

In dit eindwerk werden twee methoden gebruikt om het basaal metabolisme in te schatten. De herziene formule van Harris en Benedict was één van deze methodes. Deze formule is terug te vinden in tabel 2. De tweede methode maakt gebruik van de vetvrije massa om het basaal metabolisme te bepalen. Dit is de methode volgens Brozek en Grande en werd weergegeven door de Bodystat® Quadscan 4000.

De energiebehoefte werd hierdoor ook op twee methoden ingeschat. Door een toeslagfactor bij de BMR, bekomen met de herziene formule van Harris en Benedict, te rekenen, werd de energiebehoefte bepaald. Daarnaast werd door het BIA toestel een energiebehoefte aangegeven.

In onderstaande tabellen worden de verschillende methodes met elkaar vergeleken. Er is een zeer sterk significante correlatie van  $r=0,923$  tussen de twee methodes om de BMR in te schatten. (zie tabel 5) Toch is er een zeer sterk significant verschil tussen beide methodes van gemiddeld 97,7644 kcal ( $P<0,001$ ). (zie tabel 6) Dit verschil wordt schematisch voorgesteld in figuur 5. Ook tussen de methodes voor het bepalen van de energiebehoefte is er een zeer sterk significante correlatie ( $r=0,924$ ). (zie tabel 5) Ook hier is echter een zeer sterk significant verschil te onderscheiden ( $P<0,001$ ). Het gemiddelde verschil tussen beide methodes is 427,2844 kcal. (zie tabel 6) Dit verschil is waar te nemen in figuur 6.

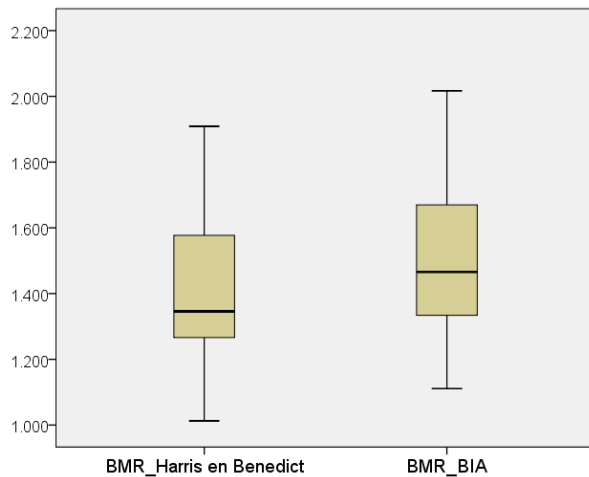
|  | N  | Correlation | Sig. |
|--|----|-------------|------|
| Pair 1 BMR_Harris en Benedict & BMR_BIA                      | 45 | ,923        | ,000 |
| Pair 2 Enbehoefte (kcal)_Harris en Benedict & Enbehoefte_BIA | 45 | ,924        | ,000 |

**Tabel 5:** Correlatie tussen de BMR berekend met de herziene formule van Harris en Benedict en de BMR aangegeven door het BIA toestel (Pair 1)

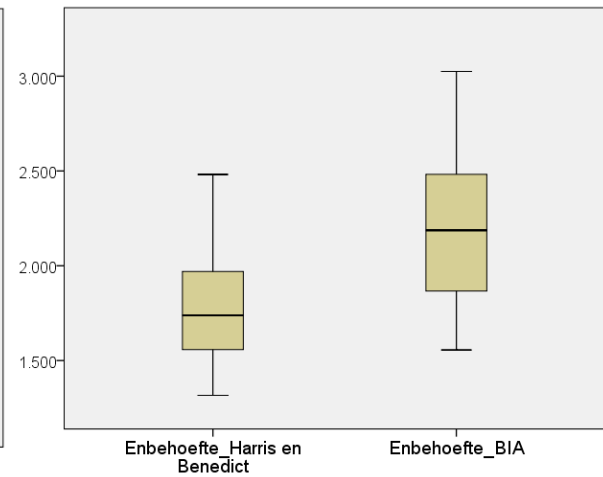
Correlatie tussen energiebehoefte berekend met de herziene formule van Harris en Benedict en de energiebehoefte aangegeven door het BIA toestel (Pair 2)

|        |   | Paired Differences |                |                 |   |           | t       | df | Sig. (2-tailed) |
|--------|---|--------------------|----------------|-----------------|---|-----------|---------|----|-----------------|
|        |   | Mean               | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference |           |         |    |                 |
|        |   |                    |                |                 | Lower                                     | Upper     |         |    |                 |
| Pair 1 | BMR_Harris en Benedict - BMR_BIA                      | -97,7644           | 100,7353       | 15,0167         | -128,0287                                 | -67,5002  | -6,510  | 44 | ,000            |
| Pair 2 | Enbehoefte (kcal)_Harris en Benedict - Enbehoefte_BIA | -427,2844          | 166,5895       | 24,8337         | -477,3335                                 | -377,2354 | -17,206 | 44 | ,000            |

**Tabel 6:** Resultaten van de gepaarde t-test voor Pair 1 (BMR berekend met de herziene formule van Harris en Benedict en de BMR aangegeven door het BIA toestel) en Pair 2 (energiebehoefte berekend met de herziene formule van Harris en Benedict en de energiebehoefte aangegeven door het BIA toestel)



**Figuur 5:** Overzicht van de BMR volgens de herziene formule van Harris en Benedict en volgens het BIA toestel



**Figuur 6:** Overzicht van de energiebehoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en volgens het BIA toestel

### 8.1.2 Energie-inname

Om de energie-inname te kunnen beoordelen werd een procentuele energie-inname opgesteld. De formule die hiervoor gebruikt werd, is terug te vinden in Figuur 7. Omdat twee methoden werden gebruikt om de energiebehoefte te bepalen, kunnen hier ook twee resultaten per patiënt bekomen worden.

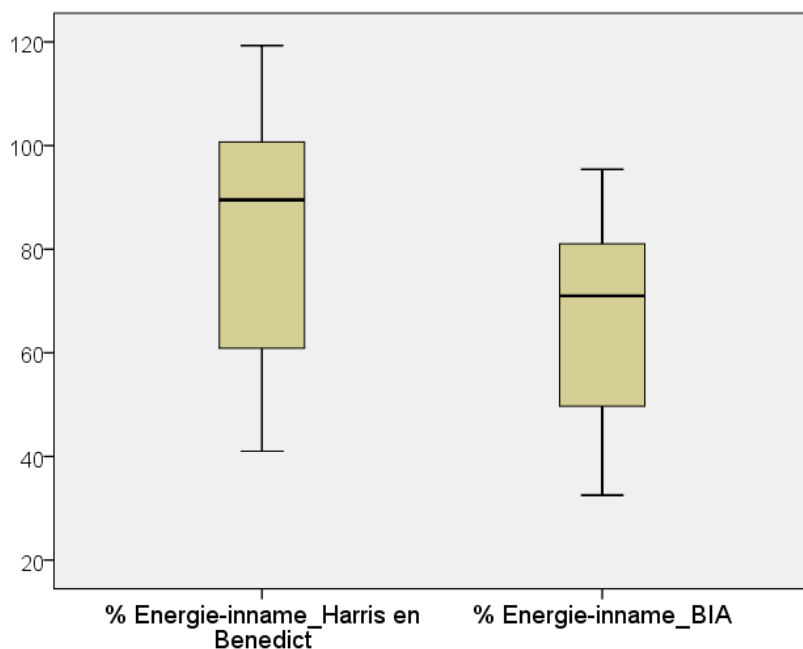
$$\% \text{ energie - inname} = \frac{\text{Energie - inname (kcal)}}{\text{Energiebehoefte (kcal)}} \times 100$$

**Figuur 7:** Formule gebruikt om de procentuele energie-inname te bepalen

De procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict is gemiddeld 82,3% ( $\pm$ SD: 21,3). Het minimum hierbij is 41% en het maximum 119,3%. De procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel is gemiddeld 66,5% ( $\pm$ SD: 18,4). Hierbij is het minimum 32,5% en het maximum 95,4%. (zie tabel 7) Omdat de resultaten van de twee verschillende methodes om de behoefte te bepalen afwijken van elkaar, is ook hier een verschil te zien. Dit verschil wordt visueel voorgesteld in figuur 8.

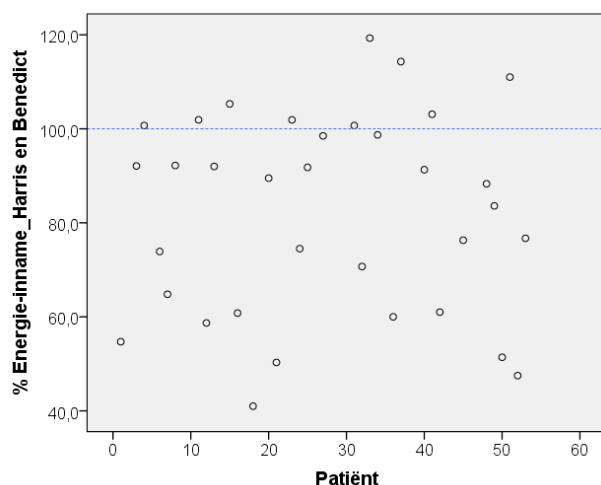
|                |         | % Energie-inname_Harris en Benedict | % Energie-inname_BIA |
|----------------|---------|-------------------------------------|----------------------|
| N              | Valid   | 34                                  | 31                   |
|                | Missing | 19                                  | 22                   |
| Mean           |         | 82,309                              | 66,494               |
| Median         |         | 88,900                              | 71,000               |
| Std. Deviation |         | 21,2996                             | 18,3628              |
| Minimum        |         | 41,0                                | 32,5                 |
| Maximum        |         | 119,3                               | 95,4                 |

**Tabel 7:** Statistische gegevens in verband met de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel

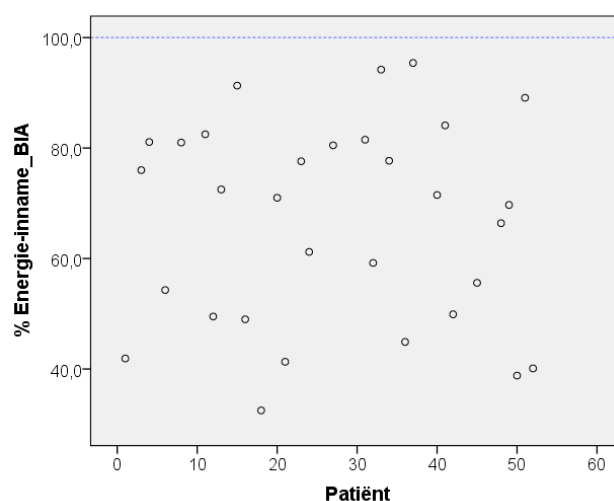


**Figuur 8:** Overzicht van de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel

Indien rekening wordt gehouden met de energiebehoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict, consumeren 9 patiënten (26,5%) voldoende energie. Geen enkele patiënt neemt voldoende energie in indien de inname wordt geëvalueerd volgens de behoefte weergegeven door het BIA toestel. Deze resultaten zijn visueel voorgesteld in figuur 9 en figuur 10. Iedere patiënt wordt weergegeven door een punt. Een blauwe stippenlijn geeft een inname van 100% weer.



**Figuur 9:** Overzicht van de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict van de steekproef (n=34)



**Figuur 10:** Overzicht van de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel van de steekproef (n=31)

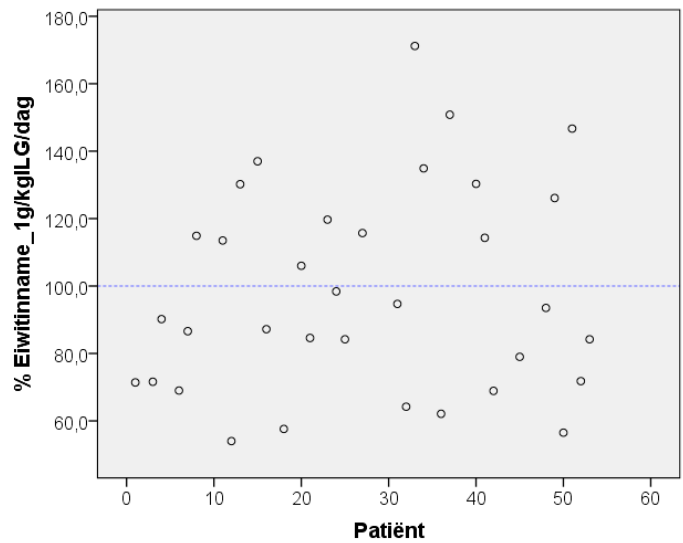
## 8.2 Eiwitinname

Om de eiwitinname tussen de patiënten te kunnen vergelijken, wordt ook hier een procentuele inname opgesteld. Gemiddeld wordt 98% ( $\pm$ SD: 30,5) van de minimaanbeveling eiwitten (1g/kgILG/dag) geconsumeerd. De laagste inname is 54% en de hoogste is 171%. Deze resultaten zijn terug te vinden

in tabel 8. Op figuur 11 is een overzicht van de procentuele eiwitinname van de steekproef terug te vinden. Iedere patiënt wordt weergegeven door een punt. Een blauwe stippenlijn geeft een inname van 100% weer.

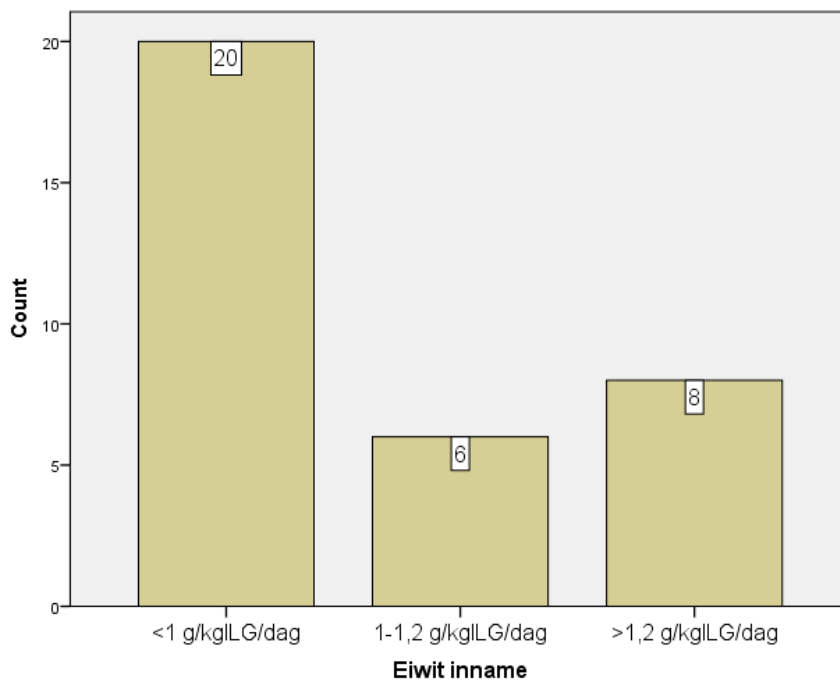
|                |         | % Eiwitname<br>_1g/kgILG/dag |
|----------------|---------|------------------------------|
| N              | Valid   | 34                           |
|                | Missing | 19                           |
| Mean           |         | 98,265                       |
| Median         |         | 91,850                       |
| Std. Deviation |         | 30,4850                      |
| Minimum        |         | 54,0                         |
| Maximum        |         | 171,2                        |

**Tabel 8:** Statistische gegevens in verband met de procentuele eiwitinname ten opzichte van de minimumbehoefte (1g/kgILG/dag)



**Figuur 11:** Overzicht van de procentuele eiwit-inname ten opzichte van een behoefte van 1g/kgILG/dag van de steekproef (n=34)

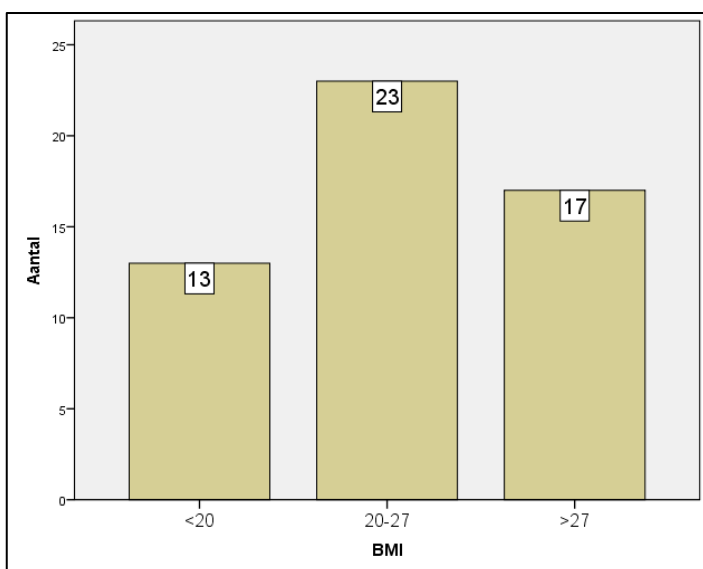
20 patiënten (58,8%) namen minder eiwitten in dan de minimumaanbeveling. Een inname tussen de 1 en 1,2gE/kgILG/dag werd ingenomen door 6 (17,6%) personen. Acht patiënten (23,5%) namen meer eiwitten in dan 1,2gE/kgILG/dag. Dit staat visueel voorgesteld in figuur 12.



**Figuur 12:** Overzicht van de eiwitinname van de steekproef (n=34)

### 8.3 Resultaten betreffende de lichaamssamenstelling

De gemiddelde BMI van de steekproef is 24,8 kg/m<sup>2</sup> (±SD: 5,58). De laagste BMI die gevonden werd, is 16,5 kg/m<sup>2</sup>. Er werd een maximale BMI van 42,6 kg/m<sup>2</sup> bekomen. De mediaan hierbij is 23,8 kg/m<sup>2</sup>. (zie tabel 9) Omdat de steekproef hoofdzakelijk bestaat uit senioren, werd een onderscheid gemaakt in drie categorieën: <20, 20-27 en >27. 24,5% (n=13) van de steekproef heeft een BMI lager dan 20. De BMI van 43,4% (n=23) van de steekproef lag tussen 20 en 27. Een BMI hoger dan 27 werd gevonden bij 32,1% (n=17) van de patiënten. Deze waarden staan schematisch weergegeven in figuur 13.



|                |         | BMI    |
|----------------|---------|--------|
| N              | Valid   | 53     |
|                | Missing | 0      |
| Mean           |         | 24,825 |
| Median         |         | 23,800 |
| Std. Deviation |         | 5,5820 |
| Minimum        |         | 16,5   |
| Maximum        |         | 42,6   |

**Tabel 9:** Statistische gegevens in verband met de BMI van de steekproef

**Figuur 13:** Overzicht van de BMI van de steekproef (n = 53)

Het gemiddelde vetpercentage bij de vrouwen (37,338% ±SD: 8,82) ligt hoger dan bij de mannen (27,392% ±SD: 5,59). Bij de vrouwen is het minimum 24,9% en bij de mannen is dit 10,8%. Het maximumpercentage bij de vrouwen is 53,3% en bij de mannen is dit 35,9%. Deze waarden zijn terug te vinden in tabel 10. In deze tabel kunnen ook de resultaten met betrekking tot het percentage vetvrije massa teruggevonden worden.

|         |                |         | Vet (%) | Lean (%) |        |                |         | Vet (%) | Lean (%) |
|---------|----------------|---------|---------|----------|--------|----------------|---------|---------|----------|
| Vrouwen | N              | Valid   | 21      | 21       | Mannen | N              | Valid   | 24      | 24       |
|         |                | Missing | 7       | 7        |        |                | Missing | 1       | 1        |
|         | Mean           |         | 37,338  | 62,662   |        | Mean           |         | 27,392  | 72,608   |
|         | Median         |         | 36,500  | 63,500   |        | Median         |         | 28,400  | 71,600   |
|         | Std. Deviation |         | 8,8156  | 8,8156   |        | Std. Deviation |         | 5,5946  | 5,5946   |
|         | Minimum        |         | 24,9    | 46,7     |        | Minimum        |         | 10,8    | 64,1     |
|         | Maximum        |         | 53,3    | 75,1     |        | Maximum        |         | 35,9    | 89,2     |

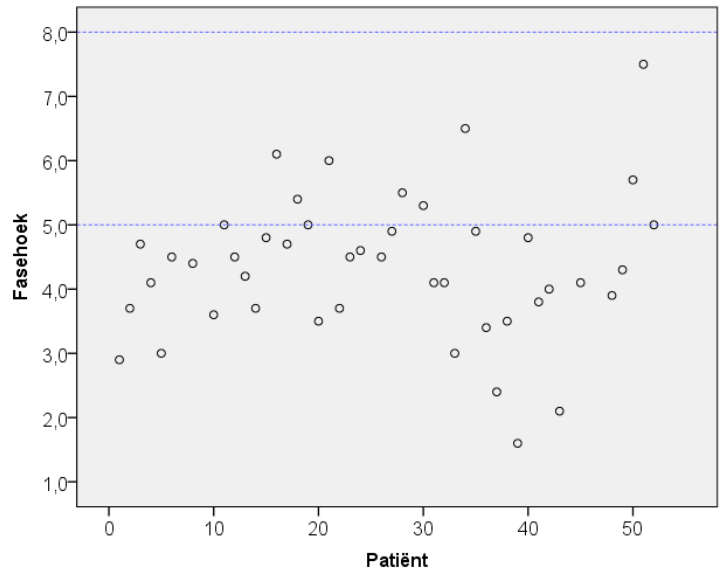
**Tabel 10:** Statistische gegevens voor mannen en vrouwen in verband met het vetpercentage en het percentage vetvrije massa

De gemiddelde fasehoek van de steekproef is 4,3° (±SD: 1,12). Dit is een ongezonde fasehoek, want een gezonde fasehoek ligt tussen 5° en 8°. De kleinste fasehoek is 1,6° en de grootste is 7,5°. (zie tabel 11) Een gezonde fasehoek komt slechts bij 11 patiënten (24,4%) voor. Een overzicht van de fasehoeken

is weergegeven in figuur 14. Hierbij werd de onder- en bovengrens van een gezonde fasehoek aangegeven met een blauwe stippenlijn. Elk punt stelt een patiënt voor.

|                |         | Fasehoek |
|----------------|---------|----------|
| N              | Valid   | 45       |
|                | Missing | 8        |
| Mean           |         | 4,344    |
| Median         |         | 4,400    |
| Std. Deviation |         | 1,1222   |
| Minimum        |         | 1,6      |
| Maximum        |         | 7,5      |

**Tabel 11:** Statistische gegevens in verband met de fasehoek



**Figuur 14:** Overzicht van de fasehoek van de steekproef (n=45)

Om obesitas en sarcopenie in dit eindwerk te kunnen definiëren, werden respectievelijk de vetmassa index en de vetvrije massa index gebruikt. Wanneer de vetmassa index hoger lag dan het 90<sup>e</sup> percentiel, werd besloten dat de patiënt obesitas heeft. Een vetvrije massa index lager dan het 10<sup>e</sup> percentiel, werd gezien als sarcopenie. Hieruit kan besloten worden dat 22,22% (n=10) van de patiënten, die een bio-elektrische impedantie analyse lieten uitvoeren, obesitas had. Sarcopenie werd teruggevonden bij 40% (n=18) van de patiënten. Geen enkele patiënt had sarcopene obesitas. De VMI, VVMI en de besluiten hieromtrent zijn terug te vinden in de bijlage. (zie bijlage 1)

De energie-inname van de personen met sarcopenie ligt gemiddeld hoger dan de inname van de patiënten zonder sarcopenie. De procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict ligt gemiddeld 17,8% hoger bij de patiënten met sarcopenie. Bij de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel is dit 16,1%. De laagste inname wordt gezien bij de groep waar geen sarcopenie werd vastgesteld (41%/32,5%). De maximuminname werd ingenomen door een patiënt met sarcopenie (119,3%/95,4%). Deze gegevens kunnen teruggevonden worden in tabel 12.

Ook wat betreft de eiwitinname wordt door de patiënten met sarcopenie meer ingenomen dan door de patiënten zonder sarcopenie. De eiwitinname ligt gemiddeld 36,1% hoger bij de patiënten met sarcopenie. De laagste (54%) en hoogste (171,2%) eiwitinname werden ingenomen door patiënten met sarcopenie. In tabel 12 kunnen deze resultaten teruggevonden worden.

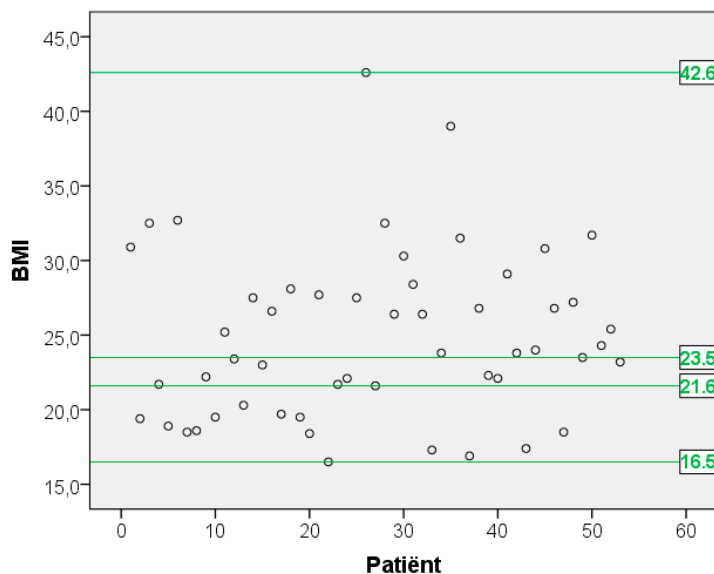
De BMI van de personen met sarcopenie ligt gemiddeld lager dan deze van de patiënten zonder sarcopenie. De gemiddelde BMI van de personen zonder sarcopenie is 28,5 kg/m<sup>2</sup>, terwijl dit voor de patiënten met sarcopenie slechts 19,9 kg/m<sup>2</sup> is. Tussen een BMI van 16,5 en 21,6 worden enkel patiënten met sarcopenie teruggevonden. Zowel patiënten met als zonder sarcopenie hebben een BMI

tussen 21,6 en 23,5. Een BMI tussen 23,5 en 42,6 behoort tot een patiënt zonder sarcopenie. Hiermee wordt alweer bevestigd dat geen enkele patiënt sarcopene obesitas had. Deze gegevens staan weergegeven in tabel 12 en zijn visueel weergegeven in figuur 15. Met een groene lijn zijn de eerdergenoemde grenzen aangegeven. Iedere patiënt wordt weergegeven door een punt.

De fasehoek ligt gemiddeld 0,963° lager bij patiënten met sarcopenie dan bij patiënten zonder. De fasehoek van de patiënten zonder sarcopenie ligt tussen 2,9° en 7,5°. Bij patiënten met sarcopenie is dit 1,6° en 5°. Deze cijfers staan weergegeven in tabel 12.

|                 |                | % Energie-inname_<br>Harris en<br>Benedict | % Energie-inname_<br>BIA | % Eiwitinname<br>_1g/kgLG/dag | BMI     | Fasehoek |        |
|-----------------|----------------|--|--------------------------|-------------------------------|---------|----------|--------|
| Geen sarcopenie | N              | Valid                                      | 21                       | 21                            | 21      | 27       | 27     |
|                 |                | Missing                                    | 6                        | 6                             | 6       | 0        | 0      |
|                 | Mean           |  | 77,005                   | 61,314                        | 87,895  | 28,526   | 4,730  |
|                 | Median         |  | 74,500                   | 59,200                        | 84,600  | 27,700   | 4,600  |
|                 | Std. Deviation |  | 22,0961                  | 18,1927                       | 25,2211 | 4,8994   | 1,0432 |
|                 | Minimum        |  | 41,0                     | 32,5                          | 56,5    | 21,6     | 2,9    |
|                 | Maximum        |  | 111,0                    | 89,1                          | 146,7   | 42,6     | 7,5    |
| Sarcopenie      | N              | Valid                                      | 10                       | 10                            | 10      | 18       | 18     |
|                 |                | Missing                                    | 8                        | 8                             | 8       | 0        | 0      |
|                 | Mean           |  | 94,810                   | 77,370                        | 124,020 | 19,911   | 3,767  |
|                 | Median         |  | 92,100                   | 75,050                        | 128,150 | 19,500   | 3,950  |
|                 | Std. Deviation |  | 17,0774                  | 13,9440                       | 30,7732 | 2,2744   | 1,0029 |
|                 | Minimum        |  | 58,7                     | 49,5                          | 54,0    | 16,5     | 1,6    |
|                 | Maximum        |  | 119,3                    | 95,4                          | 171,2   | 23,5     | 5,0    |

**Tabel 12:** Statistische gegevens voor patiënten zonder en met sarcopenie in verband met de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel, de procentuele eiwitinname, de BMI en de fasehoek



**Figuur 15:** Overzicht van de BMI van de steekproef

## 8.4 Klachten

| Klachten         | Aantal patiënten | %    |
|------------------|------------------|------|
| Smaakverandering | 15               | 44,1 |
| Reukverandering  | 7                | 20,6 |
| Vieze smaak      | 11               | 32,4 |
| Misselijkheid    | 12               | 35,3 |
| Braken           | 2                | 5,9  |
| Droge mond       | 18               | 52,9 |
| Kauwproblemen    | 6                | 17,6 |
| Slikproblemen    | 6                | 17,6 |
| Pijnlijke mond   | 8                | 23,5 |
| Pijnlijke keel   | 7                | 20,6 |
| Slijmvorming     | 7                | 20,6 |
| Reflux           | 1                | 2,9  |
| Obstipatie       | 9                | 26,5 |
| Diarree          | 10               | 29,4 |
| Vermoeidheid     | 21               | 61,8 |

Het gemiddelde aantal klachten dat per patiënt voorkwam is 4 ( $\pm$ SD: 3,26). De persoon die de meeste ongemakken ervaarde, had er 13. Bepaalde patiënten (n=5; 14,7%) hadden geen last van dergelijke symptomen. De drie klachten die het vaakst voorkwamen, waren vermoeidheid (n=21; 61,8%), een droge mond (n=18; 52,9%) en smaakveranderingen (n=15; 44,1%). Deze waarden zijn terug te vinden in tabel 13. Een overzicht van de klachten per patiënt is opgenomen in de bijlage. (zie bijlage 3)

**Tabel 13:** Overzicht van het voorkomen van de verschillende klachten

## 8.5 Correlaties

Er is een zeer sterk significante positieve correlatie tussen de BMI en het vetpercentage van  $r=0,687$ . Ook tussen de BMI en de VMI is een zeer sterk significante positieve correlatie te zien ( $r=0,904$ ). Dit is weergegeven in tabel 14.

|     |                     | Vet (%) | VMI  |
|-----|---------------------|---------|------|
|     | Pearson Correlation | ,687    | ,904 |
| BMI | Sig. (2-tailed)     | ,000    | ,000 |
|     | N                   | 45      | 45   |

**Tabel 14:** Correlatie tussen de BMI en het vetpercentage, VMI

Er wordt geen correlatie gezien tussen de leeftijd en de BMI, het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de VMI en de VVMI. Er is wel een zeer sterk significante negatieve correlatie tussen de leeftijd en de fasehoek van  $r=-0,479$ . De correlatiecoëfficiënt is echter wel lager dan 0,60. In tabel 15 zijn deze gegevens te raadplegen.

|          | BMI                 | Vet (%) | Lean (%) | Fasehoek | VMI   | VVMI  |
|----------|---------------------|---------|----------|----------|-------|-------|
|          | Pearson Correlation | -,085   | ,054     | -,054    | -,479 | -,155 |
| Leeftijd | Sig. (2-tailed)     | ,543    | ,723     | ,723     | ,001  | ,733  |
|          | N                   | 53      | 45       | 45       | 45    | 45    |

**Tabel 15:** Correlatie tussen de leeftijd en de BMI, het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de fasehoek, de VMI en de VVMI

Er is geen correlatie tussen de fasehoek en het percentage vetvrije massa. Tussen de fasehoek en de vetvrije massa in kg werd een sterk significante positieve correlatie gevonden ( $r=0,420$ ). Er is een zeer



sterk significante positieve correlatie tussen de fasehoek en de 'dry lean' van  $r=0,547$ . Een zeer sterk significante positieve correlatie van  $r=0,476$  werd gevonden tussen de fasehoek en de VVMI. (zie tabel 16) De correlaties die in deze alinea werden besproken zijn echter niet klinisch relevant, want de correlatiecoëfficiënt is lager dan 0,60.

Bij de vrouwen wordt geen correlatie gezien tussen de fasehoek en het percentage vetvrije massa, de vetvrije massa in kg en de VVMI. Tussen de fasehoek en de 'dry lean' is echter wel een significante correlatie van  $r=0,524$ . Er is geen correlatie tussen de fasehoek en het percentage vetvrije massa bij de mannen. Tussen de fasehoek en de vetvrije massa in kg is er een significante correlatie met  $r=0,509$ . Ook met de 'dry lean' en de VVMI wordt een correlatie gevonden. Deze sterk significante correlaties hebben respectievelijk een correlatiecoëfficiënt van 0,578 en 0,577. Deze waarden staan weergegeven in tabel 17. Ook hier is de correlatiecoëfficiënt steeds lager dan 0,60. De waarden liggen hier echter wel dicht bij.

|          |                     | Lean (%) | Lean (kg) | Dry lean (kg) | VVMI |
|----------|---------------------|----------|-----------|---------------|------|
|          | Pearson Correlation | ,030     | ,420      | ,547          | ,476 |
| Fasehoek | Sig. (2-tailed)     | ,845     | ,004      | ,000          | ,001 |
|          | N                   | 45       | 45        | 45            | 45   |

**Tabel 16:** Correlatie tussen de fasehoek en het percentage vetvrije massa, de vetvrije massa in kg, de droge vetvrije massa in kg en de VVMI

| Geslacht |                          | Lean (%) | Lean (kg) | Dry lean (kg) | VVMI |
|----------|--------------------------|----------|-----------|---------------|------|
| Vrouwen  | Pearson Correlation      | -,382    | ,285      | ,524          | ,279 |
|          | Fasehoek Sig. (2-tailed) | ,088     | ,211      | ,015          | ,221 |
|          | N                        | 21       | 21        | 21            | 21   |
| Mannen   | Pearson Correlation      | ,180     | ,509      | ,578          | ,577 |
|          | Fasehoek Sig. (2-tailed) | ,400     | ,011      | ,003          | ,003 |
|          | N                        | 24       | 24        | 24            | 24   |

**Tabel 17:** Correlatie tussen de fasehoek en het percentage vetvrije massa, de vetvrije massa in kg, de droge vetvrije massa in kg en de VVMI voor mannen en vrouwen

Er werd geen correlatie gevonden tussen de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en het vetpercentage en het percentage vetvrije massa. Er is een significante negatieve correlatie tussen de procentuele energie-inname en de VMI van  $r=-0,362$ . Tussen de procentuele energie-inname en de VVMI is er een sterk significante negatieve correlatie van  $r=-0,466$ . Deze correlatiecoëfficiënten zijn echter lager dan 0,60. (zie tabel 18)

Ook tussen de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel en het vetpercentage en het percentage vetvrije massa is geen correlatie te zien. Er is een significante negatieve correlatie tussen de procentuele energie-inname en de VMI met  $r=-0,379$ . Een sterk significante negatieve correlatie van  $r=-0,528$  werd gevonden tussen de procentuele energie-inname en de VVMI. De correlatiecoëfficiënten zijn echter lager dan 0,60. (zie tabel 18)

Wanneer deze correlaties bekeken worden volgens geslacht, wordt opgemerkt dat bij de vrouwen geen enkele correlatie te vinden is tussen de procentuele energie-innames en de andere variabelen

met betrekking tot de lichaamssamenstelling. Bij de mannen daarentegen worden wel correlaties waargenomen. Dit is te zien in tabel 19. Er is een sterk significante negatieve correlatie van  $r=-0,609$  tussen de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en het vetpercentage. Deze correlatie is positief wanneer de relatie tussen de procentuele energie-inname en het percentage vetvrije massa wordt bekeken. Ook tussen de procentuele energie-inname en de VMI werd een sterk significante negatieve correlatie gevonden ( $r=-0,695$ ). Tussen de procentuele energie-inname en de VVMI is er een significante negatieve correlatie van  $r=-0,592$ . Wanneer de correlaties van de mannen in verband met de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel worden bekeken, worden ook hier correlaties gevonden. Tussen de procentuele energie-inname en het vetpercentage is er een sterk significante negatieve correlatie van  $r=-0,618$ . De correlatie is positief bij het percentage vetvrije massa. Er is een zeer sterk significante negatieve correlatie met de VMI ( $r=-0,719$ ). Met de VVMI is er een sterk significante negatieve correlatie teruggevonden met  $r=-0,636$ .

|  |                     | Vet (%) | Lean (%) | VMI   | VVMI  |
|--|---------------------|---------|----------|-------|-------|
| % Energie-inname_Harris en Benedict <sup>1</sup> | Pearson Correlation | -,272   | ,272     | -,362 | -,466 |
|  | Sig. (2-tailed)     | ,139    | ,139     | ,045  | ,008  |
|  | N                   | 31      | 31       | 31    | 31    |
| % Energie-inname_BIA <sup>2</sup>                | Pearson Correlation | -,262   | ,262     | -,379 | -,528 |
|  | Sig. (2-tailed)     | ,155    | ,155     | ,035  | ,002  |
|  | N                   | 31      | 31       | 31    | 31    |

**Tabel 18:** Correlatie tussen de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de VMI en de VVMI<sup>1</sup> en de correlatie tussen de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel en het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de VMI en de VVMI<sup>2</sup>

| Geslacht |  |                     | Vet (%) | Lean (%) | VMI   | VVMI  |
|----------|--|---------------------|---------|----------|-------|-------|
| Vrouwen  | % Energie-inname_Harris en Benedict <sup>1</sup> | Pearson Correlation | -,438   | ,438     | -,392 | -,221 |
|          |  | Sig. (2-tailed)     | ,117    | ,117     | ,166  | ,448  |
|          |  | N                   | 14      | 14       | 14    | 14    |
|          | % Energie-inname_BIA <sup>2</sup>                | Pearson Correlation | -,400   | ,400     | -,412 | -,349 |
|          |  | Sig. (2-tailed)     | ,156    | ,156     | ,143  | ,222  |
|          |  | N                   | 14      | 14       | 14    | 14    |
| Mannen   | % Energie-inname_Harris en Benedict <sup>1</sup> | Pearson Correlation | -,609   | ,609     | -,695 | -,592 |
|          |  | Sig. (2-tailed)     | ,009    | ,009     | ,002  | ,012  |
|          |  | N                   | 17      | 17       | 17    | 17    |
|          | % Energie-inname_BIA <sup>2</sup>                | Pearson Correlation | -,618   | ,618     | -,719 | -,636 |
|          |  | Sig. (2-tailed)     | ,008    | ,008     | ,001  | ,006  |
|          |  | N                   | 17      | 17       | 17    | 17    |

**Tabel 19:** Correlatie tussen de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de VMI en de VVMI voor mannen en vrouwen<sup>1</sup> en de correlatie tussen de procentuele energie-inname ten

opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel en het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de VMI en de VVMI voor mannen en vrouwen<sup>2</sup>

Er is een zeer sterk significante positieve correlatie tussen de eiwitinname en het percentage vetvrije massa. Deze correlatie heeft een correlatiecoëfficiënt van 0,615. Tussen de procentuele eiwitinname en de VVMI is er een significante negatieve correlatie met  $r=-0,358$ . Deze correlatiecoëfficiënt is echter lager dan 0,60. Deze waarden worden weergegeven in tabel 20.

Bij de vrouwen is er een sterk significante correlatie tussen de eiwitinname en het percentage vetvrije massa met een  $r=0,714$ . Dit is ook het geval bij de mannen, maar de correlatiecoëfficiënt is 0,651. Er is geen correlatie tussen de eiwitinname en de VVMI bij de vrouwen. Bij de mannen is er een sterk significante negatieve correlatie met  $r=-0,670$ . Dit wordt in tabel 21 voorgesteld.

|                           |                     | Lean (%) | VVMI  |
|---------------------------|---------------------|----------|-------|
| % Eiwitname _1g/kgILG/dag | Pearson Correlation | ,615     | -,358 |
|                           | Sig. (2-tailed)     | ,000     | ,048  |
|                           | N                   | 31       | 31    |

**Tabel 20:** Correlatie tussen de procentuele eiwitinname en het percentage vetvrije massa en de VVMI

| Geslacht |               | Lean (%) | VVMI  |
|----------|---------------|----------|-------|
| Vrouwen  | % Eiwitname   | ,714     | -,389 |
|          | _1g/kgILG/dag | ,004     | ,169  |
|          | N             | 14       | 14    |
| Mannen   | % Eiwitname   | ,651     | -,670 |
|          | _1g/kgILG/dag | ,005     | ,003  |
|          | N             | 17       | 17    |

**Tabel 21:** Correlatie tussen de procentuele eiwitinname en het percentage vetvrije massa en de VVMI voor mannen en vrouwen

Er is geen correlatie tussen de fasehoek en de energie- en eiwitinname. Dit wordt weergegeven in tabel 22.

|          |                     | % Energie-inname_Harris en Benedict | % Energie-inname_BIA | % Eiwitname _1g/kgILG/dag |
|----------|---------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------------------|
| Fasehoek | Pearson Correlation | -,155                               | -,144                | -,020                     |
|          | Sig. (2-tailed)     | ,406                                | ,439                 | ,917                      |
|          | N                   | 31                                  | 31                   | 31                        |

**Tabel 22:** Correlatie tussen de fasehoek en de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict, de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel en de procentuele eiwitinname

Er is geen correlatie tussen het aantal klachten en de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict. Er is echter wel een significante negatieve correlatie met  $r=-0,357$  tussen het aantal klachten en de procentuele energie-inname ten

opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel. Deze correlatiecoëfficiënt is echter lager dan 0,60. De informatie in verband met deze correlatie is te vinden in tabel 23.

|                 |                     | % Energie-<br>inname_Harris en<br>Benedict | % Energie-<br>inname_BIA |
|-----------------|---------------------|--|--------------------------|
|                 | Pearson Correlation | -,300                                      | -,357                    |
| Aantal klachten | Sig. (2-tailed)     | ,085                                       | ,049                     |
|                 | N                   | 34   | 31                       |

**Tabel 23:** Correlatie tussen het aantal klachten en de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel

Er is geen correlatie te vinden tussen het aantal klachten en de BMI, het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de fasehoek, de VMI en de VVMI. Dit wordt weergegeven in tabel 24.

|                 |                     | BMI  | Vet (%) | Lean (%) | Fasehoek | VMI  | VVMI |
|-----------------|---------------------|------|---------|----------|----------|------|------|
|                 | Pearson Correlation | ,246 | ,203    | -,203    | ,070     | ,215 | ,120 |
| Aantal klachten | Sig. (2-tailed)     | ,161 | ,273    | ,273     | ,710     | ,244 | ,522 |
|                 | N                   | 34   | 31      | 31       | 31       | 31   | 31   |

**Tabel 24:** Correlatie tussen het aantal klachten en de BMI, het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de fasehoek, de VMI en de VVMI

## 9 Discussie

Hoewel een zeer sterk significante correlatie werd teruggevonden tussen de twee methodes om de BMR te bepalen, werd een zeer sterk significant verschil van gemiddeld 98 kcal gevonden. Het BIA toestel schat de BMR hoger in dan de herziene formule van Harris en Benedict. Ook tussen de methodes voor het bepalen van de energiebehoefte werd een zeer sterk significante correlatie teruggevonden. Tussen deze methodes is echter een verschil van gemiddeld 427 kcal aangetroffen. Niet enkel de BMR wordt hoger ingeschat door het BIA toestel, maar ook de toeslagfactor blijkt groter.

Gemiddeld werd in 82,3% van de energiebehoefte voorzien, indien de behoefte werd bepaald via de herziene formule van Harris en Benedict. Wanneer de behoefte werd bepaald door het BIA toestel, was de gemiddelde energie-inname 66,5%. Dit verschil in procentuele energie-inname werd veroorzaakt door het verschil tussen de twee methodes, gebruikt voor het bepalen van de energiebehoefte. De minimum- en maximuminname was volgens de herziene formule van Harris en Benedict respectievelijk 41% en 119,3%. Dit was 32,5% en 95,4% bij gebruik van de behoefte aangegeven door het BIA toestel.

Indien rekening werd gehouden met de energiebehoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict, werd bekomen dat 26,5% van de patiënten voldoende energie innam. Geen enkele patiënt nam voldoende energie in wanneer de behoefte volgens het BIA toestel werd gehanteerd.

Gemiddeld werd 98% van de minimumaanbeveling eiwitten (1 g/kgILG/dag) geconsumeerd. De laagst voorkomende inname was 54%. De patiënt met de hoogste inname, nam 171% van de minimumaanbeveling eiwitten in.

Een eiwitinname lager dan 1 g/kgILG/dag werd gezien bij 58,8% van de patiënten. 17,6% van de patiënten nam tussen de 1 en 1,2 g/kgILG/dag in. Een inname hoger dan 1,2 g/kgILG/dag werd ingenomen door 23,5% van de patiënten.

De gemiddelde BMI van de steekproef was 24,8 kg/m<sup>2</sup>. De laagste BMI die gevonden werd, was 16,5 kg/m<sup>2</sup>. De maximale BMI was 42,6 kg/m<sup>2</sup>. 24,5% van de steekproef had een BMI lager dan 20. De BMI van 43,4% van de steekproef lag tussen 20 en 27. Een BMI hoger dan 27 werd gevonden bij 32,1% van de patiënten.

Het gemiddelde vetpercentage bij de vrouwen (37,3%) ligt hoger dan bij de mannen (27,4%). Dit is in de literatuur ook algemeen bekend. Bij de vrouwen is het minimum 24,9% en bij de mannen is dit 10,8%. Het maximumpercentage bij de vrouwen is 53,3% en bij de mannen is dit 35,9%.

De gemiddelde fasehoek van de steekproef is 4,3°. De kleinste fasehoek die voorkomt is 1,6° en de grootste is 7,5°. Slechts 24,4% van de patiënten had een gezonde fasehoek (tussen 5° en 8°). De fasehoek is een maat voor de hoeveelheid en kwaliteit van de cellen. De fasehoek daalt bij ziekte, kanker en ondervoeding.

De VVMI en de VMI werden gebruikt om de patiënten te beoordelen op respectievelijk sarcopenie en obesitas. Hieruit werd besloten dat 22,2% van de patiënten obesitas had. Sarcopenie werd teruggevonden bij 40% van de patiënten. Geen enkele patiënt had sarcopene obesitas.

De energie-inname van de personen met sarcopenie ligt gemiddeld hoger dan de inname van de patiënten zonder sarcopenie. De maximuminname werd ingenomen door een patiënt met sarcopenie, terwijl de laagste inname bij een patiënt zonder sarcopenie voorkwam. De eiwitinname ligt gemiddeld 36,1% hoger bij patiënten met sarcopenie. Zowel de laagste als hoogste eiwitinname werden ingenomen door patiënten met sarcopenie. Dit kan verschillende oorzaken hebben. Het anorexia-cachexiesyndroom kan hierin meespelen. Hierbij kan ondervoeding optreden, zelfs als de patiënt voldoende voedsel inneemt. Daarnaast kan het advies van de diëtist in verband met een voldoende hoge energie- en eiwitinname ervoor gezorgd hebben dat patiënten met sarcopenie extra energie en eiwitten gingen innemen. Het is belangrijk, zelfs wanneer de patiënt geen ondervoeding heeft, voldoende energie en eiwitten aan te bevelen en het belang hiervan toe te lichten. Vetvrije massa behouden, wordt verkozen boven het eerst verliezen en daarna terug proberen op te bouwen.

De BMI van de personen met sarcopenie ligt gemiddeld lager dan deze van de patiënten zonder sarcopenie. De gemiddelde BMI van de personen zonder sarcopenie is 28,5 kg/m<sup>2</sup>, terwijl dit voor de patiënten met sarcopenie slechts 19,9 kg/m<sup>2</sup> is. Hierbij werd opnieuw bevestigd dat geen enkele patiënt sarcopenie en obesitas had.

De fasehoek ligt gemiddeld 0,963° lager bij patiënten met sarcopenie dan bij patiënten zonder. Dit bevestigt de literatuur, die aangeeft dat de fasehoek daalt bij ondervoeding.

Gemiddeld kwamen 4 klachten voor per patiënt. De persoon die de meeste ongemakken ervaarde, had er 13. Sommige patiënten hadden geen last van dergelijke symptomen (14,7%). Het aantal klachten kan dus van patiënt tot patiënt verschillen. Dit wordt ook bevestigd door de literatuur. De drie klachten die het vaakst voorkwamen, waren vermoeidheid (61,8%), een droge mond (52,9%) en smaakveranderingen (44,1%).

Er werd een zeer sterk significante positieve correlatie teruggevonden tussen de BMI en het vetpercentage. Ook tussen de BMI en de VMI werd een zeer sterk significante positieve correlatie teruggevonden. Hieruit kunnen we besluiten dat hoe groter de BMI is, hoe groter het vetpercentage en de VMI is.

Er was geen correlatie tussen de leeftijd en de BMI, het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de VMI en de VVMI. Er werd wel een zeer sterk significante negatieve correlatie gevonden tussen de leeftijd en de fasehoek. Hoe hoger de leeftijd, hoe lager de fasehoek bleek. De correlatiecoëfficiënt was echter wel lager dan 0,60 ( $r=-0,479$ ).

Tussen de energie-inname en variabelen met betrekking tot de lichaamssamenstelling konden geen relevante correlaties gevonden worden. Hieruit kunnen dus geen besluiten getrokken worden.

Tussen de procentuele eiwitinname en het percentage vetvrije massa werd een zeer sterk significante positieve correlatie teruggevonden. Hieruit kan besloten worden dat hoe groter de eiwitinname, hoe groter het percentage vetvrije massa is. Er is dus een belangrijke relatie tussen de eiwitinname en de vetvrije massa.

Er werden geen correlaties gevonden tussen de fasehoek en de energie- en eiwitinname. Tussen zowel de 'dry lean' als de VVMI en de fasehoek was een zeer sterk significante positieve correlatie te vinden. De correlatiecoëfficiënten waren echter lager dan 0,60.

Het aantal klachten correleerde niet met andere bekende variabelen. Met de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel, werd echter wel een significante negatieve correlatie gevonden. Dit zou willen zeggen dat hoe hoger het aantal klachten is, hoe lager de energie-inname. De correlatiecoëfficiënt was echter lager dan 0,60, waardoor dit als niet klinisch relevant wordt geclassificeerd. Deze correlatie werd niet gevonden wanneer de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict werd gebruikt.

De onderzoeksinstrumenten moeten echter ook beoordeeld worden. Een eetdagboekje over de termijn van zeven dagen kan een idee geven over de energie-inname, maar zal zeker geen perfecte weergave zijn. Daarnaast werd dit boekje door de patiënt ingevuld, die sociaal wenselijk gedrag kan vertonen. De hoeveelheden werden ook weergegeven via huishoudmaten, wat niet de betrouwbaarste methode is. Een onderzoek waarbij alles wordt afgewogen zou een beter beeld geven over de hoeveelheden, maar dit was in dit onderzoek niet mogelijk. Enkele eetdagboekjes werden ook niet optimaal ingevuld. Informatie over het merk, de hoeveelheid en nauwkeurige informatie in verband met de voedingsmiddelen en hun bereiding ontbrak soms. Het is mogelijk dat sommige patiënten bepaalde voedingsmiddelen of maaltijdmomenten hebben vergeten op te schrijven. Ook bij het gebruik van bio-elektrische impedantie analyses kunnen fouten voorkomen. Bepaalde aanbevolen protocollen, zoals niet eten of drinken gedurende 4 – 5 uur voorafgaand aan de test, konden niet geïmplementeerd worden. Een abnormale hydratatiestatus, zoals oedeem of dehydratie, kunnen de resultaten beïnvloeden. Dit kon echter vooraf niet onderzocht worden, waardoor dit bij enkele patiënten een verkeerd beeld kan geven.

## 10 Conclusie

Het nastreven van een gezonde voedingstoestand bij oncologische patiënten is geen gemakkelijke opdracht. Verschillende factoren kunnen een verandering van de lichaamssamenstelling teweegbrengen. Het is daarom belangrijk een optimale voedingsinname na te streven. De voedingstoestand zal hierdoor niet nog verder achteruitgaan.

Er is echter nog geen perfecte methode om te achterhalen wat nu juist een optimale voedingsinname is. Verschillende formules werden ontwikkeld om hier een beeld over te krijgen, maar tussen deze methodes worden vaak verschillen opgemerkt. In dit onderzoek werd ook een duidelijk verschil vastgesteld tussen de gebruikte methodes om de energie-inname in te schatten. De herziene formule van Harris en Benedict en de methode volgens Brozek en Grande, weergegeven door het BIA toestel, werden hiervoor gebruikt.

Naast de energie-inname moet ook de eiwitinname besproken worden tijdens de consultaties. Een goede eiwitinname heeft namelijk een positief effect op de vetvrije massa. Het is belangrijk het belang van een goede energie- en eiwitinname te benadrukken, zodat de patiënt de relevantie hiervan begrijpt. Dit moet zo snel mogelijk gebeuren en niet nadat een slechte voedingstoestand opgemerkt wordt. Het behouden van een goede voedingstoestand krijgt de voorkeur boven het verliezen van vetvrije massa en het daarna terug proberen op te bouwen.

Met een BIA toestel kan een idee verkregen worden over de voedingstoestand van een patiënt. Hoewel dit in dit onderzoek niet mogelijk was, kan het meermaals meten van de patiënt informatie geven over de evolutie van de voedingstoestand. Hierdoor kan een daling in vetvrije massa sneller opgemerkt worden dan door bijvoorbeeld het gewicht bij te houden. Het gewicht en de BMI zal ook sarcopenie obesitas niet opmerken, terwijl het BIA toestel dit wel kan. De fasehoek, die ook door het BIA toestel wordt weergegeven, kan ook een interessante bijdrage leveren. Ondervoeding, ziekte en kanker zorgen voor een daling van de fasehoek. Deze maat, die de hoeveelheid en kwaliteit van cellen vertegenwoordigt, is een voorspeller van een slechtere overlevingskans.

Hoewel reeds veel aandacht wordt besteed aan de energie- en eiwitinname van oncologische patiënten, werd in dit onderzoek opgemerkt dat dit nog steeds niet optimaal is. Een groot deel van de patiënten (58,8%) nam zelfs minder eiwitten in dan de minimumaanbeveling. Dit is een belangrijk aandachtspunt, want er werd een relatie gevonden tussen de eiwitinname en het percentage vetvrije massa. Sarcopenie werd dan ook teruggevonden bij 40% van de patiënten die een bio-elektrische impedantie analyse lieten uitvoeren. Toch moet vermeld worden dat, naast de voedingsinname, hier ook nog andere factoren in meespelen.

Verder onderzoek omtrent dit onderwerp kan zeker een meerwaarde zijn. De steekproef van dit onderzoek was relatief beperkt. Daarnaast kan onderzoek gedaan worden met meetinstrumenten die een grotere validiteit hebben dan een BIA toestel en eetdagboekje. Het precies afwegen van de maaltijdcomponenten is hier een voorbeeld van. Onderzoek betreffende het effect van een goede voedingsinname in combinatie met beweging op de voedingstoestand van oncologische patiënten is zeker aangewezen. Hier is tot op vandaag weinig rond bekend.



## Lijst met afkortingen

|      |   |
|------|---|
| BIA  | Bio-elektrische impedantie analyse        |
| BMI  | Body Mass Index                           |
| BMR  | Basaal metabolisme (Basal metabolic rate) |
| ILG  | Ideaal lichaamsgewicht                    |
| SD   | Standaarddeviatie                         |
| VMI  | Vetmassa index                            |
| VVMI | Vetvrije massa index                      |

## Lijst met tabellen

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabel 1:</b> Percentielen voor de vetvrije massa index en de vetmassa index voor mannen en vrouwen per leeftijdsgroep (Kruizenga & Wierdsma, 2014).....  | 6  |
| <b>Tabel 2:</b> Herziene formule van Harris en Benedict 1984 (Vogel, et al., 2016).....   | 17 |
| <b>Tabel 3:</b> Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid vitaminen (Hoge Gezondheidsraad, 2015).....   | 20 |
| <b>Tabel 4:</b> Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid mineralen en spoorelementen (Hoge Gezondheidsraad, 2015).....   | 20 |
| <b>Tabel 5:</b> Correlatie tussen de BMR berekend met de herziene formule van Harris en Benedict en de BMR aangegeven door het BIA toestel (Pair 1) Correlatie tussen energiebehoefte berekend met de herziene formule van Harris en Benedict en de energiebehoefte aangegeven door het BIA toestel (Pair 2).....   | 25 |
| <b>Tabel 6:</b> Resultaten van de gepaarde t-test voor Pair 1 (BMR berekend met de herziene formule van Harris en Benedict en de BMR aangegeven door het BIA toestel) en Pair 2 (energiebehoefte berekend met de herziene formule van Harris en Benedict en de energiebehoefte aangegeven door het BIA toestel).....  | 25 |
| <b>Tabel 7:</b> Statistische gegevens in verband met de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel.....   | 26 |
| <b>Tabel 8:</b> Statistische gegevens in verband met de procentuele eiwitinname ten opzichte van de minimumbehoefte (1g/kgLG/dag).....  | 28 |
| <b>Tabel 9:</b> Statistische gegevens in verband met de BMI van de steekproef.....  | 29 |
| <b>Tabel 10:</b> Statistische gegevens voor mannen en vrouwen in verband met het vetpercentage en het percentage vetvrije massa.....  | 29 |
| <b>Tabel 11:</b> Statistische gegevens in verband met de fasehoek.....  | 30 |
| <b>Tabel 12:</b> Statistische gegevens voor patiënten zonder en met sarcopenie in verband met de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel, de procentuele eiwitinname, de BMI en de fasehoek.....   | 31 |
| <b>Tabel 13:</b> Overzicht van het voorkomen van de verschillende klachten.....   | 32 |
| <b>Tabel 14:</b> Correlatie tussen de BMI en het vetpercentage, VMI.....  | 32 |
| <b>Tabel 15:</b> Correlatie tussen de leeftijd en de BMI, het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de fasehoek, de VMI en de VVMI.....   | 32 |
| <b>Tabel 16:</b> Correlatie tussen de fasehoek en het percentage vetvrije massa, de vetvrije massa in kg, de droge vetvrije massa in kg en de VVMI.....   | 33 |
| <b>Tabel 17:</b> Correlatie tussen de fasehoek en het percentage vetvrije massa, de vetvrije massa in kg, de droge vetvrije massa in kg en de VVMI voor mannen en vrouwen.....  | 33 |
| <b>Tabel 18:</b> Correlatie tussen de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de VMI en de VVMI <sup>1</sup> en de correlatie tussen de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel en het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de VMI en de VVMI <sup>2</sup> ..... | 34 |
| <b>Tabel 19:</b> Correlatie tussen de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de VMI en de VVMI voor mannen en vrouwen <sup>1</sup> en de correlatie tussen de procentuele energie-inname ten   |    |

|  |    |
|--|----|
| opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel en het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de VMI en de VVMI voor mannen en vrouwen <sup>2</sup> .....  | 34 |
| <b>Tabel 20:</b> Correlatie tussen de procentuele eiwitinname en het percentage vetvrije massa en de VVMI.....   | 35 |
| <b>Tabel 21:</b> Correlatie tussen de procentuele eiwitinname en het percentage vetvrije massa en de VVMI voor mannen en vrouwen.....  | 35 |
| <b>Tabel 22:</b> Correlatie tussen de fasehoek en de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict, de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel en de procentuele eiwitinname..... | 35 |
| <b>Tabel 23:</b> Correlatie tussen het aantal klachten en de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel.....                     | 36 |
| <b>Tabel 24:</b> Correlatie tussen het aantal klachten en de BMI, het vetpercentage, het percentage vetvrije massa, de fasehoek, de VMI en de VVMI.....  | 36 |

## Lijst met figuren en grafieken

|   |    |
|---|----|
| <b>Figuur 1:</b> faseverschil (Reijven, & Hulshof, 2017).....   | 7  |
| <b>Figuur 2:</b> Relatie tussen weerstand, reactantie en fasehoek (Reijven, & Hulshof, 2017).....   | 7  |
| <b>Figuur 3:</b> Het anorexie-cachexiesyndroom schematisch (Integraal kankercentrum Nederland, 2017).....   | 14 |
| <b>Figuur 4:</b> Flowdiagram van de steekproef (*BIA, bio-elektrische impedantie analyse).....  | 22 |
| <b>Figuur 5:</b> Overzicht van de BMR volgens de herziene formule van Harris en Benedict en volgens het BIA toestel.....  | 26 |
| <b>Figuur 6:</b> Overzicht van de energiebehoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en volgens het BIA toestel.....  | 26 |
| <b>Figuur 7:</b> Formule gebruikt om de procentuele energie-inname te bepalen.....  | 26 |
| <b>Figuur 8:</b> Overzicht van de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict en ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel..... | 27 |
| <b>Figuur 9:</b> Overzicht van de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens de herziene formule van Harris en Benedict van de steekproef (n=34).....                                | 27 |
| <b>Figuur 10:</b> Overzicht van de procentuele energie-inname ten opzichte van de behoefte volgens het BIA toestel van de steekproef (n=31).....  | 27 |
| <b>Figuur 11:</b> Overzicht van de procentuele eiwit-inname ten opzichte van een behoefte van 1g/kgLG/dag van de steekproef (n=34).....   | 28 |
| <b>Figuur 12:</b> Overzicht van de eiwitinname van de steekproef (n=34).....  | 28 |
| <b>Figuur 13:</b> Overzicht van de BMI van de steekproef (n = 53).....  | 29 |
| <b>Figuur 14:</b> Overzicht van de fasehoek van de steekproef (n=45).....   | 30 |
| <b>Figuur 15:</b> Overzicht van de BMI van de steekproef.....   | 31 |

## Bibliografie

- Al-Gindan, Y., Hankey, C., Leslie, W., Govan, L., & Lean, M. (2014). Predicting muscle mass from anthropometry using magnetic resonance imaging as reference: A systematic review. *Nutrition Reviews*, 72(2), 113-126.
- Arends, Bachmann, Baracos, Barthelemy, Bertz, Bozzetti, . . . Preiser. (2017). ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clinical Nutrition*, 36(1), 11-48.
- Arends, Baracos, Bertz, Bozzetti, Calder, Deutz, . . . Weimann. (2017). ESPEN expert group recommendations for action against cancer-related malnutrition. *Clinical Nutrition*, 36(5), 1187.
- Beijer, S., & Binsbergen, J. (2011). Voeding bij kanker. *Huisarts En Wetenschap*, 54(11), 608-611.
- Belgian Cancer Registry. (2016). *Cijfers over kanker*. Opgehaald van Stichting kankerregister: [http://kankerregister.org/Cijfers\\_over\\_kanker](http://kankerregister.org/Cijfers_over_kanker)
- Bijl, C., Buurmeijer, T, Hulshof, M, Van Keulen, E. D, Kortekaas, F. C. G, & Reinders, M. (2010). *Dieetbehandelingsrichtlijnen*. Rotterdam: 2010 Uitgevers.
- Blum, Omlin, Baracos, Solheim, Tan, Stone, . . . Strasser. (2011). Cancer cachexia: A systematic literature review of items and domains associated with involuntary weight loss in cancer. *Critical Reviews in Oncology / Hematology*, 80(1), 114-144.
- Bosy-Westphal, A., Danielzik, S., Dörhöfer, R., Later, W., Wiese, S., & Müller, M. (2006). Phase Angle From Bioelectrical Impedance Analysis: Population Reference Values by Age, Sex, and Body Mass Index. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 30(4), 309-316.
- Bozzetti, F. (2015). Why the oncologist should consider the nutritional status of the elderly cancer patient. *Nutrition*, 31(4), 590-593.
- Coa, K., Epstein, J., Ettinger, D., Jatoi, A., Mcmanus, K., Platek, M., . . . Moskowitz, B. (2015). The Impact of Cancer Treatment on the Diets and Food Preferences of Patients Receiving Outpatient Treatment. *Nutrition and Cancer*, 67(2), 1-15.
- Deutz, Bauer, Barazzoni, Biolo, Boirie, Bosy-Westphal, . . . Calder. (2014). Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clinical Nutrition*, 33(6), 929-936.
- Dommerholt, W.J., Kennis, M.A.J.M. (2015, maart 1). *richtlijn 23: kanker*. Opgehaald van dieetbehandelingsrichtlijnen: [https://www.dieetbehandelingsrichtlijnen.nl/richtlijnen/23HK\\_kanker\\_1.html](https://www.dieetbehandelingsrichtlijnen.nl/richtlijnen/23HK_kanker_1.html)
- EuroMedix Bodystat. (2014). *Clinical practice: Quadscan4000, Evaluate patient's nutritional/hydrational and cellular status*. België: EuroMedix.
- EuroMedix Bodystat. (2015). *Bodystat Quadscan 4000 gebruikshandleiding voor hardware*. België: EuroMedix.
- EuroMedix Bodystat. (2013). *Multi-frequency BIA technology: Hardware User's Guide*. België: EuroMedix.

- EuroMedix Bodystat. (2014). *Bioimpedance: phase angle*. België: EuroMedix.
- Groen, B., Schoorel, E., Lambermont, V., & Cals, J. (2017). Beweging en voeding op recept bij sarcopenie. *Huisarts En Wetenschap*, 60(12), 663-667.
- Ijpmma, Renken, Ter Horst, & Reyners. (2015). Metallic taste in cancer patients treated with chemotherapy. *Cancer Treatment Reviews*, 41(2), 179-186.
- Integraal kankercentrum Nederland. (2010). *Klachten van de mond*. Opgehaald van Oncoline: richtlijnen oncologische zorg: <https://www.oncoline.nl/mondklachten>
- Integraal kankercentrum Nederland. (2011). *Ondervoeding bij patiënten met kanker, landelijke richtlijn 2011*. Opgehaald van oncoline: <https://www.oncoline.nl/uploaded/docs/Ondervoeding/CONCEPT%20richtlijn%20Ondervoeding%20bij%20patienten%20met%20kanker.pdf>
- Integraal kankercentrum Nederland. (2012). *Ondervoeding*. Opgehaald van Oncoline: richtlijnen oncologische zorg: <https://www.oncoline.nl/ondervoeding-bij-patienten-met-kanker>
- Integraal kankercentrum Nederland. (2014). *Anorexie en gewichtsverlies*. Opgehaald van Oncoline: richtlijnen oncologische zorg: <https://www.oncoline.nl/anorexie-en-gewichtsverlies>
- Integraal kankercentrum Nederland. (2014). *Misselijkheid en braken*. Opgehaald van Oncoline: richtlijnen oncologische zorg: <https://www.oncoline.nl/misselijkheid-en-braken>
- Integraal kankercentrum Nederland. (2017). *Algemene Voedings- en dieetbehandeling*. Opgehaald van Oncoline: richtlijnen oncologische zorg: [https://www.oncoline.nl/index.php?pagina=/richtlijn/item/pagina.php&id=40216&richtlijn\\_id=1017](https://www.oncoline.nl/index.php?pagina=/richtlijn/item/pagina.php&id=40216&richtlijn_id=1017)
- Integraal kankercentrum Nederland. (2017, maart 1). *Anorexie-cachexiesyndroom*. Opgehaald van Oncoline: richtlijnen oncologische zorg: [https://www.oncoline.nl/index.php?pagina=/richtlijn/item/pagina.php&id=40159&richtlijn\\_id=1017](https://www.oncoline.nl/index.php?pagina=/richtlijn/item/pagina.php&id=40159&richtlijn_id=1017)
- Integraal kankercentrum Nederland. (2017, maart 1). *sarcopenie*. Opgehaald van Oncoline: richtlijnen oncologische zorg: [https://www.oncoline.nl/index.php?pagina=/richtlijn/item/pagina.php&id=40164&richtlijn\\_id=1017](https://www.oncoline.nl/index.php?pagina=/richtlijn/item/pagina.php&id=40164&richtlijn_id=1017)
- Jones, Eves, Haykowsky, Freedland, & Mackey. (2009). Exercise intolerance in cancer and the role of exercise therapy to reverse dysfunction. *Lancet Oncology*, 10(6), 598-605.
- Kruizenga, H., Hofsteenge, G., & Weijs, P. (2016). Predicting resting energy expenditure in underweight, normal weight, overweight, and obese adult hospital patients. *Nutrition & Metabolism*, 13(1), N/a.
- Kruizenga, Hinke & Wierdsma, Nicolette. (2014). *Zakboek Diëtetiek*. Amsterdam: VU University Press.
- Leblanc, Nipp, Rushing, Samsa, Locke, Kamal, . . . Abernethy. (2015). Correlation Between the International Consensus Definition of the Cancer Anorexia-Cachexia Syndrome (CACS) and

- Patient-Centered Outcomes in Advanced Non-Small Cell Lung Cancer. *Journal of Pain and Symptom Management*, 49(4), 680-689.
- Muls, A., Lalji, A., Marshall, C., Butler, L., Shaw, C., Vyoral, S., . . . Andreyev, H. (2016). The holistic management of consequences of cancer treatment by a gastrointestinal and nutrition team: A financially viable approach to an enormous problem? *Clinical Medicine (London, England)*, 16(3), 240-6.
- Norman K., Stob N., Zoicher D., et al. (2010, september 1). *Cutoff percentiles of bioelectrical phase angle predict functionality, quality of life, and mortality in patients with cancer*. The American Journal of Clinical Nutrition, pp. 612–619.
- Preller, L., Schaars, D., Rijnbeek, P., & Barten, M. (2018). Bewegen: Een medicijn voor veel aandoeningen. *Bijblijven*, 34(5), 345-357.
- Reijven Nel, & Hulshof Paul. (2017). BIA-fasehoek. NEDERLANDS TIJDSCHRIFT VOOR VOEDING & DIETETIEK, pp.35
- Rier, H., Jager, A., Sleijfer, S., Maier, A., & Levin, M. (2016). The Prevalence and Prognostic Value of Low Muscle Mass in Cancer Patients: A Review of the Literature. *Oncologist*, 21(11), 1396-1409.
- Stegeman, N. (2017). *Voeding bij gezondheid en ziekte* (7de druk ed.). Groningen: Noordhoff.
- Stichting tegen kanker. (2017, juli 14). *Gewichtsverlies (ongewenst)*. Opgehaald van Stichting tegen kanker: <https://www.kanker.be/alles-over-kanker/bijwerkingen/gewichtsverlies-ongewenst>
- Stichting tegen kanker. (2018, oktober 29). *Wat is kanker?* Opgehaald van Stichting tegen kanker : [https://www.kanker.be/alles-over-kanker/wat-kanker?gclid=CjwKCAjw39reBRBJEiwAO1m0Oe-0a930gKLCI8XOXpVJPIJxHA1IpKf9wL8I\\_EKSooimbLdyM4n5hoC18wQAvD\\_BwE](https://www.kanker.be/alles-over-kanker/wat-kanker?gclid=CjwKCAjw39reBRBJEiwAO1m0Oe-0a930gKLCI8XOXpVJPIJxHA1IpKf9wL8I_EKSooimbLdyM4n5hoC18wQAvD_BwE)
- Vainshelboim, Müller, Lima, Nead, Chester, Chan, . . . Myers. (2017). Cardiorespiratory fitness, physical activity and cancer mortality in men. *Preventive Medicine*, 100, 89-94.
- Verschure-Dorsman, Heijkoop, Vonk, Kemperman, & Tjon A Joe. (2018). *Accuracy of predictive equations for resting energy expenditure in oncology patients; a cross-sectional study* (Vol. 37). Elsevier.
- Voedingsaanbevelingen voor België: Partim I: Vitaminen en sporenelementen HGR nr. 9164 & 9174. (2015). Brussel: Hoge Gezondheidsraad.
- Vogel, J., Beijer, Sandra, Delsink, Peggy, Doornink, Niki, Have, Herma ten, & Lieshout, Rianne van. (2016). *Handboek voeding bij kanker* (Tweede, geheel herziene druk. ed.). Utrecht: De Tijdstroom.
- World Health Organisation. (2018, oktober 29). *Cancer*. Opgehaald van World Health Organisation: <https://www.who.int/cancer/en/>

## **Bijlagen**

|   |    |
|---|----|
| <b>Bijlage 1:</b> Overzicht van de verzamelde gegevens per patiënt.....   | 1  |
| <b>Bijlage 2:</b> De energie- en eiwitname per patiënt, rekening houdend met het al dan niet innemen van<br>bijvoeding..... | 8  |
| <b>Bijlage 3:</b> Een overzicht van de klachten per patiënt.....  | 9  |
| <b>Bijlage 4:</b> Invulformulier identificatie patiënten.....   | 10 |
| <b>Bijlage 5:</b> Activiteitsniveau (EuroMedix Bodystat, 2015).....   | 11 |
| <b>Bijlage 6:</b> Informed consent.....   | 12 |
| <b>Bijlage 7:</b> Eetdagboekje.....   | 13 |



**Bijlage 1: Overzicht van de verzamelde gegevens per patiënt**

| Patiënt | Geslacht | Activiteit   | Leeftijd | Lengte | Gewicht | BMI  | BMI besluit | Ideaal LG |
|---------|----------|--------------|----------|--------|---------|------|-------------|-----------|
| 1       | Male     | Low / Medium | 83       | 1,78   | 98      | 30,9 | >27         | 85,5      |
| 2       | Male     | Very Low     | 67       | 1,7    | 56      | 19,4 | <20         | 57,8      |
| 3       | Female   | Low / Medium | 63       | 1,7    | 94      | 32,5 | >27         | 78,0      |
| 4       | Female   | Low / Medium | 77       | 1,62   | 57      | 21,7 | normaal     | 57        |
| 5       | Female   | Very Low     | 69       | 1,69   | 54      | 18,9 | <20         | 57,1      |
| 6       | Female   | Medium       | 63       | 1,63   | 87      | 32,7 | >27         | 71,7      |
| 7       | Female   |              | 58       | 1,61   | 48      | 18,5 | <20         | 51,8      |
| 8       | Female   | Low / Medium | 67       | 1,64   | 50      | 18,6 | <20         | 53,8      |
| 9       | Female   |              | 84       | 1,67   | 62      | 22,2 | normaal     | 62        |
| 10      | Female   | Low / Medium | 74       | 1,6    | 49,8    | 19,5 | <20         | 51,2      |
| 11      | Male     | Low / Medium | 68       | 1,68   | 71      | 25,2 | normaal     | 71        |
| 12      | Female   | Low / Medium | 76       | 1,56   | 57      | 23,4 | normaal     | 57        |
| 13      | Male     | Low / Medium | 78       | 1,76   | 63      | 20,3 | normaal     | 63        |
| 14      | Male     | Low / Medium | 84       | 1,8    | 89      | 27,5 | >27         | 87,5      |
| 15      | Male     | Low / Medium | 62       | 1,63   | 61      | 23,0 | normaal     | 61        |
| 16      | Male     | Low / Medium | 64       | 1,68   | 75      | 26,6 | normaal     | 75        |
| 17      | Female   | Low / Medium | 58       | 1,59   | 49,8    | 19,7 | <20         | 50,6      |
| 18      | Male     | Low / Medium | 68       | 1,72   | 83      | 28,1 | >27         | 79,9      |
| 19      | Female   | Very Low     | 52       | 1,71   | 57      | 19,5 | <20         | 58,5      |
| 20      | Female   | Low / Medium | 80       | 1,58   | 46      | 18,4 | <20         | 49,9      |
| 21      | Male     | Low / Medium | 57       | 1,86   | 96      | 27,7 | >27         | 93,4      |
| 22      | Male     | Low / Medium | 56       | 1,86   | 57      | 16,5 | <20         | 69,2      |
| 23      | Male     | Low / Medium | 81       | 1,65   | 59      | 21,7 | normaal     | 59        |
| 24      | Female   | Low / Medium | 54       | 1,83   | 74      | 22,1 | normaal     | 74        |
| 25      | Female   |              | 70       | 1,63   | 73      | 27,5 | >27         | 71,7      |
| 26      | Female   | Low / Medium | 60       | 1,7    | 123     | 42,6 | >27         | 78,0      |
| 27      | Female   | Low / Medium | 43       | 1,68   | 61      | 21,6 | normaal     | 61        |
| 28      | Female   | Low / Medium | 47       | 1,55   | 78      | 32,5 | >27         | 64,9      |
| 29      | Female   |              | 80       | 1,58   | 66      | 26,4 | normaal     | 66        |
| 30      | Male     | Very Low     | 64       | 1,83   | 101,4   | 30,3 | >27         | 90,4      |
| 31      | Female   | Low / Medium | 58       | 1,76   | 88      | 28,4 | >27         | 83,6      |
| 32      | Female   | Low / Medium | 86       | 1,58   | 66      | 26,4 | normaal     | 66        |
| 33      | Female   | Low / Medium | 81       | 1,54   | 41      | 17,3 | <20         | 47,4      |
| 34      | Male     | Low / Medium | 65       | 1,82   | 79      | 23,8 | normaal     | 79        |
| 35      | Female   | Very Low     | 68       | 1,61   | 101     | 39,0 | >27         | 70,0      |
| 36      | Female   | Very Low     | 69       | 1,62   | 82,6    | 31,5 | >27         | 70,9      |
| 37      | Male     | Very Low     | 66       | 1,76   | 52,3    | 16,9 | <20         | 62,0      |
| 38      | Male     | Very Low     | 73       | 1,78   | 85      | 26,8 | normaal     | 85        |
| 39      | Male     | Very Low     | 68       | 1,68   | 63      | 22,3 | normaal     | 63        |
| 40      | Male     | Low / Medium | 82       | 1,73   | 66      | 22,1 | normaal     | 66        |
| 41      | Female   | Very Low     | 76       | 1,68   | 82      | 29,1 | >27         | 76,2      |
| 42      | Male     | Low / Medium | 78       | 1,82   | 79      | 23,8 | normaal     | 79        |
| 43      | Male     | Very Low     | 80       | 1,73   | 52      | 17,4 | <20         | 59,9      |
| 44      | Male     |              | 82       | 1,72   | 71      | 24,0 | normaal     | 71        |
| 45      | Male     | Very Low     | 80       | 1,72   | 91      | 30,8 | >27         | 79,9      |
| 46      | Female   |              | 86       | 1,58   | 67      | 26,8 | normaal     | 67        |
| 47      | Female   |              | 73       | 1,66   | 51      | 18,5 | <20         | 55,1      |
| 48      | Female   | Low / Medium | 68       | 1,58   | 68      | 27,2 | >27         | 67,4      |
| 49      | Male     | Low / Medium | 86       | 1,75   | 72      | 23,5 | normaal     | 72        |
| 50      | Male     | Low / Medium | 66       | 1,78   | 100,3   | 31,7 | >27         | 85,5      |
| 51      | Male     | Very Low     | 50       | 1,72   | 72      | 24,3 | normaal     | 72        |
| 52      | Male     | Very Low     | 60       | 1,73   | 76      | 25,4 | normaal     | 76        |
| 53      | Female   |              | 69       | 1,66   | 64      | 23,2 | normaal     | 64        |

| BMR_Harris en Benedict | toeslagfactor | Enbehoefte (kcal)_Harris en Benedict | E behoefte (1g/kgLG/dag) |
|------------------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1617,5                 | 30            | 2102,7                               | 85,5                     |
| 1298,2                 | 20            | 1557,8                               | 57,8                     |
| 1423,0                 | 30            | 1849,9                               | 78,0                     |
| 1143,1                 | 30            | 1486,1                               | 57,0                     |
| 1200,6                 | 20            | 1440,7                               | 57,1                     |
| 1343,1                 | 30            | 1746,1                               | 71,7                     |
| 1174,6                 | 30            | 1527,0                               | 51,8                     |
| 1163,0                 | 30            | 1511,9                               | 53,8                     |
| 1174,6                 | 30            | 1526,9                               | 62,0                     |
| 1096,3                 | 30            | 1425,2                               | 51,2                     |
| 1459,7                 | 30            | 1897,7                               | 71,0                     |
| 1128,9                 | 30            | 1467,5                               | 57,0                     |
| 1334,2                 | 30            | 1734,4                               | 63,0                     |
| 1647,3                 | 30            | 2141,5                               | 87,5                     |
| 1335,8                 | 30            | 1736,6                               | 61,0                     |
| 1536,0                 | 30            | 1996,9                               | 75,0                     |
| 1156,6                 | 30            | 1503,6                               | 50,6                     |
| 1597,9                 | 30            | 2077,2                               | 79,9                     |
| 1293,0                 | 20            | 1551,6                               | 58,5                     |
| 1052,4                 | 30            | 1368,1                               | 49,9                     |
| 1908,8                 | 30            | 2481,4                               | 93,4                     |
| 1590,0                 | 30            | 2067,0                               | 69,2                     |
| 1210,8                 | 30            | 1574,0                               | 59,0                     |
| 1465,0                 | 30            | 1904,5                               | 74,0                     |
| 1312,8                 | 30            | 1706,7                               | 71,7                     |
| 1436,0                 | 30            | 1866,8                               | 78,0                     |
| 1345,9                 | 30            | 1749,7                               | 61,0                     |
| 1324,1                 | 30            | 1721,3                               | 64,9                     |
| 1201,0                 | 30            | 1561,3                               | 66,0                     |
| 1814,6                 | 20            | 2177,5                               | 90,4                     |
| 1515,1                 | 30            | 1969,6                               | 83,6                     |
| 1175,0                 | 30            | 1527,5                               | 66,0                     |
| 1012,6                 | 30            | 1316,3                               | 47,4                     |
| 1651,1                 | 30            | 2146,5                               | 79,0                     |
| 1299,1                 | 20            | 1558,9                               | 70,0                     |
| 1305,9                 | 20            | 1567,1                               | 70,9                     |
| 1388,3                 | 20            | 1665,9                               | 62,0                     |
| 1666,9                 | 20            | 2000,3                               | 85,0                     |
| 1352,6                 | 20            | 1623,1                               | 63,0                     |
| 1337,3                 | 30            | 1738,5                               | 66,0                     |
| 1343,6                 | 20            | 1612,4                               | 76,2                     |
| 1577,3                 | 30            | 2050,5                               | 79,0                     |
| 1266,3                 | 20            | 1519,6                               | 59,9                     |
| 1399,5                 | 30            | 1819,3                               | 71,0                     |
| 1529,7                 | 20            | 1835,7                               | 79,9                     |
| 1184,2                 | 30            | 1539,5                               | 67,0                     |
| 1155,4                 | 30            | 1502,0                               | 55,1                     |
| 1265,9                 | 30            | 1645,7                               | 67,4                     |
| 1404,5                 | 30            | 1825,9                               | 72,0                     |
| 1714,0                 | 30            | 2228,2                               | 85,5                     |
| 1594,5                 | 20            | 1913,4                               | 72,0                     |
| 1596,1                 | 20            | 1915,4                               | 76,0                     |
| 1254,9                 | 30            | 1631,4                               | 64,0                     |

| E behoefte (1,2g/kgLG/dag) | Eninname(kcal) | (En inname/Enbehoefte)*100 | (En inname/Enbehoefte_BIA)*100 |
|----------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------------|
| 102,7                      | 1151           | 54,7                       | 41,9                           |
| 69,4                       |                |                            |                                |
| 93,6                       | 1703           | 92,1                       | 76,0                           |
| 68,4                       | 1496           | 100,7                      | 81,1                           |
| 68,5                       |                |                            |                                |
| 86,1                       | 1291           | 73,9                       | 54,3                           |
| 62,2                       | 990            | 64,8                       |                                |
| 64,6                       | 1394           | 92,2                       | 81,0                           |
| 74,4                       |                |                            |                                |
| 61,4                       |                |                            |                                |
| 85,2                       | 1934           | 101,9                      | 82,5                           |
| 68,4                       | 862            | 58,7                       | 49,5                           |
| 75,6                       | 1595           | 92,0                       | 72,5                           |
| 105,0                      |                |                            |                                |
| 73,2                       | 1828           | 105,3                      | 91,3                           |
| 90,0                       | 1215           | 60,8                       | 49,0                           |
| 60,7                       |                |                            |                                |
| 95,9                       | 852            | 41,0                       | 32,5                           |
| 70,2                       |                |                            |                                |
| 59,9                       | 1224           | 89,5                       | 71,0                           |
| 112,1                      | 1248           | 50,3                       | 41,3                           |
| 83,0                       |                |                            |                                |
| 70,8                       | 1604           | 101,9                      | 77,6                           |
| 88,8                       | 1419           | 74,5                       | 61,2                           |
| 86,1                       | 1567           | 91,8                       |                                |
| 93,6                       |                |                            |                                |
| 73,2                       | 1723           | 98,5                       | 80,5                           |
| 77,8                       |                |                            |                                |
| 79,2                       |                |                            |                                |
| 108,5                      |                |                            |                                |
| 100,4                      | 1983           | 100,7                      | 81,5                           |
| 79,2                       | 1080           | 70,7                       | 59,2                           |
| 56,9                       | 1570           | 119,3                      | 94,2                           |
| 94,8                       | 2119           | 98,7                       | 77,7                           |
| 84,0                       |                |                            |                                |
| 85,0                       | 940            | 60,0                       | 44,9                           |
| 74,3                       | 1904           | 114,3                      | 95,4                           |
| 102,0                      |                |                            |                                |
| 75,6                       |                |                            |                                |
| 79,2                       | 1587           | 91,3                       | 71,5                           |
| 91,4                       | 1662           | 103,1                      | 84,1                           |
| 94,8                       | 1250           | 61,0                       | 49,9                           |
| 71,8                       |                |                            |                                |
| 85,2                       |                |                            |                                |
| 95,9                       | 1400           | 76,3                       | 55,6                           |
| 80,4                       |                |                            |                                |
| 66,1                       |                |                            |                                |
| 80,9                       | 1453           | 88,3                       | 66,4                           |
| 86,4                       | 1527           | 83,6                       | 69,7                           |
| 102,7                      | 1146           | 51,4                       | 38,8                           |
| 86,4                       | 2123           | 111,0                      | 89,1                           |
| 91,2                       | 910            | 47,5                       | 40,1                           |
| 76,8                       | 1252           | 76,7                       |                                |

| E inname (g) | (E inname/Ebehoefte_1g)*100 | (E inname/Ebehoefte_1,2g)*100 | BMR_BIA |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------|---------|
| 61,1         | 71,4                        | 59,5                          | 1833    |
|              |                             |                               | 1233    |
| 55,9         | 71,6                        | 59,7                          | 1494    |
| 51,4         | 90,2                        | 75,1                          | 1230    |
|              |                             |                               | 1310    |
| 49,5         | 69,0                        | 57,5                          | 1486    |
| 44,9         | 86,6                        | 72,2                          |         |
| 61,8         | 114,9                       | 95,7                          | 1146    |
|              |                             |                               |         |
|              |                             |                               | 1202    |
| 80,6         | 113,5                       | 94,6                          | 1562    |
| 30,8         | 54,0                        | 45,0                          | 1162    |
| 82           | 130,2                       | 108,5                         | 1466    |
|              |                             |                               | 1891    |
| 83,6         | 137,0                       | 114,2                         | 1335    |
| 65,4         | 87,2                        | 72,7                          | 1654    |
|              |                             |                               | 1178    |
| 46           | 57,6                        | 48,0                          | 1749    |
|              |                             |                               | 1344    |
| 52,9         | 106,0                       | 88,3                          | 1150    |
| 79           | 84,6                        | 70,5                          | 2017    |
|              |                             |                               | 1405    |
| 70,6         | 119,7                       | 99,7                          | 1378    |
| 72,8         | 98,4                        | 82,0                          | 1546    |
| 60,4         | 84,2                        | 70,2                          |         |
|              |                             |                               | 1808    |
| 70,6         | 115,7                       | 96,4                          | 1427    |
|              |                             |                               | 1381    |
|              |                             |                               |         |
|              |                             |                               | 1977    |
| 79,2         | 94,7                        | 78,9                          | 1622    |
| 42,4         | 64,2                        | 53,5                          | 1215    |
| 81,2         | 171,2                       | 142,7                         | 1111    |
| 106,6        | 134,9                       | 112,4                         | 1817    |
|              |                             |                               | 1470    |
| 44           | 62,1                        | 51,7                          | 1496    |
| 93,4         | 150,8                       | 125,6                         | 1425    |
|              |                             |                               | 1785    |
|              |                             |                               | 1334    |
| 86           | 130,3                       | 108,6                         | 1479    |
| 87,1         | 114,3                       | 95,2                          | 1411    |
| 54,4         | 68,9                        | 57,4                          | 1670    |
|              |                             |                               | 1112    |
|              |                             |                               |         |
| 63,1         | 79,0                        | 65,8                          | 1799    |
|              |                             |                               |         |
|              |                             |                               |         |
| 63           | 93,5                        | 77,9                          | 1458    |
| 90,8         | 126,1                       | 105,1                         | 1461    |
| 48,3         | 56,5                        | 47,1                          | 1967    |
| 105,6        | 146,7                       | 122,2                         | 1701    |
| 54,6         | 71,8                        | 59,9                          | 1620    |
| 53,9         | 84,2                        | 70,2                          |         |

| Enbehoefte_BIA | Vet (%) | Vet (kg) | Lean (%) | Lean (kg) | Dry lean (kg) | Fasehoek |
|----------------|---------|----------|----------|-----------|---------------|----------|
| 2750           | 35,9    | 35,2     | 64,1     | 62,8      | 15            | 2,9      |
| 1727           | 30,2    | 16,9     | 69,8     | 39,1      | 5,5           | 3,7      |
| 2240           | 48,7    | 45,8     | 51,3     | 48,2      | 12,1          | 4,7      |
| 1844           | 36,5    | 20,8     | 63,5     | 36,2      | 5             | 4,1      |
| 1834           | 26,2    | 14,1     | 73,8     | 39,9      | 6,7           | 3        |
| 2378           | 44,9    | 39,1     | 55,1     | 47,9      | 10,5          | 4,5      |
|                |         |          |          |           |               |          |
| 1720           | 35,1    | 17,6     | 64,9     | 32,4      | 4,7           | 4,4      |
|                |         |          |          |           |               |          |
| 1802           | 29,8    | 14,9     | 70,2     | 34,9      | 3,4           | 3,6      |
| 2343           | 26,7    | 19       | 73,3     | 52        | 11            | 5        |
| 1743           | 41,8    | 23,8     | 58,2     | 33,2      | 3,9           | 4,5      |
| 2200           | 23,4    | 14,7     | 76,6     | 48,3      | 6,8           | 4,2      |
| 2837           | 26,9    | 23,9     | 73,1     | 65,1      | 13,3          | 3,7      |
| 2003           | 29,3    | 17,9     | 70,7     | 43,1      | 8,6           | 4,8      |
| 2482           | 25,7    | 19,3     | 74,3     | 55,7      | 12,6          | 6,1      |
| 1767           | 32      | 15,9     | 68       | 33,9      | 5,3           | 4,7      |
| 2623           | 28,4    | 23,6     | 71,6     | 59,4      | 14,2          | 5,4      |
| 1882           | 27,3    | 15,6     | 72,7     | 41,4      | 10            | 5        |
| 1725           | 29,1    | 13,4     | 70,9     | 32,6      | 1,1           | 3,5      |
| 3025           | 27,1    | 26       | 72,9     | 70        | 20,2          | 6        |
| 2107           | 19,6    | 11,2     | 80,4     | 45,8      | 7,2           | 3,7      |
| 2067           | 24,1    | 14,2     | 75,9     | 44,8      | 3,9           | 4,5      |
| 2319           | 31,6    | 23,4     | 68,4     | 50,6      | 15,1          | 4,6      |
|                |         |          |          |           |               |          |
| 2712           | 49,1    | 60,4     | 50,9     | 62,6      | 13,3          | 4,5      |
| 2141           | 25,9    | 15,8     | 74,1     | 45,2      | 11,9          | 4,9      |
| 2072           | 44,7    | 34,9     | 55,3     | 43,1      | 10,2          | 5,5      |
|                |         |          |          |           |               |          |
| 2768           | 32,5    | 33       | 67,5     | 68,4      | 19,4          | 5,3      |
| 2433           | 38,5    | 33,9     | 61,5     | 54,1      | 14,5          | 4,1      |
| 1823           | 46,1    | 30,4     | 53,9     | 35,6      | 4,2           | 4,1      |
| 1666           | 24,9    | 10,2     | 75,1     | 30,8      | -1,3          | 3        |
| 2726           | 21,3    | 16,9     | 78,7     | 62,1      | 14,8          | 6,5      |
| 2058           | 53,3    | 53,8     | 46,7     | 47,2      | 9,3           | 4,9      |
| 2095           | 41,4    | 34,2     | 58,6     | 48,4      | 9,4           | 3,4      |
| 1995           | 10,8    | 5,6      | 89,2     | 46,7      | 1,8           | 2,4      |
| 2499           | 28,4    | 24,1     | 71,6     | 60,9      | 14,6          | 3,5      |
| 1867           | 31,7    | 20       | 68,3     | 43        | 8,8           | 1,6      |
| 2219           | 26,1    | 17,2     | 73,9     | 48,8      | 7,3           | 4,8      |
| 1976           | 45,7    | 37,5     | 54,3     | 44,5      | 9,4           | 3,8      |
| 2506           | 28,7    | 22,7     | 71,3     | 56,3      | 13,1          | 4        |
| 1556           | 34,1    | 17,7     | 65,9     | 34,3      | 0,7           | 2,1      |
|                |         |          |          |           |               |          |
| 2519           | 32,5    | 29,6     | 67,5     | 61,4      | 13,3          | 4,1      |
|                |         |          |          |           |               |          |
|                |         |          |          |           |               |          |
| 2187           | 31,5    | 21,4     | 68,5     | 46,6      | 7,8           | 3,9      |
| 2191           | 33,2    | 23,9     | 66,8     | 48,1      | 9,3           | 4,3      |
| 2950           | 32,2    | 32,3     | 67,8     | 68        | 17,8          | 5,7      |
| 2382           | 20,1    | 14,5     | 79,9     | 57,5      | 14,5          | 7,5      |
| 2267           | 28,5    | 21,7     | 71,5     | 54,3      | 14,5          | 5        |
|                |         |          |          |           |               |          |

| VMI  | VVMI | VMI percentiel | VMI besluit | VVMI percentiel | VVMI besluit |
|------|------|----------------|-------------|-----------------|--------------|
| 11,1 | 19,8 | >P90           | obesitas    | >P10            |              |
| 5,9  | 13,5 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 15,8 | 16,7 | >P90           | obesitas    | >P10            |              |
| 7,9  | 13,8 | <P90           |             | >P10            |              |
| 4,9  | 14   | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 14,7 | 18   | >P90           | obesitas    | >P10            |              |
|      |      |                |             |                 |              |
| 6,5  | 12,1 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
|      |      |                |             |                 |              |
| 5,8  | 13,6 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 6,7  | 18,4 | <P90           |             | >P10            |              |
| 9,8  | 13,6 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 4,8  | 15,6 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 7,4  | 20,1 | <P90           |             | >P10            |              |
| 6,7  | 16,2 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 6,8  | 19,7 | <P90           |             | >P10            |              |
| 6,3  | 13,4 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 8    | 20,1 | <P90           |             | >P10            |              |
| 5,3  | 14,2 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 5,4  | 13,1 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 7,5  | 20,2 | <P90           |             | >P10            |              |
| 3,2  | 13,3 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 5,2  | 16,5 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 7    | 15,1 | <P90           |             | >P10            |              |
|      |      |                |             |                 |              |
| 20,9 | 21,6 | >P90           | obesitas    | >P10            |              |
| 5,6  | 16   | <P90           |             | >P10            |              |
| 14,5 | 17,9 | >P90           | obesitas    | >P10            |              |
|      |      |                |             |                 |              |
| 9,8  | 20,4 | >P90           | obesitas    | >P10            |              |
| 11   | 17,5 | <P90           |             | >P10            |              |
| 12,2 | 14,2 | <P90           |             | >P10            |              |
| 4,3  | 13   | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 5,1  | 18,8 | <P90           |             | >P10            |              |
| 20,8 | 18,2 | >P90           | obesitas    | >P10            |              |
| 13   | 18,4 | >P90           | obesitas    | >P10            |              |
| 1,8  | 15,1 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 7,6  | 19,2 | <P90           |             | >P10            |              |
| 7,1  | 15,3 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 5,8  | 16,3 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 13,3 | 15,8 | <P90           |             | >P10            |              |
| 6,8  | 17   | <P90           |             | >P10            |              |
| 5,9  | 11,5 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
|      |      |                |             |                 |              |
| 10   | 20,8 | >P90           | obesitas    | >P10            |              |
|      |      |                |             |                 |              |
|      |      |                |             |                 |              |
| 8,6  | 18,7 | <P90           |             | >P10            |              |
| 7,8  | 15,7 | <P90           |             | <P10            | sarcopenie   |
| 10,2 | 21,5 | >P90           | obesitas    | >P10            |              |
| 4,9  | 19,5 | <P90           |             | >P10            |              |
| 7,2  | 18,2 | <P90           |             | >P10            |              |
|      |      |                |             |                 |              |

| Diagnose           | T      | N      | M      |
|--------------------|--------|--------|--------|
| Prostaat           | 4      | 0      | 1      |
| Nier               | 2      | 0      | 1      |
| Melanoom           |        |        |        |
| Pancreas           | 2      | 1      | 0      |
| Long               | 4      |        | 1      |
| Borst              | 2      | 0      | 0      |
| Long en epiglottis | 1 en 2 | 3 en 2 | 0 en 0 |
| Ovarium            |        |        |        |
| Darm               | 3      | 1      | 0      |
| Pancreas           | 3      | 0      | 0      |
| Colon              | 3      | 1      | 1      |
| Darm               | 4      | 1      | 1      |
| Rectum             | 4      | 1      | 0      |
| Colon              | 3      | 2      | 0      |
| Long               | 3      |        | 1      |
| Colon              | 2      | 2      | 0      |
| Long               |        |        | 1      |
| Pancreas           |        |        |        |
| Cervix             |        |        | 1      |
| Lymfoom            |        |        |        |
| Lymfoom            |        |        |        |
| Long               | 4      | 2      | 1      |
| Long               | 2      | 2      | 1      |
| Borst              | 2      | 1      | 0      |
| Ziekte van Kohler  |        |        |        |
| Borst              | 1      | 1      | 0      |
| Borst              |        |        |        |
| Borst              |        |        |        |
| Lymfoom            |        |        |        |
| Long               | 2      | 3      | 0      |
| Borst              | 2      | 2      | 0      |
| Sigmoid            | 3      | 1      | 0      |
| Slokdarm           | 2      | 0      | 0      |
| Darm               |        |        | 1      |
| Borst              | 1      | 0      |        |
| Long               | 4      |        | 1      |
| Long               | 1      | 2      | 0      |
| Lymfoom            |        |        |        |
| Prostaat           | 4      |        |        |
| Lymfoom            |        |        |        |
| Lymfoom            |        |        |        |
| Lymfoom            |        |        |        |
| Blaas              | 4      |        |        |
| Prostaat           |        |        |        |
| Myelodysplasie     |        |        |        |
| Myeloma            |        |        |        |
| Ovarium            |        |        |        |
| Borst              | 2      | 1      | 0      |
| Nier               | 3      | 1      | 0      |
| Long               | 2      | 2      | 0      |
| Rectum             | 4      | 1      | 0      |
| Long               |        |        |        |
| Long               | 4      | 2      |        |

**Bijlage 2:** De energie- en eiwitinname per patiënt, rekening houdend met het al dan niet innemen van bijvoeding

| Patiënt | Energie-inname<br>zonder bijvoeding<br>(kcal) | Energie-inname<br>met bijvoeding<br>(kcal) | Eiwit-inname<br>zonder bijvoeding<br>(g) | Eiwit-inname<br>met bijvoeding<br>(g) | Energie-inname<br>(kcal) | Eiwit-inname<br>(g) |
|---------|---|--|--|---------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| 1       | 1151  | -  | 61,1                                     | -                                     | 1151                     | 61,1                |
| 2       | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 3       | 1703  | -  | 55,9                                     | -                                     | 1703                     | 55,9                |
| 4       | 1496  | -  | 51,4                                     | -                                     | 1496                     | 51,4                |
| 5       | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 6       | 1291  | -  | 49,5                                     | -                                     | 1291                     | 49,5                |
| 7       | 990   | -  | 44,9                                     | -                                     | 990                      | 44,9                |
| 8       | 1394  | -  | 61,8                                     | -                                     | 1394                     | 61,8                |
| 9       | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 10      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 11      | 1934  | -  | 80,6                                     | -                                     | 1934                     | 80,6                |
| 12      | 862   | -  | 30,8                                     | -                                     | 862                      | 30,8                |
| 13      | 1595  | -  | 82                                       | -                                     | 1595                     | 82                  |
| 14      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 15      | 1828  | -  | 83,6                                     | -                                     | 1828                     | 83,6                |
| 16      | 1215  | -  | 65,4                                     | -                                     | 1215                     | 65,4                |
| 17      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 18      | 852   | -  | 46                                       | -                                     | 852                      | 46                  |
| 19      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 20      | 1224  | -  | 52,9                                     | -                                     | 1224                     | 52,9                |
| 21      | 1248  | -  | 79                                       | -                                     | 1248                     | 79                  |
| 22      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 23      | 1604  | -  | 70,6                                     | -                                     | 1604                     | 70,6                |
| 24      | 1419  | -  | 72,8                                     | -                                     | 1419                     | 72,8                |
| 25      | 1567  | -  | 60,4                                     | -                                     | 1567                     | 60,4                |
| 26      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 27      | 1723  | -  | 70,6                                     | -                                     | 1723                     | 70,6                |
| 28      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 29      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 30      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 31      | 1983  | -  | 79,2                                     | -                                     | 1983                     | 79,2                |
| 32      | 1080  | -  | 42,4                                     | -                                     | 1080                     | 42,4                |
| 33      | 1270  | 1570                                       | 61,2                                     | 81,2                                  | 1570                     | 81,2                |
| 34      | 2119  | -  | 106,6                                    | -                                     | 2119                     | 106,6               |
| 35      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 36      | 940   | -  | 44                                       | -                                     | 940                      | 44                  |
| 37      | 1604  | 1904                                       | 73,4                                     | 93,4                                  | 1904                     | 93,4                |
| 38      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 39      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 40      | 1587  | -  | 86                                       | -                                     | 1587                     | 86                  |
| 41      | 1662  | -  | 87,1                                     | -                                     | 1662                     | 87,1                |
| 42      | 1250  | -  | 54,4                                     | -                                     | 1250                     | 54,4                |
| 43      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 44      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 45      | 1400  | -  | 63,1                                     | -                                     | 1400                     | 63,1                |
| 46      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 47      | -   | -  | -  | -                                     | -                        | -                   |
| 48      | 1453  | -  | 63                                       | -                                     | 1453                     | 63                  |
| 49      | 1356  | 1527                                       | 79,4                                     | 90,8                                  | 1527                     | 90,8                |
| 50      | 1146  | -  | 48,3                                     | -                                     | 1146                     | 48,3                |
| 51      | 2123  | -  | 105,6                                    | -                                     | 2123                     | 105,6               |
| 52      | 781   | 910  | 46                                       | 54,6                                  | 910                      | 54,6                |
| 53      | 1252  | -  | 53,9                                     | -                                     | 1252                     | 53,9                |



**Bijlage 3:** Een overzicht van de klachten per patiënt

| Patiënt          | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 11 | 12 | 13 | 15 | 16 | 18 | 20 | 21 | 23 | 24 | 25 | 27 | 31 | 32 | 33 | 34 | 36 | 37 | 40 | 41 | 42 | 45 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | TOTAAL | %    |
|------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|------|
| Smaakverandering |   |   |   | x |   | x |    | x  |    | x  |    | x  |    | x  |    |    |    | x  |    | x  |    | x  |    |    |    | x  |    |    |    | x  | x  |    |    |    | 15     | 44,1 |
| Reukverandering  |   |   |   | x |   | x |    | x  |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |    | 7      | 20,6 |
| Vieze smaak      | x |   |   |   |   | x |    | x  |    | x  |    | x  |    | x  |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  |    |    | 11     | 32,4 |
| Misselijkheid    |   |   |   | x |   | x |    | x  |    | x  |    | x  |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  |    |    | 12     | 35,3 |
| Braken           |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2  | 5,9    |      |
| Droge mond       |   |   |   | x |   | x |    |    |    |    |    | x  |    |    | x  |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    | 18     | 52,9 |
| Kauwproblemen    |   |   |   |   |   |   |    |    | x  |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  |    |    | 6  | 17,6   |      |
| Slikproblemen    |   |   |   |   |   |   |    |    | x  | x  |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  |    |    | 6  | 17,6   |      |
| Pijnlijke mond   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  |    |    | 8  | 23,5   |      |
| Pijnlijke keel   |   |   | x |   |   |   |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  |    |    | 7  | 20,6   |      |
| Slijmvorming     |   |   | x |   |   |   |    |    |    |    |    | x  | x  |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 7  | 20,6   |      |
| Reflux           |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  |    |    | 1      | 2,9  |
| Obstipatie       |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 9      | 26,5 |
| Diarree          |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 10     | 29,4 |
| Vermoeidheid     |   |   | x | x |   | x |    | x  |    | x  |    | x  |    | x  |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  | x  |    | 21     | 61,8 |
| TOTAAL           | 4 | 1 | 1 | 8 | 0 | 7 | 1  | 5  | 3  | 6  | 0  | 13 | 3  | 4  | 2  | 1  | 0  | 6  | 5  | 8  | 9  | 5  | 9  | 0  | 2  | 4  | 6  | 3  | 3  | 1  | 8  | 5  | 7  | 0  |        |      |

**Bijlage 4: Invulformulier identificatie patiënten**

| Nummer<br>eetdagboekje | Patiëntnummer<br>Bodystat Quadscan 4000 | Naam patiënt |
|------------------------|---|--------------|
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |
|                        |   |              |

**Bijlage 5: Activiteitsniveau (EuroMedix Bodystat, 2015)**

| Niveau van activiteit                            | Algemeen   | Activiteiten   |
|--|--|--|
| Zeer laag<br>Beperkte beweging                   | Over het algemeen inactief   | Liggen, zitten, schrijven, staan, autorijden   |
| Laag/middelmatig<br>Kantoorwerk/licht werk       | Recreatieve activiteiten van korte duur en met lage intensiteit                            | Fietsen (9 km/u), bowlen, golfen, hiking, tennissen, wandelen (4 km/u)   |
| Middelmatig<br>Weekendrecreatie                  | Sporadisch betrokken bij recreatieve activiteiten van korte duur en met matige intensiteit | Aerobics (lage intensiteit), badmintonnen, fietsen (9 mph/14 kph), gymnastiek (licht), skiën (alpine), zwemmen, tennissen (op wedstrijdniveau), stijldansen  |
| Middelmatig/hoog<br>Matige inspanning            | Matige werkactiviteit en matige inspanning 3 keer per week                                 | Basketballen, fietsen (18-22 km/u), kanoën (intensief), discodansen, vechtsporten, handballen, touwtje springen (60-80 x/min), hardlopen (8-10 km/u)   |
| Zeer hoog<br>Zware inspanning op wedstrijdniveau | Consistente werkactiviteit en zware inspanning 4 keer per week                             | Aerobics (intensief), fietsen (24-32 km/u), circuittraining met gewichten, calisthenics, hockey, gymnastiek (zwaar), squash, ijshockey, handbal, racquetball, touwtje springen (120-140 x/min), voetballen, hardlopen (11-14 km/u), langlaufen (11-14 km/u), zwemmen (46-64 meter/min) |

**Toestemmingsverklaringformulier (Informed consent)**

**Titel onderzoek: Studie naar de voedingsinname van oncologische patiënten, met behulp van een eetdagboekje**

**Verantwoordelijke onderzoeker: Emmy Van Troys**

*In te vullen door de deelnemer*

Ik verklaar op een voor mij duidelijke wijze te zijn ingelicht over de aard, methode, doel en belasting van het onderzoek. Ik weet dat de gegevens en resultaten van het onderzoek alleen anoniem en vertrouwelijk aan derden bekend gemaakt zullen worden. Mijn vragen zijn naar tevredenheid beantwoord.

Ik stem geheel vrijwillig in met deelname aan dit onderzoek. Ik behoud me daarbij het recht voor om op elk moment zonder opgave van redenen mijn deelname aan dit onderzoek te beëindigen.

Naam deelnemer: .....

Datum: ..... Handtekening deelnemer: .....

*In te vullen door de uitvoerende onderzoeker*

Ik heb een mondelinge en schriftelijke toelichting gegeven over het onderzoek. Ik zal resterende vragen over het onderzoek naar vermogen beantwoorden. De deelnemer zal van een eventuele voortijdige beëindiging van deelname aan dit onderzoek geen nadelige gevolgen ondervinden.

Naam onderzoeker:.....

Datum: ..... Handtekening onderzoeker: .....

## **Bijlage 7: Eetdagboekje**

Opmerkingen:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# Eetdagboekje



**Bronnen afbeeldingen:**

(2018, oktober 10). Opgehaald van [aHealthyLife.nl](https://www.google.be/search?biv=1366&bih=651&tbn=isch&sa=1&ei=an2-W96LG9DxkwWNX5mYBQ&q=gezond+eten&gs_l=img.3..0110.20298.23103.0.23262.13.9..1.3.4.0.81.5111.9.0....0..1c.1.64.img..0.12.482...35199k1.0.0Bq8zUNepk8#imgrc=FNf7H0Qe_l_kdM):  
[https://www.google.be/search?biv=1366&bih=651&tbn=isch&sa=1&ei=an2-W96LG9DxkwWNX5mYBQ&q=gezond+eten&gs\\_l=img.3..0110.20298.23103.0.23262.13.9..1.3.4.0.81.5111.9.0....0..1c.1.64.img..0.12.482...35199k1.0.0Bq8zUNepk8#imgrc=FNf7H0Qe\\_l\\_kdM](https://www.google.be/search?biv=1366&bih=651&tbn=isch&sa=1&ei=an2-W96LG9DxkwWNX5mYBQ&q=gezond+eten&gs_l=img.3..0110.20298.23103.0.23262.13.9..1.3.4.0.81.5111.9.0....0..1c.1.64.img..0.12.482...35199k1.0.0Bq8zUNepk8#imgrc=FNf7H0Qe_l_kdM)

(2018, September 25). Opgehaald van moederzorg:  
[https://www.google.be/search?q=az+damiaan+oostende&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj1-b20e\\_dAhURU1AKHrx85oQ\\_AUIDygC&biw=1366&bih=651#imgli=p2johorFFwLdMMt:&imgrc=rG9he1m3D4j3M](https://www.google.be/search?q=az+damiaan+oostende&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj1-b20e_dAhURU1AKHrx85oQ_AUIDygC&biw=1366&bih=651#imgli=p2johorFFwLdMMt:&imgrc=rG9he1m3D4j3M)

(2018, September 25). Opgehaald van Vives: <https://www.vives.be/nl>



Naam en voornaam: .....

Geboortedatum: ...../...../.....



| DAG 6: Ma – Di – Woe – Don – Vrij – Zat – Zon (omcirkel) |             | Mijn eetlust was heel erg goed |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|--|-------------|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| Ik had helemaal geen eetlust                             |             | 0                              | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10   |
|  | Hoeveelheid | Product (gegeten/gedronken)    |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Merk |
| Ontbijt<br>Tijd: ..... : .....                           |             |                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| Tussendoor<br>Tijd: ..... : .....                        |             |                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| Middageten<br>Tijd: ..... : .....                        |             |                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| Tussendoor<br>Tijd: ..... : .....                        |             |                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| Avondeten<br>Tijd: ..... : .....                         |             |                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| Laatavond<br>Tijd: ..... : .....                         |             |                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |

Persoonlijke info:

Geslacht: mannelijk / vrouwelijk (omcirkel)

Gewicht: ..... kg

Gewicht 3 maanden geleden: ..... kg

Gewicht 6 maanden geleden: ..... kg

Lengte: ..... cm

Voedingssupplementen: .....

.....

.....

.....

Medicatie: .....

.....

.....

.....

Kruis aan indien u deze week last heeft van deze problemen:

| DAG              | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Smaakverandering |   |   |   |   |   |   |   |
| Reukverandering  |   |   |   |   |   |   |   |
| Vieze smaak      |   |   |   |   |   |   |   |
| Misselijkheid    |   |   |   |   |   |   |   |
| Braken           |   |   |   |   |   |   |   |
| Droge mond       |   |   |   |   |   |   |   |
| Kauwproblemen    |   |   |   |   |   |   |   |
| Slikproblemen    |   |   |   |   |   |   |   |
| Pijnlijke mond   |   |   |   |   |   |   |   |
| Pijnlijke keel   |   |   |   |   |   |   |   |
| Slijmvorming     |   |   |   |   |   |   |   |
| Reflux           |   |   |   |   |   |   |   |
| Obstipatie       |   |   |   |   |   |   |   |
| Diarree          |   |   |   |   |   |   |   |
| Vermoeidheid     |   |   |   |   |   |   |   |



Sonde- en parenterale voeding

Gelieve in onderstaande kolom, indien van toepassing, de soort sonde- en parenterale voeding te noteren die u gebruikt. Indien u bepaalde dagen dezelfde klinische voeding gebruikt, in dezelfde hoeveelheid, kunt u een kruisje plaatsen bij welke dagen u deze verbruikt.

| DAG                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Product:.....      |   |   |   |   |   |   |   |
| .....              |   |   |   |   |   |   |   |
| Merk:.....         |   |   |   |   |   |   |   |
| .....              |   |   |   |   |   |   |   |
| Hoeveelheid: ..... |   |   |   |   |   |   |   |
| .....              |   |   |   |   |   |   |   |
| Product:.....      |   |   |   |   |   |   |   |
| .....              |   |   |   |   |   |   |   |
| Merk:.....         |   |   |   |   |   |   |   |
| .....              |   |   |   |   |   |   |   |
| Hoeveelheid: ..... |   |   |   |   |   |   |   |
| .....              |   |   |   |   |   |   |   |

Beweging

In onderstaande kolom kunt u de sport die u heeft beoefend beschrijven. Ook de duur van de sportinspanning kan ingevuld worden. Indien u deze sportinspanning meerdere keren per week uitvoert, kunt u dit aangeven met een kruisje

| Soort sport                | DAG1 | DAG2 | DAG3 | DAG4 | DAG5 | DAG6 | DAG7 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>bv. Zwemmen: 30 min</i> | x    |      |      |      | x    |      |      |
|                            |      |      |      |      |      |      |      |
|                            |      |      |      |      |      |      |      |
|                            |      |      |      |      |      |      |      |
|                            |      |      |      |      |      |      |      |
|                            |      |      |      |      |      |      |      |
|                            |      |      |      |      |      |      |      |
|                            |      |      |      |      |      |      |      |
|                            |      |      |      |      |      |      |      |

**DAG 5: Ma – Di – Woe – Don – Vrij – Zat – Zon (omcirkel)**

Ik had helemaal geen eetlust 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Mijn eetlust was heel erg goed

|                                   | Hoeveelheid | Product (gegeten/gedronken) | Merk |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------------|------|
| Ontbijt<br>Tijd: ..... : .....    |             |                             |      |
| Tussendoor<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Middageten<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Tussendoor<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Avondeten<br>Tijd: ..... : .....  |             |                             |      |
| Laatavond<br>Tijd: ..... : .....  |             |                             |      |

**DAG 4: Ma – Di – Woe – Don – Vrij – Zat – Zon (omcirkel)**  
Ik had helemaal geen eetlust

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Mijn eetlust was heel erg goed

|                                   | Hoeveelheid | Product (gegeten/gedronken) | Merk |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------------|------|
| Ontbijt<br>Tijd: ..... : .....    |             |                             |      |
| Tussendoor<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Middageten<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Tussendoor<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Avondeten<br>Tijd: ..... : .....  |             |                             |      |
| Laatavond<br>Tijd: ..... : .....  |             |                             |      |

**DAG 1: Ma – Di – Woe – Don – Vrij – Zat – Zon (omcirkel)**  
Ik had helemaal geen eetlust

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Mijn eetlust was heel erg goed

|                                   | Hoeveelheid | Product (gegeten/gedronken) | Merk |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------------|------|
| Ontbijt<br>Tijd: ..... : .....    |             |                             |      |
| Tussendoor<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Middageten<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Tussendoor<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Avondeten<br>Tijd: ..... : .....  |             |                             |      |
| Laatavond<br>Tijd: ..... : .....  |             |                             |      |

**DAG 2: Ma – Di – Woe – Don – Vrij – Zat – Zon (omcirkel)**  
Ik had helemaal geen eetlust  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Mijn eetlust was heel erg goed

|                                   | Hoeveelheid | Product (gegeten/gedronken) | Merk |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------------|------|
| Ontbijt<br>Tijd: ..... : .....    |             |                             |      |
| Tussendoor<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Middageten<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Tussendoor<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Avondeten<br>Tijd: ..... : .....  |             |                             |      |
| Laatavond<br>Tijd: ..... : .....  |             |                             |      |

**DAG 3: Ma – Di – Woe – Don – Vrij – Zat – Zon (omcirkel)**  
Ik had helemaal geen eetlust  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Mijn eetlust was heel erg goed

|                                   | Hoeveelheid | Product (gegeten/gedronken) | Merk |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------------|------|
| Ontbijt<br>Tijd: ..... : .....    |             |                             |      |
| Tussendoor<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Middageten<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Tussendoor<br>Tijd: ..... : ..... |             |                             |      |
| Avondeten<br>Tijd: ..... : .....  |             |                             |      |
| Laatavond<br>Tijd: ..... : .....  |             |                             |      |

