

Leidraad diëtetiek Prehabilitatie

Versie: Februari 2022
NVD werkgroep perioperatieve netwerkzorg

Nederlandse
Vereniging van **Diëtisten**

Voorwoord

Deze leidraad diëtetiek prehabilitatie is ontwikkeld in opdracht van de Nederlandse Vereniging van Diëtisten (NVD). De NVD heeft hiervoor de werkgroep perioperatieve netwerkzorg gevormd. Deze bestaat uit diëtisten uit verschillende ziekenhuizen welke koploper zijn op het gebied van perioperatieve voedingszorg in Nederland. De werkgroep heeft tot doel de specifieke deskundigheid op het gebied van perioperatieve voedingszorg te bundelen en landelijke uniformiteit in de zorg te vergroten. In deze leidraad wordt nader ingegaan op de triage, nutritional assessment en inhoudelijke dieetkenmerken bij prehabilitatie conform de huidige wetenschappelijke inzichten op dit gebied.

Monique van Asseldonk, MSc, diëtist Radboud UMC, Nijmegen – lid van netwerk diëtisten MDL

Dr. Sandra Beijer, senior onderzoeker/diëtist IKNL, Utrecht – lid LWDO

Tsjitske Boschma, diëtist Nij Smellinghe, Drachten

Dr. José Breedveld-Peters, diëtist en onderzoeker Diet and Cancer Consultancy, Gronsveld - lid LWDO

Cathrin van Erven, diëtist Maxima MC, Veldhoven

Mirjam Holverda, MSc, diëtist Gelderse Vallei, Ede

Maxime Köhlen, MSc, diëtist Maastricht UMC+, Maastricht

Ginette van Lienen, diëtist OLVG, Amsterdam

Wineke Remijnse, beleidsadviseur Nederlandse Vereniging van Diëtisten, Amersfoort

Michelle Witting, diëtist UMC Groningen, Groningen

Lijst met afkortingen

BCAA = branched chain amino acids

BIA = bio-elektrische impedantie analyse

BMI = Body Mass Index

CHIODAZ = Chirurgisch Overleg Diëtisten Academische Ziekenhuizen

ESPEN = European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

IKNL = Integraal Kankercentrum Nederland

LWDO = Landelijk Werkgroep Diëtisten Oncologie

MDL = Maag-, Darm- en Leverziekten

MNA (sf) = Mini Nutritional Assessment (short-form)

NAP = Nutritional Assessment Platform

NVD = Nederlandse Vereniging van Diëtisten

PG-SGA (sf) = Patient Generated Subjective Global Assessment (short form)

RCT = Randomized Controlled Trial

SNAQ = Short Nutritional Assessment Questionnaire voor ziekenhuizen

TPV = Totale Parenterale Voeding

VVM = Vetvrije Massa

VVMI = Vetvrije Massa Index

VM = Vetmassa

VMI = Vetmassa index

Inhoudsopgave

| | <i>Pagina</i> |
|------------------------------------|---------------|
| Inleiding | 5 |
| 1. Inhoud Prehabilitatie programma | 6 |
| 2. Triage voedingszorg | 7 |
| 3. Nutritional assessment | 10 |
| 4. Dieetbehandeling | 14 |
| 5. Evaluatie dieetbehandeling | 18 |
| Referenties | 19 |

Inleiding

Doel leidraad

Het doel van deze leidraad is het bereiken van landelijke consensus over de triage, nutritional assessment en inhoudelijke dieetkenmerken bij prehabilitatie op basis van de laatste wetenschappelijke inzichten. Op basis van de leidraad kan iedere instelling zelf invulling geven aan hoe de prehabilitatie georganiseerd wordt binnen de eigen organisatie.

Inhoud

In het eerste hoofdstuk wordt algemene informatie over prehabilitatie gegeven. Het tweede hoofdstuk behandelt de triage en screening voorafgaand aan de dieetbehandeling. Het derde hoofdstuk bevat informatie over de nutritional assessment welke de diëtist rondom de diagnostiek en dieetbehandeling inzet. Het vierde hoofdstuk gaat in op de dieetbehandeling en het vijfde hoofdstuk heeft betrekking op de evaluatie en monitoring hiervan.

Patiëntpopulatie

De inhoud is van toepassing op volwassenen die een operatie ondergaan waarbij het verbeteren van de algehele conditie preoperatief meerwaarde heeft.

Gebruikers van de leidraad

Deze leidraad is ontwikkeld voor betrokken zorgverleners, met name diëtisten in zowel 1^e als 2^e lijn.

Schrijfgroep en accordering

De leidraad is ontwikkeld in opdracht van de NVD door de werkgroep perioperatieve netwerkzorg. Deze bestaat uit diëtisten uit verschillende centra welke koploper zijn op het gebied van perioperatieve voedingszorg in Nederland. Deze leidraad voor dieetbehandeling bij prehabilitatie is aangeboden aan en geaccordeerd door de hogescholen met de opleiding Voeding en Diëtetiek: Hogeschool van Amsterdam, Haagse Hogeschool, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, Hanzehogeschool Groningen. Daarnaast is deze aangeboden aan en geaccordeerd door de NVD netwerken met specifieke deskundigheid CHIODAZ en LWDO.

De leidraad is geschreven zonder projectfinanciering en de inhoud is niet beïnvloed door de opvattingen of belangen van individuen of instellingen. Er zijn geen conflicterende belangen van de leden van de schrijfgroep of accordering.

Methodologie

Deze leidraad is narratief van aard. Er heeft geen systematisch literatuuronderzoek plaatsgevonden. Het onderwerp en het werkveld zijn hiervoor te breed en er zijn op dit moment te weinig kwalitatief goede onderzoeken uitgevoerd om op alle gebieden evidence based uitspraken te kunnen doen. Desalniettemin is het noodzakelijk om handvatten te bieden voor de individuele patiëntenzorg. De meest recente literatuur en inzichten zijn gevolgd. Consensus is bereikt in besprekingen en verschillende schriftelijke revisierondes. De bewijskracht is niet per aanbeveling gespecificeerd maar wel wetenschappelijk onderbouwd. Wanneer er sprake is van onvoldoende bewijskracht (slechts gebaseerd op meningen van experts of niet vergelijkend onderzoek) is dit vermeld.

Tussentijdse herziening

Deze leidraad is gepubliceerd in februari 2022. De eerste herziening zal in ieder geval plaatsvinden 5 jaar na publicatie datum door de schrijfgroep. Bij veranderde visie vanuit nieuwe onderzoeken zal deze tussentijds worden aangepast.

Inhoud prehabilitatie programma

Prehabilitatie is een multimodaal programma gericht op het verbeteren van de conditie van de patiënt vóórafgaand aan een operatie. Dit geeft patiënten een voorsprong, waardoor het herstel vlotter verloopt en de kans op complicaties verkleind wordt. Met een goede conditie zijn patiënten beter in staat operaties en behandelingen te doorstaan. Hierdoor wordt de kans op complicaties en bijwerkingen kleiner. De wachttijd tot de operatie wordt optimaal benut en de patiënt wordt actief betrokken bij de eigen behandeling. De kracht van dit preoperatieve programma is dat verschillende zorgverleners intensief samenwerken om behandeling te optimaliseren; betrokken zijn minimaal medisch specialist, diëtist, verpleegkundige, fysiotherapeut, psycholoog. De pijlers van dit programma bestaan uit 1. fysieke fitheid, 2. voedingsstatus, 3. mentale weerbaarheid, 4. co morbiditeit /anemie en kwetsbaarheid, 5. Intoxicaties (1). Bij voorkeur wordt de indicatie voor prehabilitatie en/of uitstel van de operatie bepaald door een multidisciplinair team.

De preoperatieve dieetbehandeling heeft als doel de voedingstoestand van de patiënt te verbeteren en het effect van de krachttraining te vergroten. Op deze manier gaan patiënten zo fit mogelijk de operatie in om daarmee de herstelkansen te verbeteren en het complicatierisico te verminderen (2). De periode waarover prehabilitatie wordt toegepast is gemiddeld 2 tot 5 weken. Een periode van 10 tot 14 dagen voedingsinterventie kan gunstig uitwerken om de voedingstoestand te verbeteren, echter zijn veranderingen in lichaamssamenstelling dan nog niet goed meetbaar(3). Prehabilitatie voor een langere periode kan wel meetbare verschillen geven in functionele capaciteit en geeft ook betere uitkomsten (2, 4). Patiënten met lage functionele reserve en lage spiermassa hebben waarschijnlijk het meeste baat bij prehabilitatie (2, 4). Dit zijn met name kwetsbare patiënten, zoals ouderen, patiënten met sarcopenie en patiënten met een oncologische aandoening (4).

Iedere instelling kan zelf invulling geven hoe de prehabilitatie georganiseerd wordt. Er kan bijvoorbeeld worden gekozen om een transmuraal prehabilitatie traject op te zetten, door samen te werken met 1^e lijns fysiotherapie en 1^e lijns diëtetiek. Er kan ook een individueel of groepsprogramma worden opgesteld. Het zal o.a. afhangen van financiering en de mogelijkheden die er zijn binnen en buiten de instelling. Daarbij is het belangrijk om duidelijke afspraken te maken over wie er wat wanneer doet en hoe de resultaten van de behandeling worden teruggekoppeld. De verpleegkundig specialist kan hierin de 'spin in het web' zijn.

Triage voedingszorg

Prehabilitatie is zinvol voor alle patiënten die een operatie ondergaan. ESPEN geeft criteria voor de klinische praktijk voor het definiëren van patiënten met een hoog preoperatief voedingsrisico: gewichtsverlies van meer dan 10-15% in 6 maanden, BMI < 18,5 kg/m², Subjective Global Assessment (SGA) Graad C, of Nutritional Risk Score (NRS) >5 (5). Dit zijn echter criteria voor directe verwijzing naar de diëtist.

Niet iedere patiënt die voedingszorg nodig heeft hoeft te worden verwezen naar de diëtist. Door triage kan worden bepaald welke voedingszorg nodig is binnen het prehabilitatie traject bij iedere patiënt die is gepland voor operatie. Deze triage moet zo snel mogelijk starten nadat het besluit tot operatie is genomen.

Om te bepalen welke voedingszorg nodig is, dient iedere patiënt gescreend te worden op (mate van) ondervoeding (3). Hiervoor zijn verschillende gevalideerde screeningsinstrumenten beschikbaar (6-10). Naast (mate van) ondervoeding zijn ook achteruitgang in functionaliteit, klachten en vermoeidheid belangrijk om mee te nemen om de mate van voedingszorg te bepalen. Bij gebruik van de PG-SGA is screening op deze factoren gewaarborgd. Vervolgens kan met de Meet & Weet lijst van de Stuurgroep ondervoeding (11) worden beoordeeld hoeveel eiwit en energie de gebruikelijke voeding levert. Aan de hand van de uitkomsten van deze beide instrumenten wordt door de verpleegkundige (of andere betrokken zorgverleners) bekeken welke patiënten toe kunnen met basis voedingsinformatie en welke patiënten advies van een verpleegkundige of diëtist nodig hebben.

Er zijn ook nog andere aan voeding gerelateerde condities die van invloed zijn op herstel na een operatie, zoals kwetsbaarheid ('frailty') en sarcopenie. Er zijn screeningsinstrumenten beschikbaar om hierop te screenen zoals bijvoorbeeld de Groningen Frailty Indicator (12) en de SARC-F (13). Deze screeningsinstrumenten kunnen door de verpleegkundige of andere zorgverleners worden gebruikt op indicatie. Er is voor gekozen om deze screeningsinstrumenten niet standaard op te nemen.

Om ondervoeding voor een operatie adequaat te kunnen behandelen zijn minimaal 7-14 dagen nodig (3, 5). Prehabilitatie-trajecten duren over het algemeen langer, waardoor er meer tijd is om de voedingstoestand te verbeteren. Dit is zeker van belang bij mensen met ernstige ondervoeding (3, 5).

Keuze screeningsinstrument ondervoeding

Ziekenhuizen hebben al een keuze voor een bepaald screeningsinstrument gemaakt in het kader van de kwaliteitsindicator t.b.v. ondervoeding (14, 15). Daarom raden we niet één screeningsinstrument specifiek aan en zijn afkappunten van de diverse screeningsinstrumenten weergegeven. Voor een aantal doelgroepen bestaat echter wel een voorkeursinstrument, te weten:

- Ouderen: MNA-SF (9)
- Oncologie: PG-SGA short form (PG-SGA SF) (8, 16-18)

Meet & weetlijst

De Meet & Weet (11) invullijsten zijn door de Stuurgroep Ondervoeding ontwikkeld om gedurende een korte periode een globale indruk te krijgen van de inname van een patiënt. De Meet & Weetlijst werkt met een puntentelling (1 punt staat voor 130 kcal en 5 gram eiwit) en gaat uit van 1,2 g E/kg/dag en is helaas enkel gevalideerd voor klinische patiënten (19, 20). Omdat er geen ander

meetinstrument beschikbaar is voor de polikliniek, adviseren we deze lijst als tool te gebruiken voor het bepalen van de eiwit- en energie-inname. Afkapwaarden hiervan zijn opgenomen in Tabel 1. Meer informatie over Meet & Weet invullijsten is te vinden in de toolkit op de website van de Stuurgroep Ondervoeding, zie link: [Meet & Weet wat je cliënt eet - Stuurgroep ondervoeding](#).

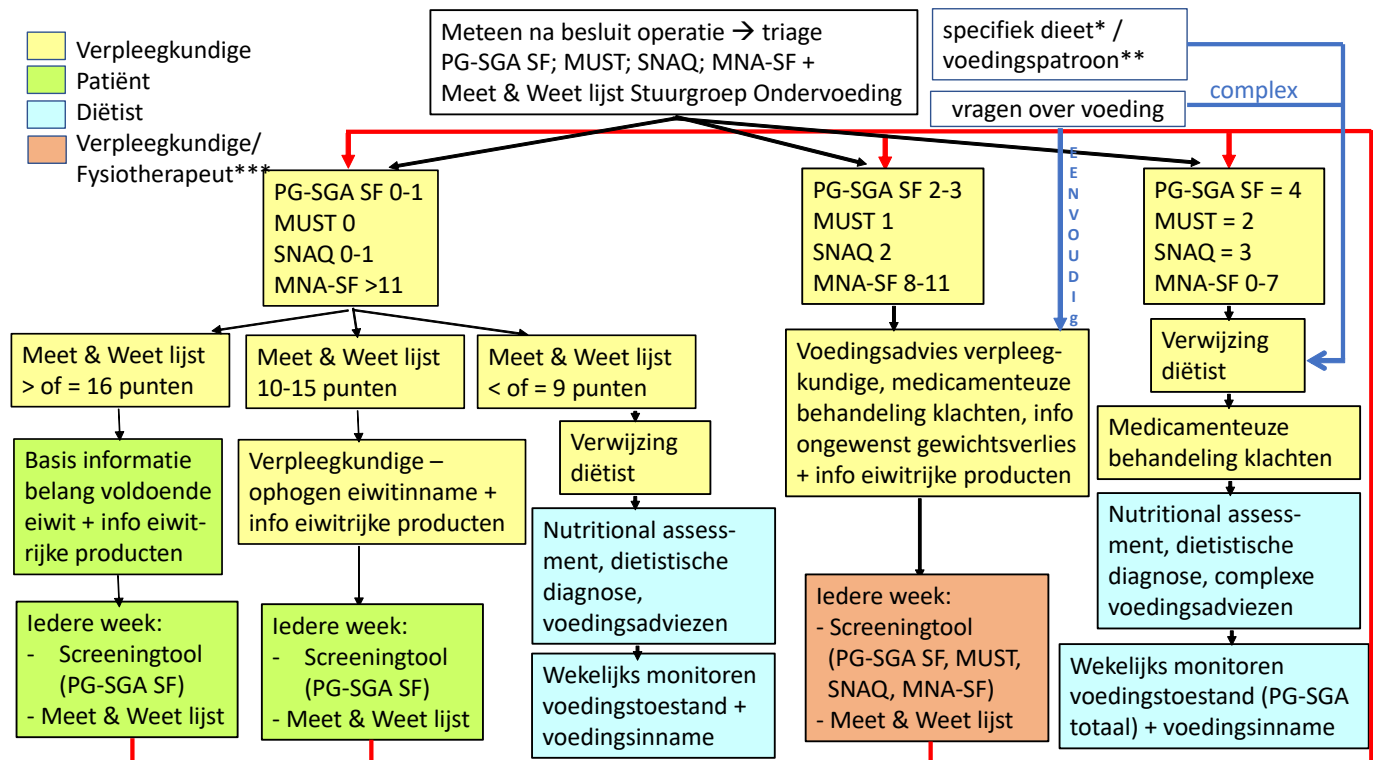
| Aantal punten / afkapwaarde | Actie |
|------------------------------|---|
| ≥16 punten= 1,2 g E/kg | folder over eiwitten |
| 10-15 punten → matige inname | Advies verpleegkundige + folder over eiwitten |
| ≤ 9 punten → slechte inname | verwijzing diëtist |

Tabel 1. Afkapwaarden en actie Meet en Weet invullijst

Er zijn ook diverse apps beschikbaar om o.a. de eiwitinname mee te berekenen.

Hieronder wordt beschreven welke stappen er tijdens de triage gedaan worden:

1. Wanneer het besluit tot operatie is genomen en de patiënt bij de casemanager, verpleegkundige of verpleegkundig specialist komt, wordt een voedingscreeningsinstrument ingevuld en de Meet & Weetlijst. De PG-SGA SF kan door de patiënt zelf al worden ingevuld in de wachtkamer.
2. Patiënten met een specifiek dieet waarbij de adviezen mogelijk niet samengaan met de standaardadviezen zoals bij nierziekten etc. of patiënten met complexe voedingsvragen worden meteen doorverwezen naar de diëtist.
3. Afhankelijk van de score op het voedingscreeningsinstrument in combinatie met het aantal punten op de Meet & Weet lijst krijgt de patiënt basisinformatie op papier, advies van de verpleegkundige ondersteund met basisinformatie op papier en indien nodig medicamenteuze behandeling van klachten of wordt doorverwezen naar de diëtist.
4. Wanneer de patiënt naar de diëtist wordt doorverwezen, voert zij nutritional assessment uit en stelt de diëtistische diagnose waarna een voedingsadvies op maat wordt gegeven.
5. Afhankelijk van de score op het voedingscreeningsinstrument in combinatie met het aantal punten op de Meet & Weet lijst krijgt de patiënt het advies wekelijks de PG-SGA SF en de Meet & Weetlijst in te vullen en bij verslechtering contact op te nemen met de casemanager, verpleegkundige of verpleegkundig specialist OF de monitoring wordt wekelijks uitgevoerd door de verpleegkundige of diëtist.



Figuur 1. Triage beslisboom

- * specifiek dieet waarbij de adviezen mogelijk niet samengaan met de standaardadviezen zoals bij nierziekten, na maagverkleining etc.
- ** specifiek voedingspatroon met groot risico op tekorten bijvoorbeeld veganistisch
- *** kan zowel door verpleegkundige als door een andere discipline (bijvoorbeeld fysiotherapeut) worden gedaan, afhankelijk wat er wordt afgesproken in multidisciplinair/transmuraal overleg

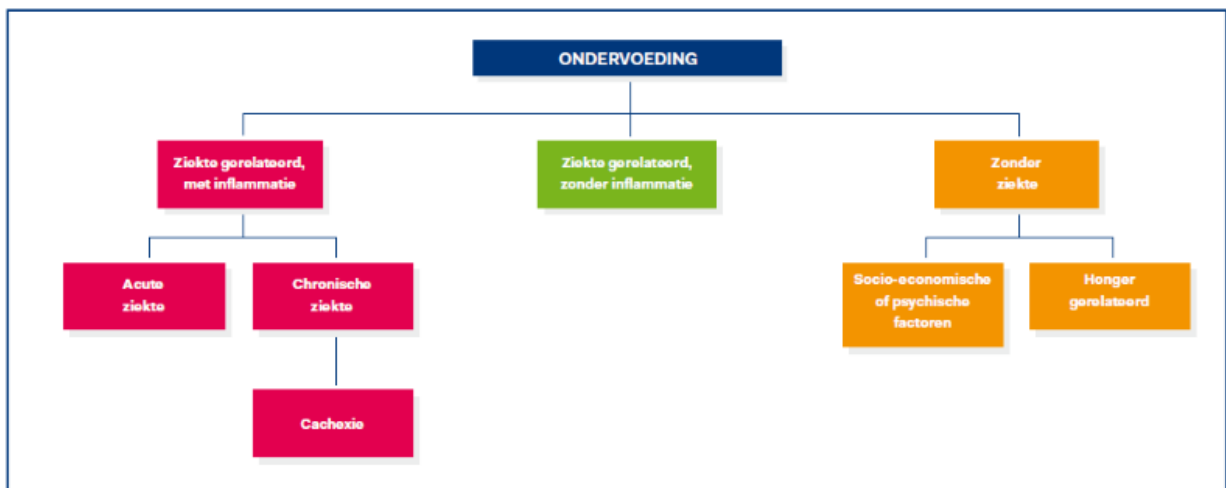
- N.B. 1. In dit triage algoritme ontbreken de fysiotherapie, psychosociale ondersteuning en stoppen met roken.
- N.B. 2. De kleuren in de figuur staan voor de zorgverlener (links) die primair verantwoordelijk is. Dat wil echter niet zeggen dat de actie ook door diegene moet worden uitgevoerd.
- N.B. 3. Als de situatie door de interventie niet verbetert, schuift de patiënt door naar een volgend niveau (bijvoorbeeld als de folder over eiwitten is meegegeven aan iemand met een goede eiwitname en de eiwitname verslechtert daarna dan schuift deze persoon door naar advies door verpleegkundige).
- N.B. 4. Als de patiënt zelf de PG-SGA (SF) en meet & weetlijst invult, wordt afgesproken bij welke scores hij/zij contact op moet nemen met de verpleegkundige, casemanager of diëtist.

Nutritional assessment

Nutritional assessment is het systematisch beoordelen en definiëren van de voedingstoestand en voedingsbehoefte met als doel het vaststellen van een adequaat behandelplan (21). Daarnaast heeft nutritional assessment meerwaarde in het evalueren en het bepalen van de effectiviteit van de behandeling. Ook kan het zowel patiënten als behandelaars motiveren omdat resultaten meetbaar worden.

Beoordelen en definiëren van de voedingstoestand

De European Society of Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) heeft vijf aan voeding gerelateerde stoornissen en condities gedefinieerd (22). Het gaat om ondervoeding, sarcopenie en frailty, overgewicht en obesitas, micronutriëntafwijkingen en refeedingsyndroom. Voor het vaststellen van ondervoeding en sarcopenie zijn in 2018 nieuwe consensuscriteria opgesteld (23, 24). Voor ondervoeding zijn dat de GLIM criteria waarmee ook de ernst van ondervoeding kan worden vastgesteld (23). Ondervoeding is verder in te delen naar oorzaak, zie Figuur 2 (25). Sarcopenie is verder in te delen in ernst en in de categorieën primair of secundair, acuut of chronisch, wel of geen sarcopene obesitas (23, 25, 26).



Figuur 2. Indeling van oorzaken van ondervoeding (25)

Voor het beoordelen van de voedingstoestand en de voedingsbehoefte worden er verschillende metingen gedaan. In afstemming met andere disciplines, met name fysiotherapie, kan bepaald worden wie welke metingen verricht. Het Nutritional Assessment Platform (NAP) heeft voor de metingen een optimale set aan metingen gedefinieerd (27). Deze zijn in te delen in 3 domeinen, namelijk: 'voedselinname, verbruik en verliezen', 'lichaamssamenstelling en nutriëntenreserves' en 'functionele parameters'. Met de uitkomsten van de metingen kan de voedingstoestand worden gedefinieerd. Deze worden achtereenvolgens in Tabel 2 besproken. Daarbij staat in de laatste kolom welke metingen in de preoperatieve fase uitgevoerd kunnen worden om tot een goede diagnostiek van de voedingstoestand te komen. Deze keuzes zijn pragmatisch en zullen zich de komende tijd verder ontwikkelen in de praktijk en in onderzoek. De maten die nodig zijn voor het vaststellen van ondervoeding en sarcopenie zijn hieraan toegevoegd (23, 24).

| Domein / deelgebied | Minimaal | Optimaal | Preoperatieve metingen na screening |
|--|--|---|---|
| 1. Voedselinname, verbruik en verliezen | | | |
| Voedselinname | <p><u>Voedingsanamnese met 24-hour recall of dietary history</u></p> <p>- Voor bepaling inname aan energie en macronutriënten. - Voor herkenning tekorten aan micronutriënten, maar bepaling tekorten zijn een uitgebreidere voedingsanamnese, bloedbepalingen en analyse van verliezen nodig.</p> | <p>Navragen met de dietary history-methode, een 24-hour recall, een voedseldagboek of een voedselfrequentievragenlijst</p> | <p><u>Voedingsanamnese met 24-hour recall of dietary history</u></p> <p><i>Criteria voedselinname:</i> - > 1 week ≤ 50% van de energiebehoefte - > 2 weken verminderde inname (23)</p> <p><i>Check barrières voedselinname (28):</i> - somatisch (zoals ziekte-toestand) - functioneel (zoals verminderde smaak, eetlust) - psychisch (zoals verdriet, verminderde cognitie) - sociaal (zoals eenzaamheid, armoede)</p> <p>Op indicatie en/of bij follow-up voedseldagboek.</p> |
| Verbruik | <p>Energiebehoefte en eiwitbehoefte inschatten met behulp van formules.</p> | <p>Indirecte calorimetrie, voor meting energieverbruik in rust.</p> <p>Toeslag voor activiteit kan ingeschat worden met behulp van een activiteitenvragenlijst of een actometer.</p> <p>Momentopname van de eiwittoestand d.m.v. de stikstofbalans.</p> | <p>Zie hoofdstuk dieetbehandeling prehabilitatie en stroomschema voedselverbruik NAP (29)</p> <p><u>Energie:</u> Minimaal met formule</p> <p><u>Eiwit:</u> Minimaal met formule, bij voorkeur op basis van gemeten vetvrije massa.</p> <p><u>Inflammatie (23):</u> Is er sprake van acute ziekte of trauma, of chronische aan ziekte gerelateerde inflammatie? Ondersteunende metingen: CRP, albumine, pre-albumine</p> |
| Verliezen | <p>Ontlastingspatroon subjectief inventariseren t.a.v. frequentie, onverteerde etensresten,</p> | <p>Ontlasting onderzoeken op vet (Van der Kamer), stikstof (Kjehldahl) en energie (bomcalorimetrie).</p> | <p><u>Ontlasting:</u> Objectief met behulp van de Bristol Stool Chart.</p> <p>Subjectief en inventariseren t.a.v.</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | <p>plakkerigheid, kleur en consistentie. Gebruik Bristol Stool Chart om te objectiveren.</p> <p>Verlies van energie, eiwit en glucose via de urine, en voedingsstoffen via braken globaal en subjectief inschatten.</p> <p>Bij langdurige verliezen laboratoriumonderzoek.</p> | <p>Het volume van verlies via de urine van eiwit, ketonen en glucose meten en daarmee het verlies aan voedingsstoffen berekenen.</p> | <p>frequentie, onverteerde etensresten, plakkerigheid, kleur.</p> <p>Bij vermoeden van malabsorptie ontlasting onderzoeken op vet (Van der Kamer), stikstof (Kjehldahl) en energie (bomcalorimetrie).</p> <p><u>Overig:</u> Globaal en subjectief schatten van verlies van energie, eiwit en glucose via de urine, en voedingsstoffen via braken. Bij langdurige verliezen laboratoriumonderzoek.</p> |
| 2.Lichaamssamenstelling en nutriëntenreserves | | | |
| Lichaamssamenstelling | <p>Gewichtsverandering > Voor bepaling balans tussen energie inname en -behoefte</p> | | <p><u>Gewichtsverandering</u> Minimaal ten opzichte van 6 maanden geleden en langer</p> <p><i>Criteria gewichtsverandering voor diagnostiek ondervoeding:</i> > 5% in afgelopen 6 maanden > 10% in langer periode (23)</p> |
| | <p>BMI, bovenarmomtrek, bovenarmspierohtrek en middelomtrek.</p> | <p>Eén meting met een indirecte methode (DEXA, densitometrie, MRI-scan of CT-scan) OF Twee metingen met twee verschillende dubbelindirecte methodes (huidplooiemeting, omtrekmaten en bio-elektrische impedantie-analyse (BIA)).</p> | <p>Minimaal <u>BMI</u>, <u>bovenarmomtrek</u>, <u>bovenarmspierohtrek</u> (berekend uit bovenarmomtrek en triceps huidplooidikte) en <u>middelomtrek</u></p> <p>Bij voorkeur één meting met een indirecte methode (DEXA, densitometrie, MRI-scan of CT-scan) of twee metingen met twee verschillende dubbelindirecte methodes (huidplooiemeting, omtrekmaten en bio-elektrische impedantieanalyse (BIA)).</p> |

| | | | |
|----------------------------------|--|--|--|
| Nutriëntenreserves | | Vitaminestatus indien anamnese en klachten hiertoe aanleiding geven. | <u>Vitaminestatus</u> indien anamnese en klachten hiertoe aanleiding geven. |
| 3. Functionele parameters | | | |
| Functionele parameters | Navraag van beweegpatroon, functionele beperkingen en vermoeidheidsklachten. | Vaststellen met minimaal twee onafhankelijke functiematen. Kracht meten met handknijpkracht of beenspierkracht. Andere maten zijn een looptest en een inspanningstest. Ook zijn vragenlijsten beschikbaar om de functionaliteit te meten. | Navraag <u>beweegpatroon, functionele beperkingen en vermoeidheidsklachten</u> . <u>Spierkracht:</u> Minimaal handknijpkracht of zit-sta-test vanuit stoel (24) <u>Fysiek functioneren:</u> Minimaal loopsnelheid, Short Physical Performance Battery (SPPB), timed up and go of looptest (24) |
| Hydratietoestand | | Hydratietoestand meten door het gewicht te volgen. | De volgende metingen kunnen toegepast worden voor het bepalen van de <u>hydratietoestand</u> : - het gewicht volgen - hoeveelheid urine monitoren - meting met multi-frequency BIA, bio-elektrische impedantie vectoranalyse (BIVA) of bio-impedantie spectroscopie (BIS) - serum osmolariteit en serumnatiumgehalte (10, 30, 31) - kleur van de urine nagaan |

Tabel 2. Minimale en optimale set van maten voor nutritional assessment met de aanbevolen metingen preoperatief na screening

Dieetbehandeling

De behandeling binnen de prehabilitatie is maatwerk. Op basis van nutritional assessment en diagnostiek worden mono- en interprofessioneel behandeldoelen geformuleerd. Belangrijke factoren die een rol spelen in het preoperatief optimaliseren van de conditie van de patiënt zijn de voedingsinname, ziekte en behandeling en daaraan gerelateerde voedingsproblemen, beweging, veroudering, psychische en sociale status.

Energiebehoefte

De totale energiebehoefte van een patiënt bestaat uit een combinatie van het rustmetabolisme en een toeslagfactor voor activiteit en ziekte. De variatie in totale energiebehoefte tussen patiënten is groot door verschillen in zowel ruststofwisseling als energieverbruik door lichamelijke activiteit en ziekte (32).

Rustmetabolisme

Om het rustmetabolisme zo nauwkeurig mogelijk te bepalen, heeft het de voorkeur dit te meten met behulp van indirecte calorimetrie. Vaak is het echter niet haalbaar indirecte calorimetrie uit te voeren, vanwege het niet beschikbaar zijn van apparatuur hiervoor. Het rustmetabolisme kan dan geschat worden met een formule op basis van gewicht en lengte:

- Patiënten met normaal gewicht en overgewicht (BMI < 30kg/m²): WHO-formule (1985)
- Patiënten met obesitas (BMI ≥ 30kg/m²): Harris & Benedict formule (1919)
Hierbij wordt aangeraden om het actuele gewicht te gebruiken (10, 28, 33-35).

Toeslagfactor

Om de totale energiebehoefte te berekenen worden toeslagen bij activiteiten en/ of ziekten bijgeteld (36).

| <i>Activiteiten</i> | |
|--|-------|
| Bedlegerig | +10% |
| Ambulant | +20% |
| Geringe activiteit | +30% |
| Gemiddelde activiteit | +40% |
| <i>Metabole stress (niet te gebruiken bij brandwonden)</i> | |
| Geen metabole stress | +0% |
| Geringe metabole stress (en/of +1°C koorts) | +10% |
| Matige metabole stress(en/ of + 2°C koorts) | +20% |
| Ernstige metabole stress (en/ of + 3°C koorts) | +30% |
| <i>Gewichtstoename</i> | |
| Gewichtstoename gewenst | +30% |
| <i>Brandwonden</i> | |
| 10% van het lichaamsoppervlak | +25% |
| 25% van het lichaamsoppervlak | +50% |
| > 50% van het lichaamsoppervlak | +100% |
| <i>Overige factoren</i> | |
| Vasten (zonder metabole stress) | -15% |
| Beademing | -10% |
| Sedatie of spierverslapping | -10% |
| Hypertonie | +10% |
| Longpatiënten (zonder beademing) | +15% |

Abnormale energieverliezen

Er dient een schatting te worden gemaakt voor eventueel optredende verliezen, zoals bij bloedverlies, decubitus, diarree, braken, enterocutane fistels. Op indicatie ontlasting onderzoeken op vet (Van der Kamer), stikstof (Kjehldahl) en energie (bomcalorimetrie) (10).

Eiwitbehoefte

Bij prehabilitatie wordt 1,5 gram eiwit per kg VVM als minimale behoefte gezien, maar wordt 1,9 gram eiwit per kg VVM aanbevolen (ofwel 1,2-1,5 gram eiwit per kg lichaamsgewicht (32, 37-40).

De individuele eiwitbehoefte bij ziekte kan op verschillende manieren worden bepaald:

1. *Metten o.b.v. VVM heeft de voorkeur (41)*

1,5 – 1,9 gram eiwit per kg gemeten VVM

2. *Schatten:*

Bij BMI <25 kg/m² maak gebruik van het actueel gewicht.

1,2 – 1,5 gram eiwit per kg lichaamsgewicht (bij BMI < 20 terugrekenen naar BMI = 20)

Bij een BMI >25 kg/m² kan de VVM geschat worden m.b.v. formule van Gallagher.

Als een meting van de vetvrije massa niet mogelijk is, kan deze geschat worden met behulp van de formule van Gallagher (10, 41).

1,5 – 1,9 gram eiwit per kg geschatte VVM

Meer informatie over de bovengenoemde formules voor berekening en energie- en eiwitbehoefte, en toeslagfactoren is terug te vinden in het zakboek [Dietetiek](#), zie link: [Berekeningen - Zakboek Dietetiek](#).

Timing van de eiwitten

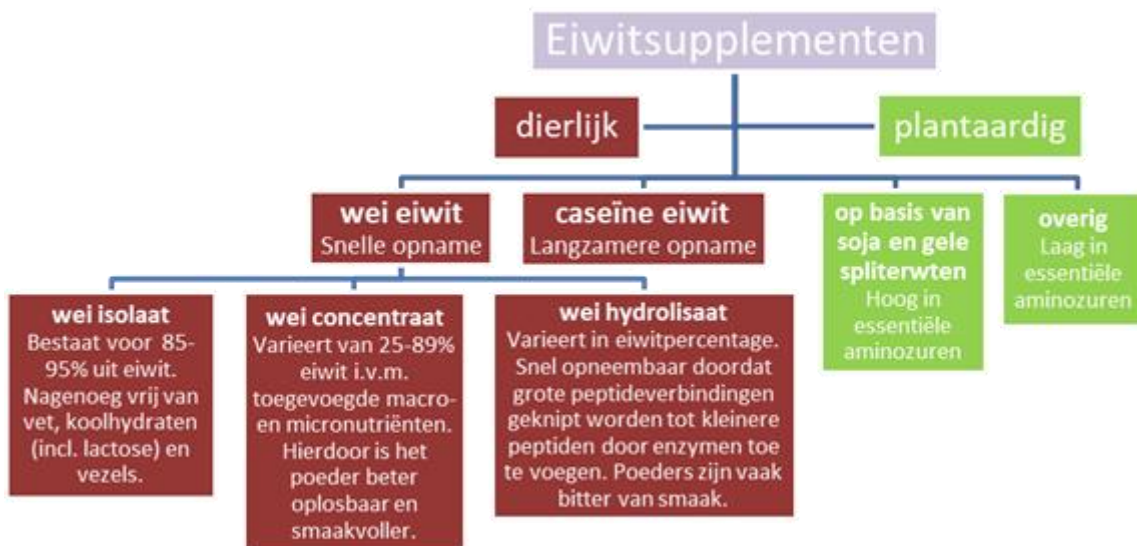
Voor de spieropbouw is beweging in combinatie met voldoende inname van eiwitten essentieel (42). Een verhoogde eiwitinname in combinatie met training bevordert de spiergroei in vergelijking met alleen training of alleen een verhoogde eiwitinname (43). Daarnaast is de timing van maaltijdmomenten van invloed op de spiereiwietsynthese rondom krachttraining (44). De volgende aanbevelingen worden gedaan:

- Voor een goede anabole respons is ongeveer 10 gram essentiële aminozuren per maaltijdmoment nodig. Om die hoeveelheid te halen, is per maaltijd 20 gram hoogwaardig eiwit (dierlijk eiwit) nodig of 25-30 gram van gemiddeld voedingseiwit.
- Een hoeveelheid van 20 – 30 g eiwitten van hoogwaardige kwaliteit binnen 30 -60 minuten na krachttraining lijkt de eiwitsynthese te stimuleren. Een gecombineerde inname van (wei-) eiwitten en koolhydraten heeft de voorkeur voor aanvulling en goed herstel van de glycogeenreserves na inspanning (45, 46).
- Het gebruik van minimaal 4 maal daags een portie van 20-30 g eiwit. Een spreiding van 20 – 30 gram eiwitten om de 2,5 uur leidt tot een maximale eiwitsynthese (32, 47).
- De laatste portie met eiwitten 30 minuten voor de nachtrust in te nemen, omdat er aanwijzingen zijn dat dit de eiwitsynthese gedurende de nacht stimuleert. Verhoogde aminozuurconcentraties in het plasma in rust hebben een stimulerend effect op de eiwitsynthese (48, 49). De samenstelling van de portie zou volgens de aanwijzingen uit caseïne eiwit moeten bestaan (50).
- Indien patiënt wordt gevoed middels sondevoeding, heeft voeden per portie de voorkeur indien dit goed verdragen wordt, gezien toedienen van portie eiwit leidt tot maximale spiereiwietsynthese (32, 47, 51, 52).

- Indien met normale voeding onvoldoende eiwitname bereikt kan worden, kan er gebruik worden gemaakt van (medische) eiwit-supplementen. Wat het meest geschikte supplement is, kan per patiënt verschillen. Dit moet gekozen worden op basis van ziektebeeld, eigen eiwitname en kwaliteit van deze eiwitten, mate van beweging, de gewenste timing van het supplement en wensen van de patiënt zelf.

Afwegingen voor de keuze van het eiwitssupplement

Bij het kiezen van een eiwitssupplement is het van belang te letten op het aantal verschillende essentiële en semi-essentiële aminozuren. Met name de Branched Chain Amino Acids (BCAA's) zijn van toegevoegde waarde (45, 53). BCAA's bevatten 3 van de essentiële aminozuren, namelijk leucine, isoleucine en valine. Een eiwitssupplement kan gekozen worden op basis van verschillende eiwitbronnen, zie Figuur 3. Bij het beoordelen of een eiwitssupplement wel of niet geschikt is om te gebruiken, is het belangrijk om eventuele extra calorische waarden te bestuderen, zoals toevoegingen van suikers en vetten. Tevens is het van belang om te letten op hoge doseringen vitamines en mineralen (die de 100% ADH overschrijden).



Figuur 3. Indeling eiwitssupplementen (54, 55)

Voor advies over eiwitrijke producten wordt verwezen naar de database met energie- en eiwitrijke producten, welke te vinden is op de website van de Stuurgroep Ondervoeding, zie link: <https://www.stuurgroepondervoeding.nl/energie-en-eiwitrijke-producten>

Micronutriënten

Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat de behoefte aan micronutriënten niet is verhoogd bij patiënten die een prehabilitatieprogramma volgen. Suppletie is alleen nodig bij deficiënties en wanneer inname niet of onvoldoende mogelijk is. In dat geval wordt suppletie tot maximaal 100% van de ADH geadviseerd.

Bij gebruik van volledige sonde- en/of parenterale voeding is de voorziening van micronutriënten veelal goed. Bij gebruik van medische drinkvoeding is de voorziening van micronutriënten adequaat bij gebruik van drie flesjes per dag.

Het Zakboek diëtetiek en het Vitamine Informatie Bureau bieden informatie over de ADH, de maximaal veilige bovengrens, toxische waarde, lichaamsvoorraad en normaalwaarden van vitamines (10). Zie ook link: [Vitamine Informatie Bureau \(vitamine-info.nl\)](http://vitamine-info.nl)

Extra aandacht heeft de inname van vitamine D. Deze speelt een belangrijke rol bij instandhouding van spierfunctie/-kracht en bevordert de eiwitsynthese (56, 57). De Gezondheidsraad beveelt voor specifieke doelgroepen dagelijks suppletie van vitamine D aan. De werkgroep volgt deze aanbeveling en adviseert vitamine D suppletie conform deze aanbeveling, zie tabel 3 (58).

| Categorie | Inname in mcg per dag |
|---|-----------------------|
| Volwassenen met een getinte/donkere huid of die weinig buiten komen (< 15-30 min/dag) | 10 mcg |
| Zwangeren en vrouwen 50-69 jaar | 10 mcg |
| Mannen en vrouwen > 70 jaar | 20 mcg |

Tabel 3. Advies suppletie vitamine D volgens Gezondheidsraad

Advies: voedingsnormen 10-20 ug/dag; aanvaardbare bovengrens voor inname is 100 ug/dag (58). Bij gebruik van > 3xdd 1 flesjes drinkvoeding of aanvullende of volledige sondevoeding zou afhankelijk van de gebruikte dosering een lagere hoeveelheid of geen vitamine D suppletie overwogen kunnen worden.

Gebruik van medische voeding

Indien de energie- en eiwitbehoefte niet gedekt kan worden met normale voeding, kan er gebruik worden gemaakt van medische voeding, zoals (energie- en) eiwitrijke drinkvoeding. Hierbij wordt de voorkeur gegeven aan enterale voeding (oraal en/of sondevoeding) (5). Wanneer de inname (naar verwachting) >7 dagen <50% van de behoefte is en er geen kans is op snelle verbetering hiervan, is het advies te starten met sondevoeding (bij voorkeur in bolus) (3, 5, 28). TPV dient alleen gestart te worden wanneer er een contra-indicatie is voor enterale voeding (3, 5).

N.B.: Wanneer iemand langdurig geen of een minimale voedingsinname heeft gehad en/of bij patiënten met (risico op) ernstige ondervoeding, is het advies alert te zijn op het risico op het ontwikkelen van het refeeding syndroom. Handel volgens het refeeding protocol, wanneer er sprake is van een verhoogd risico op het ontwikkelen hiervan (5, 59). Voor meer informatie over de richtlijn Refeeding Syndroom van het Nederlands Voedingsteam Overleg (NVO), zie link: [Refeeding Syndroom](#).

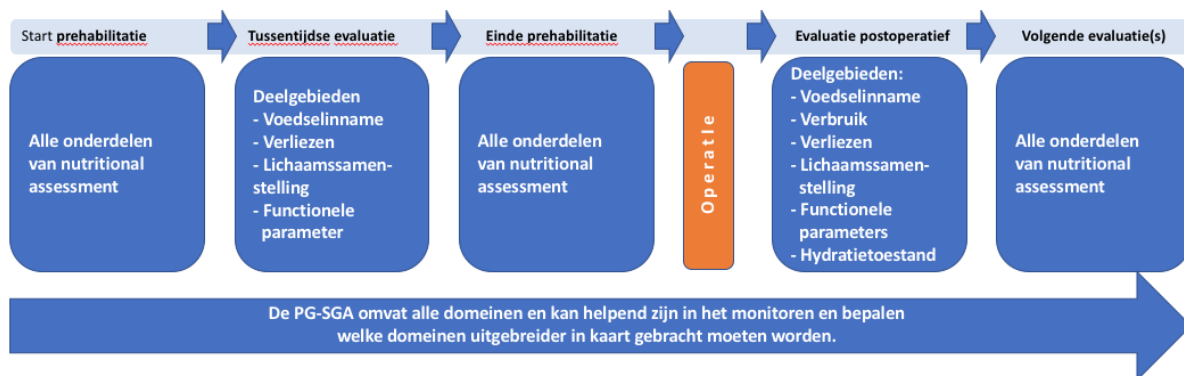
Evaluatie dieetbehandeling

Als onderdeel van het prehabilitatie programma dient de voedingstoestand geëvalueerd te worden (28). De inhoud, duur en frequentie van de dieetbehandeling en evaluatiemomenten wisselen per doelgroep en per patiënt. Op basis van de beschikbare literatuur kan dit nog niet verder gespecificeerd worden.

Een instrument dat behulpzaam kan zijn bij zowel screening als evaluatie van de behandeling is de Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) (8, 16, 17). De PG-SGA bevat namelijk alle domeinen van het nutritional assessment volgens de methode van het NAP: namelijk: 'voedselinname, verbruik en verliezen', 'lichaamssamenstelling en nutriëntenreserves' en 'functionele parameters' (27, 60).

Bij de keuze van metingen ten behoeve van follow-up spelen verschillende factoren een rol, bijvoorbeeld de ernst van de ondervoeding, de belastbaarheid van de patiënt, kosten en de mate waarin een instrument een werkelijke verandering kan meten (responsiviteit) (28). Maten in het domein van voedselinname en verliezen zijn met name geschikt voor follow-up metingen op kortere termijn. Voor het meten van relevante veranderingen in lichaamssamenstelling en functioneren is echter meer tijd nodig (5). Er is nog weinig onderzoek gedaan, waarbij frequentie, intensiteit en duur van training en voedingsinterventie verschillen.

Figuur 3 geeft een overzicht van mogelijke evaluatiemomenten met daarbij de deelgebieden van de domeinen. De diëtist zal, in afstemming met het behandelteam, per doelgroep en per patiënt moeten nagaan welke metingen wanneer relevant en van meerwaarde zijn. Datzelfde geldt ook voor de evaluatiemomenten, zowel pre- als postoperatief.



Figuur 4. Perioperatief traject dieetbehandeling met overzicht van evaluatiemomenten met te overwegen follow-up metingen volgens NAP (zie Tabel 1)

Referenties

1. Gillis C, Davies SJ, Carli F, Wischmeyer PE, Wootton SA, Jackson AA, et al. Current Landscape of Nutrition Within Prehabilitation Oncology Research: A Scoping Review. *Front Nutr.* 2021;8:644723.
2. Gillis C, Wischmeyer PE. Pre-operative nutrition and the elective surgical patient: why, how and what? *Anaesthesia.* 2019;74 Suppl 1:27-35.
3. Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie en Nederlandse Vereniging voor Heelkunde. Richtlijn Perioperatief Voedingsbeleid, 2022. Available from: https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/perioperatief_voedingsbeleid/startpagina_-_perioperatief_voedingsbeleid.html.
4. Faithfull S, Turner L, Poole K, Joy M, Manders R, Weprin J, et al. Prehabilitation for adults diagnosed with cancer: A systematic review of long-term physical function, nutrition and patient-reported outcomes. *Eur J Cancer Care (Engl).* 2019;28(4):e13023.
5. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hubner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr.* 2017;36(3):623-50.
6. Kruijenga HM, Seidell JC, de Vet HC, Wierdsma NJ, van Bokhorst-de van der Schueren MA. Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: the short nutritional assessment questionnaire (SNAQ). *Clin Nutr.* 2005;24(1):75-82.
7. Boleo-Tome C, Monteiro-Grillo I, Camilo M, Ravasco P. Validation of the Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) in cancer. *Br J Nutr.* 2012;108(2):343-8.
8. Jager-Wittenaar H, Ottery FD. Assessing nutritional status in cancer: role of the Patient-Generated Subjective Global Assessment. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2017;20(5):322-9.
9. Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging.* 2009;13(9):782-8.
10. Kruijenga H, Wierdsma N. (2021). *Zakboek diëtetiek.* VU University Press. .
11. Meet en weetlijst. Available from: <https://www.stuurgroepondervoeding.nl/toolkits/meet-weet-wat-je-client-eet-3>.
12. Peters LL, Boter H, Buskens E, Slaets JP. Measurement properties of the Groningen Frailty Indicator in home-dwelling and institutionalized elderly people. *J Am Med Dir Assoc.* 2012;13(6):546-51.
13. Voelker SN, Michalopoulos N, Maier AB, Reijnierse EM. Reliability and Concurrent Validity of the SARC-F and Its Modified Versions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 2021;22(9):1864-76 e16.
14. Leistra E, Langius JA, Evers AM, van Bokhorst-de van der Schueren MA, Visser M, de Vet HC, et al. Validity of nutritional screening with MUST and SNAQ in hospital outpatients. *Eur J Clin Nutr.* 2013;67(7):738-42.
15. Langius JA, Leistra E, van Bokhorst-de van der Schueren MA, Kruijenga HM. Screenen van ondervoeding op de polikliniek noodzaak. *NTVD.* 2013;8(1).
16. Pt-Global 2014. http://pt-global.org/?page_id=5839&lang=nl.
17. Sealy MJ, Hass U, Ottery FD, van der Schans CP, Roodenburg JLN, Jager-Wittenaar H. Translation and Cultural Adaptation of the Scored Patient-Generated Subjective Global Assessment: An Interdisciplinary Nutritional Instrument Appropriate for Dutch Cancer Patients. *Cancer Nurs.* 2018;41(6):450-62.
18. ten Have H, Beijer S, Delsink P, Doornink N, van Lieshout R, Vogel J. *Handboek Voeding bij Kanker: de Tijdstroom;* 2022.
19. Langius J, Dekker I, Stelten S, Kruijenga H, de van der schueren M. Validatie van eenvoudige monitoring van voedingsinname. *Ned Tijdschr voor voeding en diëtetiek* 2019;74(2).

20. Dekker IM, Langius JAE, Stelten S, de Vet HCW, Kruiuzenga HM, de van der Schueren MAE. Validity of the "Rate-a-Plate" Method to Estimate Energy and Protein Intake in Acutely Ill, Hospitalized Patients. *Nutr Clin Pract*. 2020;35(5):959-66.
21. Kruiuzenga H. Nutritional assessment: wat is het en hoe doen we het? *Nederlands Tijdschrift voor Voeding & Dietetiek*; 2017. https://nutritionalassessment.nl/wp-content/uploads/2017/09/NTVD-T_2017_OA-Nutritional-Assessment.pdf.
22. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr*. 2017;36(1):49-64.
23. Jensen GL, Cederholm T, Correia M, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM Criteria for the Diagnosis of Malnutrition: A Consensus Report From the Global Clinical Nutrition Community. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2019;43(1):32-40.
24. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyere O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(4):601.
25. Kruiuzenga H. Nieuwe criteria en terminologie ondervoeding. *Nederlands Tijdschrift voor Voeding & Diëtetiek*; 2016. <https://ntvd.media/artikelen/nieuwe-criteria-en-terminologie-ondervoeding/>.
26. Kruiuzenga H, van der Schueren M, Vasse E, de Jager H. Consensus over de criteria voor diagnose van ondervoeding en sarcopenie. *Nederlands Tijdschrift voor Voeding & Dietetiek*; 2018. <https://ntvd.media/artikelen/consensus-over-de-criteria-voor-diagnose-van-ondervoeding-en-sarcopenie/>.
27. Nutritional Assessment Platform (NAP). <https://nutritionalassessment.nl/wat-is-nutritional-assessment/>
28. Kruiuzenga H, Beijer S, Huisman-de Waal G, Jonkers-Schuitema C, Klos M, Remijnse-Meester W, Thijs A, Tieland M, Vasse E, Witteman B. (2019) Richtlijn ondervoeding. Herkenning, diagnosestelling en behandeling van ondervoeding bij volwassene. Available from <https://www.stuurgroepondervoeding.nl/wp-content/uploads/2019/02/SoV01-Richtlijn-Ondervoeding-losse-paginas-210x297februari-2019.pdf>.
29. Nutritional Assessment Platform (NAP). <https://nutritionalassessment.nl/stroomschema-voedselverbruik/>.
30. Duh S-H, Cook JD. LABORATORY REFERENCE RANGE VALUES. [Internet] Stedman's online. <https://www.stedmanonline.com/webfiles/Dict-stedmans28/APP17.pdf>.
31. Merck Manual – Professional Version [internet] Merck Sharp & Dohme Corp. 2016. [Internet] <https://merckmanuals.com/professional/>.
32. Wischmeyer PE, Carli F, Evans DC, Guilbert S, Kozar R, Pryor A, et al. American Society for Enhanced Recovery and Perioperative Quality Initiative Joint Consensus Statement on Nutrition Screening and Therapy Within a Surgical Enhanced Recovery Pathway. *Anesth Analg*. 2018;126(6):1883-95.
33. Elia M. Insights into energy requirements in disease. *Public Health Nutr*. 2005;8(7A):1037-52.
34. Frankenfield DC, Ashcraft CM. Estimating energy needs in nutrition support patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2011;35(5):563-70.
35. Kruiuzenga HM, Hofsteenge GH, Weijs PJ. Predicting resting energy expenditure in underweight, normal weight, overweight, and obese adult hospital patients. *Nutr Metab (Lond)*. 2016;13:85.
36. https://nutritionalassessment.mumc.nl/sites/nutritionalassessment/files/toeslagen_voor_het_berekenen_van_de_totale_energiebehoefte.pdf.
37. Borloni B, Huettner H, Schuerholz T. Preoperative Nutritional Conditioning: Why, When and How. *Visc Med*. 2019;35(5):299-304.
38. Bousquet-Dion G, Awasthi R, Loiselle SE, Minnella EM, Agnihotram RV, Bergdahl A, et al. Evaluation of supervised multimodal prehabilitation programme in cancer patients undergoing colorectal resection: a randomized control trial. *Acta Oncol*. 2018;57(6):849-59.

39. Bruns ERJ, van Rooijen SJ, Argillander TE, van der Zaag ES, van Grevenstein WMU, van Duijvendijk P, et al. Improving Outcomes in Oncological Colorectal Surgery by Prehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil.* 2019;98(3):231-8.
40. Gillis C, Li C, Lee L, Awasthi R, Augustin B, Gamsa A, et al. Prehabilitation versus rehabilitation: a randomized control trial in patients undergoing colorectal resection for cancer. *Anesthesiology.* 2014;121(5):937-47.
41. Velzeboer L, Huijboom M, Weijs PJM, Engberink M, Kruizenga H. Hoe berekenen we de eiwitbehoefte bij ondergewicht en overgewicht? Geeft de formule van Gallagher een betere schatting? *Ned Tijdschr voor Voeding en Diet.* 2017;72(1):S1-8.
42. Tieland M, Dirks ML, van der Zwaluw N, Verdijk LB, van de Rest O, de Groot LC, et al. Protein supplementation increases muscle mass gain during prolonged resistance-type exercise training in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2012;13(8):713-9.
43. Fern EB, Bielinski RN, Schutz Y. Effects of exaggerated amino acid and protein supply in man. *Experientia.* 1991;47(2):168-72.
44. Cribb PJ, Williams AD, Carey MF, Hayes A. The effect of whey isolate and resistance training on strength, body composition, and plasma glutamine. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2006;16(5):494-509.
45. Weijs P. Eiwitbalans bij ziekte, gezondheid en veroudering. *Ned Tijdschr voor Voeding en Diëtetiek.* 2015;70(6):12-4.
46. Phillips SM, Van Loon LJ. Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. *J Sports Sci.* 2011;29 Suppl 1:S29-38.
47. Moore DR, Robinson MJ, Fry JL, Tang JE, Glover EI, Wilkinson SB, et al. Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. *Am J Clin Nutr.* 2009;89(1):161-8.
48. Bennet WM, Connacher AA, Scrimgeour CM, Rennie MJ. The effect of amino acid infusion on leg protein turnover assessed by L-[15N]phenylalanine and L-[1-13C]leucine exchange. *Eur J Clin Invest.* 1990;20(1):41-50.
49. Bennet WM, Rennie MJ. Protein anabolic actions of insulin in the human body. *Diabet Med.* 1991;8(3):199-207.
50. Res PT, Groen B, Pennings B, Beelen M, Wallis GA, Gijsen AP, et al. Protein ingestion before sleep improves postexercise overnight recovery. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44(8):1560-9.
51. Ma Y, Cheng J, Liu L, Chen K, Fang Y, Wang G, et al. Intermittent versus continuous enteral nutrition on feeding intolerance in critically ill adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Nurs Stud.* 2021;113:103783.
52. Patel JJ, Rosenthal MD, Heyland DK. Intermittent versus continuous feeding in critically ill adults. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2018;21(2):116-20.
53. Borack MS, Volpi E. Efficacy and Safety of Leucine Supplementation in the Elderly. *J Nutr.* 2016;146(12):2625S-9S.
54. Marshall K. Therapeutic applications of whey protein. *Altern Med Rev.* 2004;9(2):136-56.
55. Pennings B, Boirie Y, Senden JM, Gijsen AP, Kuipers H, van Loon LJ. Whey protein stimulates postprandial muscle protein accretion more effectively than do casein and casein hydrolysate in older men. *Am J Clin Nutr.* 2011;93(5):997-1005.
56. Antoniak AE, Greig CA. The effect of combined resistance exercise training and vitamin D3 supplementation on musculoskeletal health and function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 2017;7(7):e014619.
57. Beudart C, Buckinx F, Rabenda V, Gillain S, Cavalier E, Slomian J, et al. The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Endocrinol Metab.* 2014;99(11):4336-45.
58. Gezondheidsraad. Evaluatie van de voedingsnormen voor vitamine D. 2012;149.

59. Nederlands voedingsteam overleg. NVO richtlijn refeedingsyndroom 2019. Beschikbaar via <file:///H:/Downloads/nvo-richtlijn-refeedingsyndroom-eindversie-nov-2019.pdf> . Geraadpleegd op 14 juni 2021.
60. Sealy MJ, Nijholt W, Stuiver MM, van der Berg MM, Roodenburg JL, van der Schans CP, et al. Content validity across methods of malnutrition assessment in patients with cancer is limited. *J Clin Epidemiol.* 2016;76:125-36.