

RICHTLIJN ONDERVOEDING

HERKENNING, DIAGNOSESTELLING EN BEHANDELING VAN ONDERVOEDING BIJ VOLWASSENEN

Auteurs:

dr.ir. Hinke Kruijenga^{1,2,3}, dr. Sandra Beijer^{1,4}, dr. Getty Huisman-de Waal^{1,5}, Cora Jonkers-Schuitema^{1,6}, Mariël Klos^{1,7}, Wineke Remijnse-Meester^{1,8}, dr. Abel Thijs^{1,9}, dr.ir. Michael Tieland¹⁰, dr.ir. Emmelyne Vasse¹¹, prof. dr. Ben Witteman^{1,12}

¹Stuurgroep Ondervoeding ²diëtist-onderzoeker, VU medisch centrum, Amsterdam, ³Hoofdredacteur NTVD, Nederlandse Vereniging van Diëtisten, Houten, ⁴diëtist-onderzoeker, IKNL, Utrecht ⁵verpleegkundige-onderzoeker, IQ healthcare, Radboudumc, Nijmegen ⁶diëtist, AMC, Amsterdam, ⁷voedingsverpleegkundige, Gelre ziekenhuizen, Apeldoorn ⁸ beleidsadviseur, Nederlandse Vereniging van Diëtisten, Houten, ⁹internist, VU medisch centrum, Amsterdam, ¹⁰senior onderzoeker, Hogeschool van Amsterdam - lectoraat gewichtsmanagement, Amsterdam, ¹¹diëtist, Ziekenhuis Gelderse Vallei, Ede, ¹²hoogleraar Voeding en darmgezondheid in transmurale zorg en MDL arts, Ziekenhuis Gelderse Vallei, Ede

INHOUDSOPGAVE

	INLEIDING	5
1.	ONDERVOEDING	6
1.1	Definitie en plaats in het spectrum van aan voeding gerelateerde aandoeningen	6
1.2	Criteria voor het vaststellen van ondervoeding	6
1.3	Typen ondervoeding	7
1.3.1	Cachexie	7
1.4	Oorzaken van ondervoeding	9
1.5	Gevolgen van ondervoeding	9
1.6	Prevalentie van ondervoeding	10
2.	HERKENNING EN DIAGNOSESTELLING VAN ONDERVOEDING	13
2.1	Screening en aanmelding	13
2.2	Diagnostiek	14
2.2.1	Diagnosticeren van ondervoeding	14
2.2.2	Diagnostiek en beoordeling voedingstoestand	15
2.2.3	Nutritional assessment	16
2.2.3.1	Voedselinname	16
2.2.3.2	Verbruik	17
2.2.3.3	Verliezen	17
2.2.3.4	Lichaamssamenstelling en nutriëntenreserves	17
2.2.3.5	Functionele parameters	17
2.2.4	Metabole status en ziektefactoren	18
2.3	Refeeding syndroom	19
3.	BEHANDELING, EVALUATIE EN MONITORING	20
3.1	Voedingsbehoefte	20
3.1.1	Energie	20
3.1.1.1	Meten van het rustmetabolisme	20
3.1.1.2	Schatten van het rustmetabolisme	20
3.1.1.3	Toeslagfactor	21

3.1.1.4	Welk gewicht in de formule?	21
3.1.2	Eiwitbehoefte in verschillende groepen	21
3.1.2.1	Eiwitbehoefte bij ondergewicht en overgewicht	22
3.1.2.2	Eiwitbehoefte bij parenterale voeding	22
3.1.2.3	Voeding in de acute fase van ziekte	22
3.1.3	Micronutriënten	23
3.2	Beweging en gezondheid	28
3.2.1	Huidige beweegrichtlijnen	28
3.2.2	Beweging bij ouderen	28
3.2.3	Bewegingsparticipatie ouderen	28
3.3	Behandelplan	28
3.3.1	Voeding	28
3.3.2	Beweeginterventies	29
3.3.2.1	Krachttraining	29
3.3.2.2	Duurtraining	29
3.3.2.3	Functioneel / thuistraining	29
3.3.3	Beweeginterventies bij ondervoeding	29
3.3.4	Beweeginterventies in het ziekenhuis	30
3.4	Evaluatie en monitoring	30
3.5	Transmurale overdracht	30
3.6	Ondervoeding in de palliatieve fase	31
3.6.1	Palliatieve zorg	31
3.6.1.1	Voeding in de palliatieve fase	31
3.6.1.2	Dieetvoeding voor medisch gebruik in de palliatieve fase	31
3.7	Afsluiting behandeling	32
4.	MULTIDISCIPLINAIRE TAAKVERDELING	33
	REFERENTIES	35

Lijst met afkortingen

ADH	Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid
BIA	Bio-elektrische impedantieanalyse
BMI	Body Mass Index
DEXA	Dual Energy X-ray Absorptiometry
ESPEN	European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
GLIM	Global Leadership Initiative on Malnutrition
LASA	Longituinal Aging Study Amsterdam
LESA	Landelijke Eerstelijns SamenwerkingsAfspraak
LPZ	Landelijke Prevalentiemeting Zorgproblemen
MNA	Mini Nutritional Assessment
MUST	Malnutrition Universal Screening Tool
NAP	Nutritional Assessment Platform
PG-SGA	Patiënt Generated Subjective Global Assessment
IC	Intensive Care
REE	Resting Energy Expenditure
SNAP	Short Nutritional Assessment Procedure
SNAQ	Short Nutritional Assessment Questionnaire voor ziekenhuizen
SNAQ^{RC}	Short Nutritional Assessment Questionnaire Residential Care (voor de verpleeg- en verzorgingshuizen)
SNAQ⁶⁵⁺	Short Nutritional Assessment Questionnaire 65+ (voor thuiswonende ouderen)
TPV	Totale Parenterale Voeding
VMI	Vet Massa Index
VVMI	Vetvrije Massa Index

INLEIDING

Doel richtlijn

Het doel van deze richtlijn ondervoeding is een tijdige, optimale en uniforme herkenning en behandeling van aan ziekte en veroudering gerelateerde ondervoeding.

Inhoud

De richtlijn behandelt in het eerste hoofdstuk de definitie, risico-indicatoren, verschillende typen ondervoeding, en de oorzaken, gevolgen en de prevalentie van ondervoeding. Het tweede hoofdstuk bevat informatie over de herkenning en diagnosestelling en het derde hoofdstuk gaat in op de behandeling, evaluatie en monitoring. In het vierde hoofdstuk wordt de transmurale multidisciplinaire samenwerking besproken.

Patiëntenpopulatie

De patiëntenpopulatie waarop deze richtlijn van toepassing is zijn volwassenen met risico op ondervoeding of bestaande ondervoeding in alle sectoren van de Nederlandse gezondheidszorg. De richtlijn is niet van toepassing op kinderen en niet op volwassenen die niet in behandeling zijn bij een zorgprofessional. De inhoud van deze richtlijn is in overeenstemming met de inhoud van bestaande richtlijnen die raken aan deze richtlijn (bijvoorbeeld de richtlijn ondervoeding bij de geriatrische patiënt (2013), richtlijn ondervoeding en kanker (2012), verschillende ESPEN guidelines)

Gebruikers van de richtlijn

De doelgroep voor deze richtlijn zijn alle zorgprofessionals die volwassenen met (risico op) ondervoeding kunnen herkennen en behandelen. Het laatste hoofdstuk gaat in op de multidisciplinaire taakverdeling en verantwoordelijkheden.

De schrijfgroep en de accordering door de leden van de Stuurgroep Ondervoeding

De leden van de schrijfgroep komen uit de relevante beroepsgroepen; diëtetiek, interne geneeskunde, maag-darm-leverziekten (MDL), verpleegkunde, voedingswetenschappen en bewegingswetenschappen. De richtlijn is geaccordeerd door de leden van de sectie volwassenen en de wetenschappelijke adviesraad van de Stuurgroep Ondervoeding. Deze groepen bevatten afgevaardigden vanuit de huisartsgeneeskunde, diëtetiek, verpleegkunde, geriatrie, interne geneeskunde, ouderengeneeskunde, voedingswetenschappen, bewegingswetenschappen, zorgmanagement, farmaceutische wetenschappen en kindergeneeskunde.

De richtlijn 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 de leden van de Stuurgroep Ondervoeding.

Methodologie

Deze richtlijn is narratief van aard. Er heeft geen systematisch literatuuronderzoek plaatsgevonden. Het onderwerp en het werkveld zijn hiervoor te breed en er zijn te weinig kwalitatief goede onderzoeken uitgevoerd om op alle gebieden evidence based uitspraken te kunnen doen. Niettemin is het noodzakelijk om de zorgpraktijk handvatten te bieden voor de individuele patiëntenzorg. Deze richtlijn wil daarin behulpzaam zijn.

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. De kernaanbevelingen zijn per hoofdstuk in kaders samengevat.

Tussentijdse herziening

Deze richtlijn is oorspronkelijk gepubliceerd in augustus 2017. In januari 2019 heeft een gedeeltelijke herziening plaatsgevonden vanwege het verschijnen van nieuwe internationale diagnostische criteria voor het vaststellen van ondervoeding (3,4) en aanpassing van de beweegrichtlijn (58). Gebruik van deze nieuwe criteria en de beweegrichtlijn wordt door de Stuurgroep Ondervoeding aanbevolen. Om toepassing en verspreiding te bevorderen is door de auteurs besloten om de richtlijn hierop aan te passen. Ten opzichte van de richtlijn zoals gepubliceerd in augustus 2017 zijn de paragrafen 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.2 en tabel 5 veranderd, is paragraaf 1.2.2 verwijderd, tabellen 1, 2, 3 en 6 toegevoegd en is de lijst met referenties aangepast. De overige inhoud van de richtlijn is onveranderd.

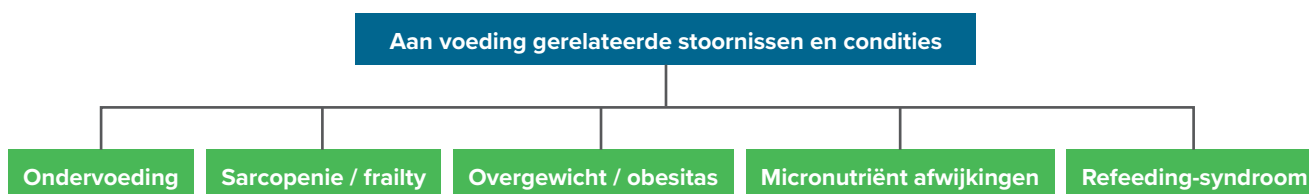
Januari 2019

1. ONDERVOEDING

1.1 Definitie en plaats in het spectrum van aan voeding gerelateerde aandoeningen

De European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) omschrijft ondervoeding als 'een acute of chronische toestand waarbij een tekort of disbalans van energie, eiwit en andere voedingsstoffen leidt tot meetbare, nadelige effecten op lichaamssamenstelling, functioneren en klinische resultaten' (1,2).

In een consensusstatement van ESPEN (2016) over de terminologie van klinische voeding en daaraan gerelateerde afwijkingen en condities wordt ondervoeding gezien als een aan voeding gerelateerde stoornis, naast sarcopenie en frailty, overgewicht, obesitas, micronutriëntafwijkingen en het refeedingsyndroom (Figuur 1) (2).



Figuur 1 - Indeling van aan voeding gerelateerde stoornissen en condities (2)

1.2 Criteria voor het vaststellen van ondervoeding

In het najaar van 2018 zijn wereldwijde consensuscriteria voor het vaststellen van ondervoeding gepubliceerd door the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) (3,4). Deze consensuscriteria gelden wereldwijd als de nieuwe standaard voor het vaststellen van ondervoeding, ook in Nederland. De criteria beschrijven twee stappen. De eerste stap is screening op het risico op ondervoeding met een gevalideerd instrument (zie H2 en tabel 5). Wanneer sprake is van een verhoogd risico op ondervoeding, wordt in de tweede stap vastgesteld of een patiënt ondervoed is en in welke mate (matig of ernstig).

Van ondervoeding is sprake als een patiënt voldoet aan ten minste één fenotypische (kenmerkende) factor EN ten minste één etiologische (oorzakelijke) factor (tabellen 1 en 2). Van ernstige ondervoeding is sprake wanneer een patiënt daarbij voldoet aan ten minste één fenotypische (kenmerkende) factor voor ernstige ondervoeding (tabel 3).

Tabel 1 – Fenotypische factoren ondervoeding

Onbedoeld gewichtsverlies (%)	Lage BMI (kg/m ²)	Verminderde spiermassa
> 5% in afgelopen 6 maanden of > 10% in langere periode (> 6 maanden)	< 20kg/m ² bij < 70 jaar < 22kg/m ² bij ≥ 70 jaar Aziatisch: < 18,5kg/m ² bij <70 jaar < 20kg/m ² bij ≥70 jaar	Verminderd op basis van meting met gevalideerde methode* Alternatieve metingen: lichamelijk onderzoek of antropometrie (armomtrek, kuitomtrek) Ondersteunende meting:** spierkracht

*DEXA, BIA, echografie, CT- en MRI-scan zijn gevalideerde methoden om de lichaamssamenstelling te meten (3,4). Voor afkappunten wordt verwezen naar de European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) (5,6) en de Foundation of National Institute of Health (FNIH) initiative (7). **Het meten van spiermassa heeft de sterke voorkeur. Alleen in gevallen waar dit niet direct mogelijk is, kan spierkracht, zoals handknijpkracht, worden gebruikt als ondersteunende meting.

Tabel 2 – Etiologische criteria voor ondervoeding

Verminderde voedingsinname of -opname	Ziektebelasting/inflammatie
<p>> 1 week ≤ 50% van de energiebehoefte of > 2 weken verminderde inname/opname (ongeacht niveau van vermindering) of Chronische maagdarmaandoening die inname of opname negatief beïnvloedt Ondersteunende indicatoren: Gastro-intestinale symptomen</p>	<p>Acute ziekte of trauma, of chronische aan ziekte gerelateerde inflammatie</p> <p>Ondersteunende metingen: CRP, albumine, pre-albumin</p>

Tabel 3 – Aanvullende fenotypische criteria voor ernstige ondervoeding

Onbedoeld gewichtsverlies (%)	Lage BMI (kg/m ²)	Verminderde spiermassa
<p>> 10% in de afgelopen 6 maanden of > 20% in langere periode (> 6 maanden)</p>	<p>< 18,5kg/m² bij < 70 jaar < 20kg/m² bij ≥ 70 jaar</p> <p>Aziatisch: < 18,5kg/m² bij <70 jaar < 20kg/m² bij ≥70 jaar</p>	<p>Ernstig verminderd op basis van meting met gevalideerde methode*</p>

*DEXA, BIA, echografie, CT- en MRI-scan zijn gevalideerde methoden om de lichaamssamenstelling te meten (3,4). Voor afkappunten wordt verwezen naar de European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) (5,6) en de Foundation of National Institute of Health (FNIH) initiative (7).

Deze GLIM consensuscriteria vervangen onderstaande basisset van risico-indicatoren die de laatste jaren in Nederland gebruikt werden om ondervoeding vast te stellen bij volwassenen (≥ 18 jaar): (8–12)

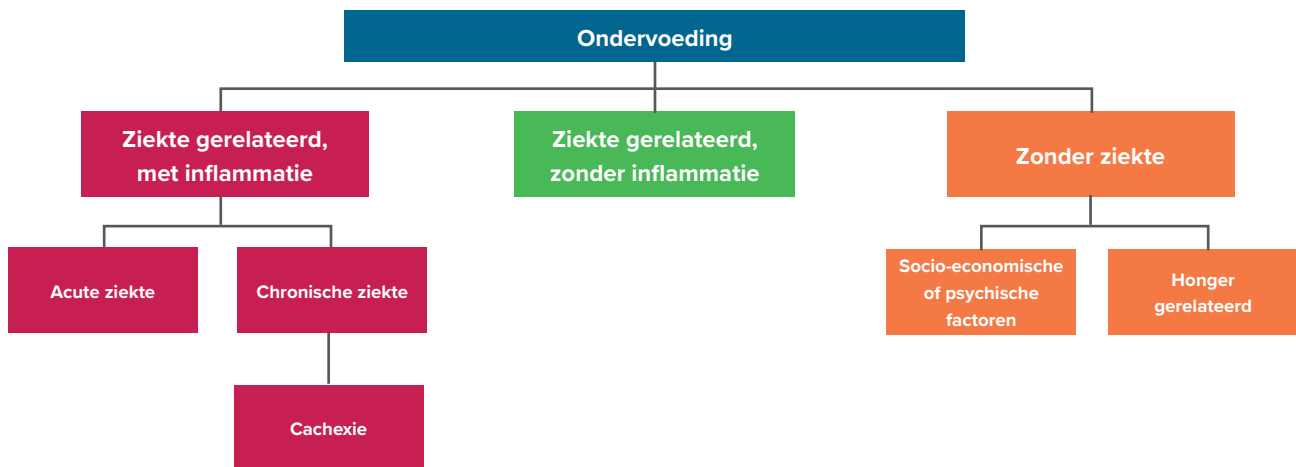
- BMI < 18,5 (18-69 jaar) en BMI < 20 (≥70 jaar) en / of
- Onbedoeld gewichtsverlies van >10% in 6 maanden en/of
- Onbedoeld gewichtsverlies van >5% in een maand

1.3 Typen ondervoeding

De categorisering van typen ondervoeding helpt in het begrip voor de pathofysiologie en is bepalend voor de inhoud van de behandeldoelen. Figuur 2 geeft de verschillende typen ondervoeding weer zoals beschreven door ESPEN (2). Tabel 4 geeft een overzicht van de diagnostische maten per type ondervoeding en de overeenkomsten, verschillen en voorbeelden van de typen ondervoeding.

1.3.1 Cachexie

Als er sprake is van ziekte gerelateerde ondervoeding met inflammatie, kan er sprake zijn van cachexie. Cachexie kenmerkt zich door een ernstige metabole ontregeling met gevolgen voor onder andere het gewicht, de spiermassa, het energieverbruik, de functionaliteit en de eetlust. Ziektebeelden waarbij dit optreedt zijn kanker, COPD, hartfalen en andere chronische inflammatoire aandoeningen. Bij cachexie zijn de gebruikelijke voedingsinterventies onvoldoende effectief om het gewichtsverlies en verlies aan spiermassa om te keren (2,3,4,13).



Figuur 2 – Typen ondervoeding (2)

Tabel 4 – Kenmerken typen ondervoeding (2,3,4,9)

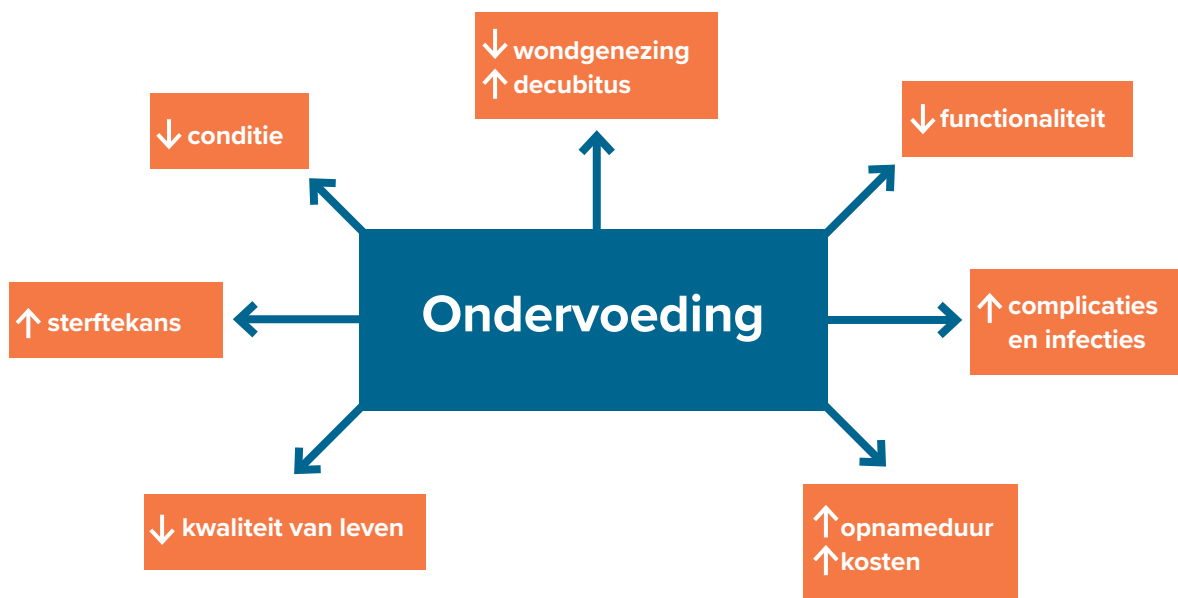
	Ziekte gerelateerde ondervoeding met inflammatie – Acute ziekte / trauma	Ziekte gerelateerde ondervoeding met inflammatie – Chronische ziekte	Ziekte gerelateerde ondervoeding zonder inflammatie	Ondervoeding zonder ziekte – Socio-economische factoren
Inflammatie	Ja	Ja	Nee	Nee
Insuline resistentie	Ja	Ja	Nee	Nee
Verminderde functionaliteit	Ja	Ja	Ja	Ja
Voorbeelden	IC-patiënten, trauma, exacerbatie van een inflammatoire ziekte	Chronische fase van een inflammatoire ziekte (bijv. Crohn, reuma) of kanker	Dysfagie, CVA, Anorexia nervosa	Te weinig voedingsinname door armoede, eenzaamheid, verwaarlozing, rouw, hongerstaking, hongersnood

1.4 Oorzaken van ondervoeding

De oorzaken van ondervoeding zijn in te delen in somatische, functionele, psychische en sociale factoren. Voorbeelden van somatische factoren zijn de ziekte-toestand (inflammatie in verschillende gradaties) en symptomen/voedingsproblemen als gevolg van ziekte of de behandeling ervan, zoals verminderde smaak, reuk, eetlust, gebitsklachten, slikproblemen, een ontregeling van het honger- en verzadigingsgevoel, een verstoorde vertering en opname in het maag-darmkanaal en pijn. Voorbeelden van functionele factoren zijn een verminderde mobiliteit, verminderde of geen mogelijkheid om boodschappen te doen en eten te bereiden en vermoeidheid. Voorbeelden van psychische factoren zijn angst, verdriet, depressie en verminderde cognitie. Sociale factoren zijn bijvoorbeeld eenzaamheid, geen sociaal netwerk om boodschappen te laten doen en armoede. Op grond van de oorzaak van ondervoeding is een onderscheid te maken tussen de verschillende voedingsgerelateerde afwijkingen en condities en typen ondervoeding zoals weergegeven in figuur 1 en 2 en tabel 4. Het vaststellen van het type ondervoeding is belangrijk, omdat het met name prognostische implicaties heeft. Zo zal voedingsinterventie bij een patiënt met inflammatie-gerelateerde ondervoeding doorgaans minder effect hebben op herstel van de spiermassa dan bij een patiënt met ondervoeding zonder inflammatie (14).

1.5 Gevolgen van ondervoeding

Ondervoeding heeft negatieve gevolgen voor de gezondheidstoestand van de patiënt. In, veelal associatieve, studies (onderzoeken waarbij getoetst wordt op verbanden en niet op oorzaak-gevolg) is aangetoond dat ondervoeding gerelateerd is aan een langzamer herstel, en aan meer en ernstiger complicaties. Onvoldoende voedingsinname, ziekte en inactiviteit leiden tot een verminderde spiermassa wat een belangrijk kenmerk is van ondervoeding. Dit veroorzaakt een afname van de algehele conditie en een verminderde hart- en longcapaciteit. Ondervoede personen hebben vaker een slechtere immunusstatus, een slechtere wondgenezing, een grotere kans op het ontwikkelen van decubitus, een lagere kwaliteit van leven en een verhoogde mortaliteit. Deze factoren dragen bij aan een langere opnameduur, een slechtere respons op de medische behandeling (chemotherapie, radiotherapie) en een verhoogd gebruik van medicijnen, wat een toename van de zorgkosten met zich meebrengt (15–18).

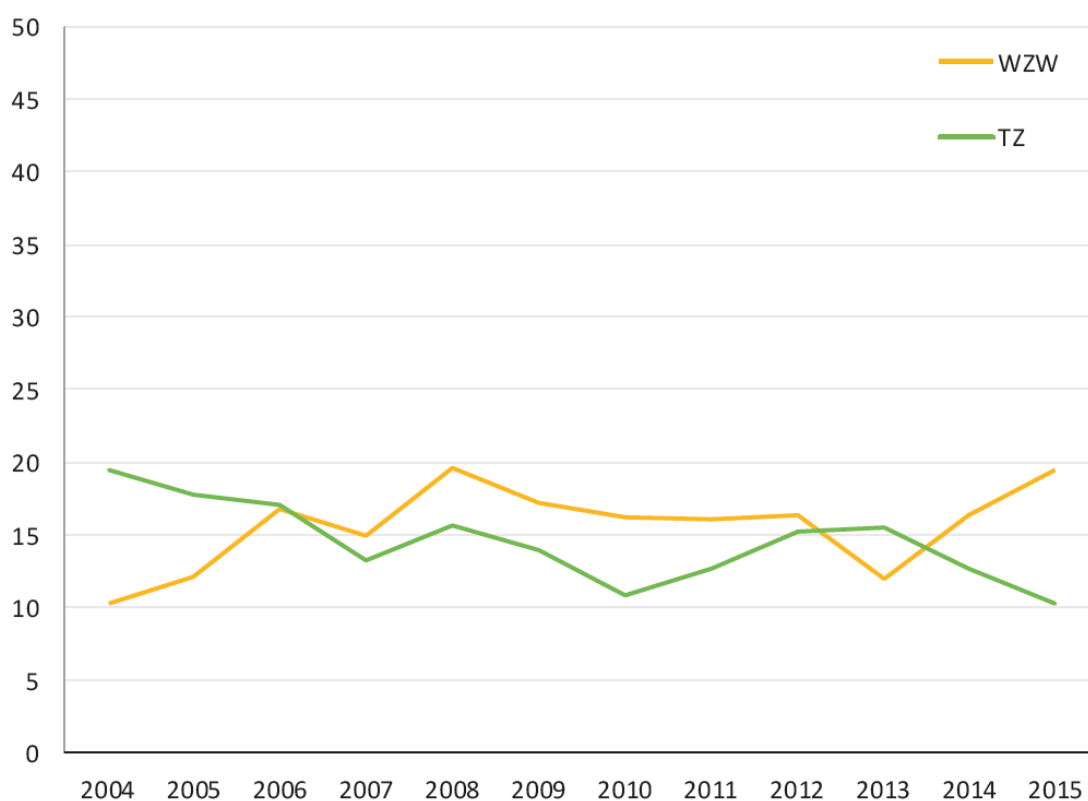


Figuur 3 – Mogelijke gevolgen van ondervoeding

1.6 Prevalentie van ondervoeding

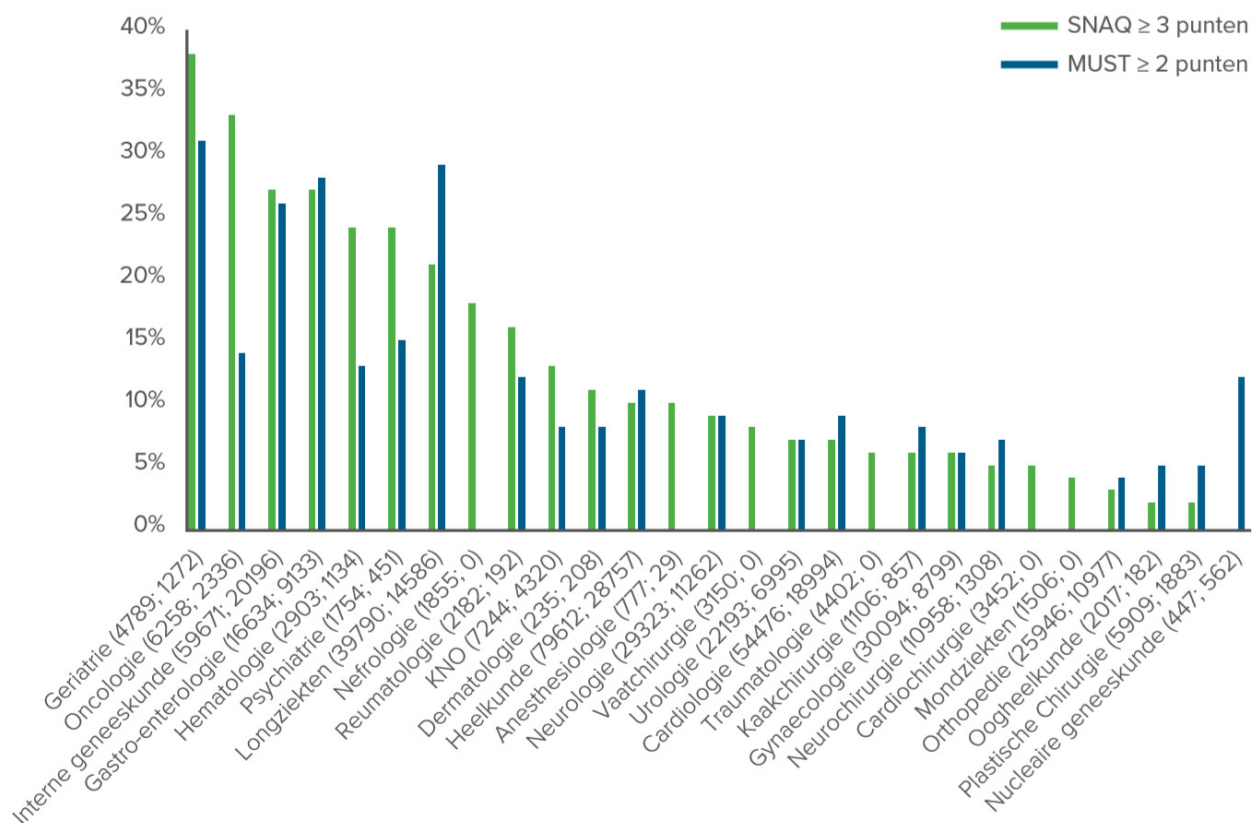
De prevalentie van ondervoeding is in alle sectoren van de Nederlandse gezondheidszorg hoog. Gemiddeld is één op de vier tot vijf patiënten in ziekenhuizen, zorginstellingen en de thuiszorg ondervoed. Risicogroepen voor ondervoeding zijn kwetsbare ouderen, chronisch zieken, oncologische patiënten, patiënten die een grote operatie (hebben) ondergaan en patiënten met een ernstig lichamelijk trauma. Bij de interpretatie van de prevalentiegetallen is het goed om zich te realiseren dat deze gebaseerd zijn op verschillende sets van criteria. Deze gebruikte criteria zijn in onderstaande figuren vermeld.

Sinds 2004 wordt in Nederland elk jaar de prevalentie van ondervoeding gemeten als onderdeel van de Landelijke Prevalentiemeting Zorgproblemen (LPZ, figuur 4). Een overzicht van actuele prevalentiecijfers volgens de LPZ zijn te vinden op <https://nl.lpz-um.eu/nl>. In de woon-, zorg- en welzijn instellingen (verpleeg- en verzorgingshuizen) varieert de prevalentie van ondervoeding de afgelopen jaren tussen de 15 en 20%.



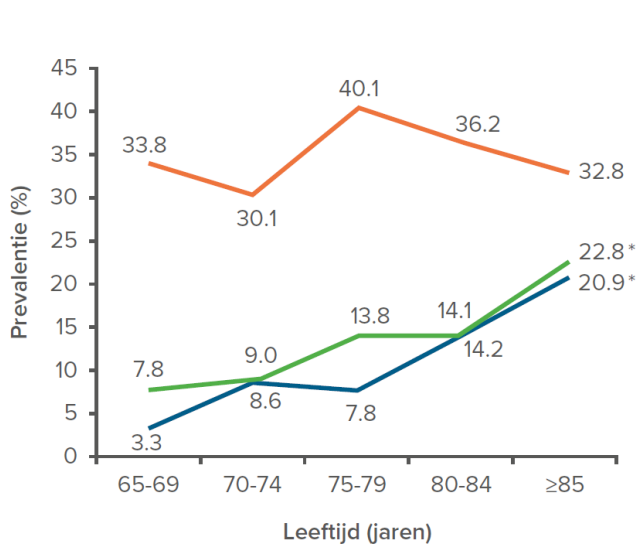
*Figuur 4 – Prevalentie ondervoeding in Nederland 2004-2015, LPZ (TZ=Thuiszorg, WZW= woon- zorg- welzijninstellingen)
Gebruikte criteria: Een cliënt is ondervoed als hij of zij voldoet aan één van de volgende twee criteria: Een BMI (Body Mass Index) kleiner dan 18,5 (cliënten van 65 jaar en ouder een BMI \leq 20,0); onbedoeld gewichtsverlies van meer dan 6kg in de laatste 6 maanden of meer dan 3kg in de laatste maand (19)*

In 2016 zijn door de Stuurgroep Ondervoeding en de Nederlandse Vereniging van Dietisten (NVD) de screeningsresultaten (SNAQ en MUST) bij opname van 564.063 patiënten uit 13 ziekenhuizen over de periode van 2007 tot 2015 geanalyseerd. Op een eerste opnamedag heeft 14 tot 15% van de patiënten de screeningsuitslag “ondervoed”. Dit percentage varieerde per medisch specialisme van 2 tot 38%. Bij patiënten van de specialismen geriatrie (38%), oncologie (33%), gastro-enterologie (27%) en interne geneeskunde (27%) was de prevalentie van de screeningsuitslag “ondervoed” het hoogst. (figuur 5) (20).



Figuur 5 – Prevalentie bij ziekenhuisopname van screeningsuitslag ondervoed per medisch specialisme. Gebruikte criteria: SNAQ en MUST score ondervoed (20)

De prevalentie van ondervoeding in de thuissituatie is weinig onderzocht. In een studie uit 2012 bij een grote groep thuiswonende ouderen had 30-40% van de thuiswonende ouderen met thuiszorg een rode SNAQ65+ score (screeningsuitslag ondervoed). Bij thuiswonende ouderen die bij de huisarts kwamen voor een griepvaccinatie en bij thuiswonende ouderen in het LASA-cohort (Longitudinal Aging Study Amsterdam) werd de prevalentie van een rode SNAQ65+ score (screeningsuitslag ondervoed) hoger met het stijgen van de leeftijd tot een prevalentie van 20% in de oudste leeftijdsgroep (21).



— Thuiszorg: Thuiswonende ouderen met thuiszorg
 — LASA: Thuiswonende ouderen LASA cohort
 — Huisartsenpraktijk: Thuiswonende ouderen voor griepprik bij de huisarts

* P < 0.001 voor trend leeftijdsgroepen

Leeftijd (jaar)	LASA (n)	Huisarts (n)	Thuiszorg (n)
65-69	209	476	71
70-74	336	502	93
75-79	269	428	157
80-84	247	305	188
≥85	206	167	305

Figuur 6 – Screeningsuitslag ondervoed volgens SNAQ65+ Thuiszorg n=814, huisartspraktijk n=1878, Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA) n=1267. Gebruikt criterium: SNAQ⁶⁵⁺ score ondervoed (rood) (21)

Ondervoeding = een acute of chronische toestand waarbij een tekort of disbalans van energie, eiwit en andere voedingsstoffen leidt tot meetbare, nadelige effecten op lichaamssamenstelling, functioneren en klinische resultaten

Criteria ondervoeding

Aanwezigheid van ten minste één fenotypisch (kenmerkend) criterium

- onbedoeld gewichtsverlies
- lage BMI
- verminderde spiermassa

EN

Aanwezigheid van ten minste één etiologisch (oorzakelijk) criterium

- verminderde voedingsinname of voedingsopname
- inflammatie door trauma, acute of chronische ziekte

Prevalentie ondervoeding

Gemiddeld is één op de vier tot vijf patiënten in ziekenhuizen, zorginstellingen en de thuiszorg ondervoed.

- Verpleeg en verzorgingshuizen: 15-20%
- Ziekenhuizen: gemiddeld wordt 14-15% bij opname als ondervoed gescreend. Dit percentage varieert per medisch specialisme van 2-38%
- Thuiswonende ouderen: 20% bij de 75+ ers
- Ouderen met thuiszorg: 30-40%

2. HERKENNING EN DIAGNOSESTELLING VAN ONDERVOEDING

In het proces van herkenning en behandeling van ondervoeding worden de stappen in het methodisch handelen gevolgd; screening en aanmelding, diagnostiek, het formuleren van behandeldoelen, behandelplan en evaluatie. In dit hoofdstuk worden de herkenning en diagnosestelling van ondervoeding beschreven.

2.1 Screening en aanmelding

Vroege herkenning en behandeling van ondervoeding en de risicofactoren voor ondervoeding is essentieel. Opsporing en interventie in de thuissituatie en vroeg in het ziekteproces, kan ervoor zorgen dat de ernst van de ondervoeding beperkt blijft en consequenties voor de zorgcomplexiteit en zorgbehoefte ook beperkt blijven. Voor elke zorgsector is een screeningsinstrument ondervoeding beschikbaar. Sommige screeningsinstrumenten kunnen in iedere zorgsector worden gebruikt.

Tabel 5 – Screeningsinstrumenten en hun toepassing

Screeningsinstrument	Te gebruiken in
MUST (10)	Alle sectoren
MNA-SF (22)	Alle sectoren voor ouderen
PG-SGA SHORT FORM (23)	Alle sectoren
VOEDINGSTOESTANDMETER (24)	Ziekenhuis (poliklinisch)
SNAQ (25)	Ziekenhuis (klinisch)
SNAQ ⁶⁵⁺ (26)	Thuiswonende ouderen, revalidatiecentra
SNAQ ^{RC} (27)	Verpleeg- en verzorgingshuizen
NUTRIC SCORE (28)	Intensive Care

De screening op ondervoeding en risicofactoren voor ondervoeding is geïndiceerd bij opname in de zorginstelling, of bij de indicatiestelling door de thuiszorg als onderdeel van de verpleegkundige anamnese, maar bij voorkeur ook al in huisartsenpraktijk en/of het eerste bezoek op de polikliniek in het ziekenhuis.

De screening kan worden uitgevoerd door de verpleegkundige of verzorgende, waarbij in geval van de PG-SGA SF de patiënt waar mogelijk zelf de gevraagde gegevens invult.

Screening zonder behandelplan is zinloos. Protocollering van de procedure rond screening en communicatie van de screeningsuitslag naar de hoofdbehandelaar en de diëtist is noodzakelijk.

De Subjective Global Assessment (SGA) (29), de Patiënt-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) (30) en de Mini Nutritional Assessment (MNA) (31) zijn assessment instrumenten die meer informatie verzamelen dan de bovengenoemde screeningsinstrumenten. Deze instrumenten leveren een score die handvatten geeft voor multidisciplinaire samenwerking.

2.2 Diagnostiek

2.2.1 Diagnostiseren van ondervoeding

De diagnostiek van ondervoeding bestaat uit 2 stappen. De eerste stap is screening op het risico op ondervoeding via een gevalideerd instrument (tabel 5). De tweede stap is het stellen van de diagnose op basis van de kenmerkende en oorzakelijke criteria voor ondervoeding. Het stappenplan in tabel 6 kan bij deze tweede stap worden doorlopen voor het diagnostiseren en bepalen van de ernst van ondervoeding (3,4) (zie ook paragraaf 1.2).

Tabel 6 – Stappenplan voor het diagnostiseren van ondervoeding en bepalen van de ernst

Is er sprake van minimaal één kenmerkend criterium voor ondervoeding (fenotypische criteria)?		
Onbedoeld gewichtsverlies (%)	Lage BMI (kg/m ²)	Verminderde spiermassa
> 5% in afgelopen 6 maanden of > 10% in langere periode (> 6 maanden)	< 20kg/m ² bij < 70 jaar < 22kg/m ² bij ≥ 70 jaar Aziatisch: < 18,5kg/m ² bij < 70 jaar < 20kg/m ² bij ≥ 70 jaar	Verminderd op basis van meting met gevalideerde methode* Alternatieve metingen: lichamelijk onderzoek of antropometrie (armontrek, kuitontrek) <i>Ondersteunende meting: spierkracht**</i>
Ja, door naar volgende vraag		Nee, geen ondervoeding#
Is er sprake van minimaal één oorzakelijk criterium voor ondervoeding (etiologische criteria)?		
Verminderde voedingsinname of -opname	Ziektebelasting/inflammatie	
> 1 week ≤ 50% van de energiebehoefte of > 2 weken verminderde inname/opname (ongeacht niveau van vermindering) of Chronische maagdarmaandoening die inname of opname negatief beïnvloedt <i>Ondersteunende indicatoren: Gastro-intestinale symptomen</i>	Acute ziekte of trauma, of chronische aan ziekte gerelateerde inflammatie <i>Ondersteunende metingen: CRP, albumine, pre-albumine</i>	
Ja, diagnose ondervoeding Ga door naar volgende vraag om de ernst te bepalen		Nee, geen ondervoeding#
Ernst van ondervoeding		
Is er sprake van minimaal één kenmerkend criterium voor ernstige ondervoeding (aanvullende fenotypische criteria)?		
Onbedoeld gewichtsverlies (%)	Lage BMI (kg/m ²)	Verminderde spiermassa
> 10% in de afgelopen 6 maanden of > 20% in langere periode (> 6 maanden)	< 18,5kg/m ² bij < 70 jaar < 20kg/m ² bij ≥ 70 jaar Aziatisch: < 18,5kg/m ² bij < 70 jaar < 20kg/m ² bij ≥ 70 jaar	Ernstig verminderd op basis van meting met gevalideerde methode*
Ja, sprake van ernstige ondervoeding		Nee, sprake van matige ondervoeding

*DEXA, BIA, echografie, CT- en MRI-scan zijn gevalideerde methoden om de lichaamssamenstelling te meten (3,4). Voor afkappunten wordt verwezen naar de European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) (5,6) en de Foundation of National Institute of Health (FNIH) initiative (7). #Omdat wel sprake is van een verhoogd risico op ondervoeding vastgesteld via een gevalideerd instrument, wordt aanbevolen om een voedingsbehandeling in te zetten, passend bij het verhoogde risico.**Het meten van spiermassa heeft de sterke voorkeur. Alleen in gevallen waar dit niet direct mogelijk is, kan spierkracht, zoals handknijpkracht, worden gebruikt als ondersteunende meting.

2.2.2 Diagnostiek en beoordeling voedingstoestand

Als ondervoeding is vastgesteld volgt uitgebreide diagnostiek en beoordeling van de voedingstoestand. Dit is doorgaans de taak van de arts en de diëtist. De diagnostiek voedingstoestand is te onderscheiden in de vaststelling van de hulpvraag, verwachtingen en motivatie, de gegevens over de ziekte of aandoening en de ziektegeschiedenis, het vaststellen van de metabole status, nutritional assessment en het verzamelen van de sociale en psychische factoren. Deze factoren zijn weergegeven in figuur 7. De gegevens kunnen worden verzameld in het ICF-schema (International Classification of Function, Disability and Health (32), figuur 8).

Het vaststellen van de hulpvraag, en verzamelen van de relevantie ziekte, sociale en psychische factoren zijn generieke onderdelen van diagnostiek. In deze richtlijn worden alleen de onderdelen die specifiek gelden voor de diagnostiek van de voedingstoestand uitgewerkt.

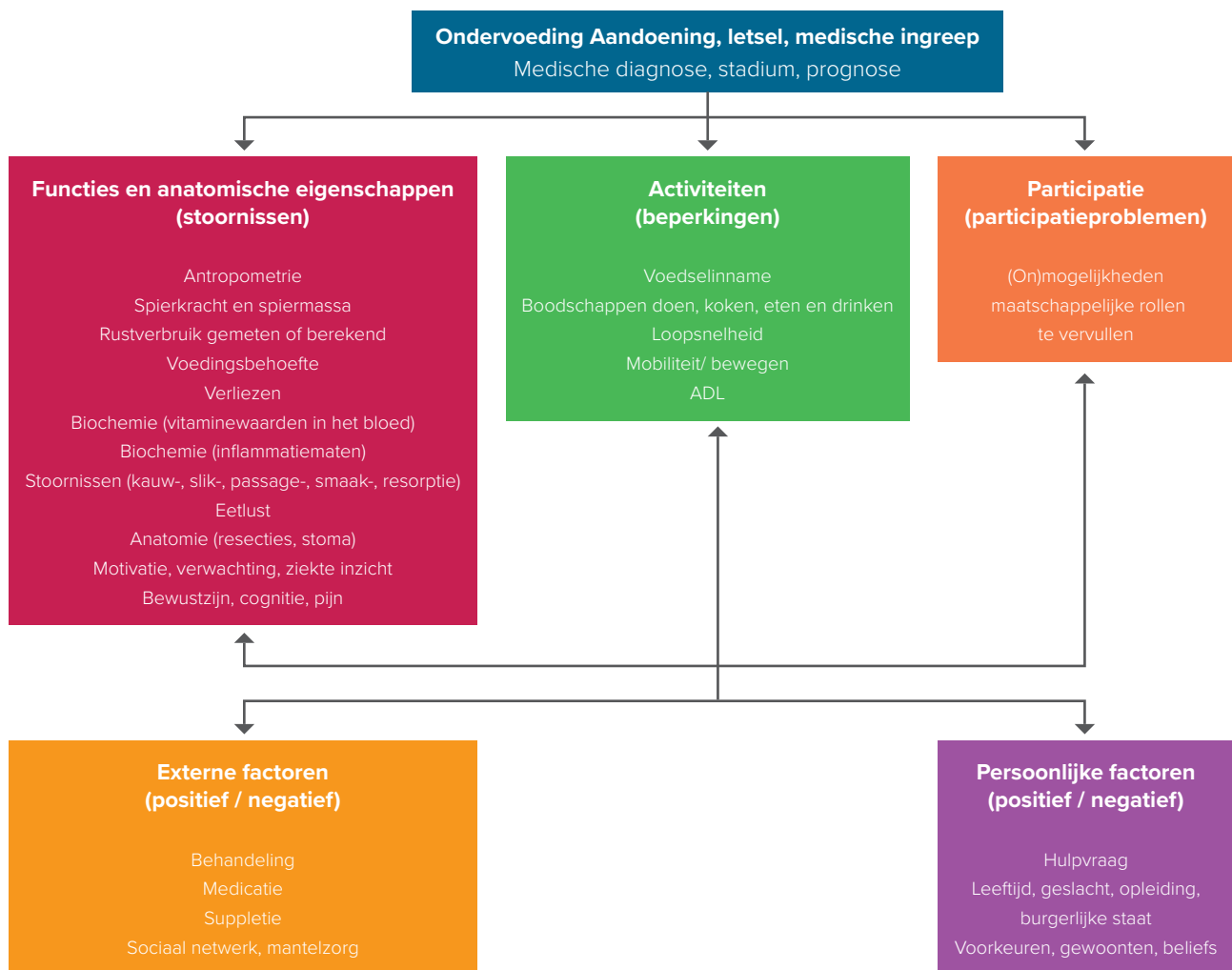
Voor de beoordeling van de voedingstoestand is er minimaal informatie nodig over:

1. voedselinname, verbruik en verliezen
2. lichaamssamenstelling en nutriëntenreserves
3. functionele parameters
4. ziekte/toestand

De eerste drie punten maken onderdeel uit van het nutritional assessment. Informatie over de ziekte/toestand (metabole status/inflammatie, als indicator voor de ziekte-ernst), geeft aanvullende informatie over het type ondervoeding (zie ook Tabel 4).



Figuur 7 – Onderdelen van de diagnostiek, waarbij de onderdelen ziektefactoren / metabole status en nutritional assessment specifiek zijn voor de diagnostiek van de voedingstoestand



Figuur 8 – Het ICF-schema (32)

2.2.3 Nutritional assessment

Bij het nutritional assessment worden op een gestructureerde wijze (subjectief en objectief) metingen gedaan. Een volledige nutritional assessment meet de voedselinname, verbruik en -verliezen, lichaamssamenstelling, nutriëntenreserves en functionele parameters.

Een minimale en optimale set van parameters voor het nutritional assessment is niet generiek vast te stellen. Het is afhankelijk van de stoornissen en beperkingen van de patiënt. Een indirecte calorimetriemeting, een bomcalorimetriemeting of een meting van de lichaamssamenstelling is niet in alle gevallen noodzakelijk maar in sommige gevallen is het onmisbaar.

2.2.3.1 Voedselinname

Gewichtsverandering is een basismaat. In geval van een ongestoorde vochtstatus geeft het een indicatie voor de balans tussen behoefte aan en inname van energie en mogelijk daarmee samenhangend andere voedingsstoffen.

Voedselinname is lastig te meten en er is niet één techniek die voor elk doel en elke toepassing geschikt is. Echter, als een techniek zorgvuldig wordt gekozen voor het doel van de voedselconsumptiemeting, en als bij de interpretatie van de gegevens rekening wordt gehouden met consequenties van mogelijk opgetreden fouten, kan een voedingsanamnese waardevolle informatie opleveren. De voedselinname kan worden nagevraagd met de dietary history-methode of een 24-uurs recall. Alternatieven zijn een voedseldagboek of een voedselfrequentievragenlijst (33).

2.2.3.2 Verbruik

Een betrouwbare en op steeds meer plaatsen beschikbare methode voor het meten van energieverbruik in rust is indirecte calorimetrie. Aangezien de energieberekeningsformules slechts een schatting geven, is indirecte calorimetrie te prefereren boven het berekenen van de behoefte. De calorimeter meet de toeslag op het rustverbruik voor ziekte. De toeslag voor activiteit kan worden geschat met behulp van een activiteitenvragenlijst of met behulp van een actometer. Actometers zijn kleine, draadloze apparaten die op de enkel, heup of arm wordt gedragen en de activiteit meten.

De stikstofbalans meet het verschil tussen inname en verlies van stikstof. Bij een normale nierfunctie geeft de stikstofbalans een momentopname van de mate waarin netto verlies en opbouw van lichaamseiwitten plaatsvindt.

De energie- en eiwitbehoefte kan worden geschat met behulp van formules. Er zijn verschillende energieberekeningsformules. Voor eiwit zijn er per indicatie aanbevelingen. In het algemeen worden de richtlijnen van de World Health Organisation en Gezondheidsraad gevolgd. Dit wordt in hoofdstuk 3 over behandeling toegelicht.

2.2.3.3 Verliezen

Verliezen van nutriënten kunnen optreden via braken, de ontlasting en de urine. Om een indruk te krijgen van het ontlastingspatroon kan de subjectieve weergave van de patiënt worden geïnventariseerd wat betreft frequentie, onverteerde etensresten, plakkerigheid, kleur en consistentie. De Bristol Stool Chart (29) en fecesanalyse kan gebruikt worden bij de objectivering. De mate van verlies van energie, eiwit en glucose via de urine, en voedingsstoffen via braken kan zeer globaal en subjectief geschat worden. Bij langdurige verliezen is het raadzaam om laboratoriumonderzoek te verrichten. De MDL arts en MDL diëtist zijn dan betrokken bij de behandeling.

Verliezen kunnen op verschillende manieren geobjectiveerd worden. De ontlasting kan worden onderzocht op vet (Van der Kamer), stikstof (Kjehldahl) en energie (bomcalorimetrie). Via de urine kan verlies van eiwit, ketonen en glucose optreden. De gemiddelde samenstelling van pleuravocht, ascites, chylus, wondvocht, bloed, dialysevloeistof, en borstvoeding is bekend. Als het volume van verlies gemeten wordt, kan daarmee het verlies aan voedingsstoffen berekend worden (35)

2.2.3.4 Lichaamssamenstelling en nutriëntenreserves

Om de lichaamssamenstelling te meten, is één meting met een indirecte methode of twee metingen met twee verschillende dubbelindirecte methodes wenselijk. Voorbeelden van indirecte methodes zijn Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA), densitometrie (onderwaterweging of de BodPod), MRI- en CT-scan. Voorbeelden van dubbelindirecte methodes zijn huidplooimetingen, omtrekmaten (bovenarmomtrek, middelomtrek, bovenarmspierohtrek), en bio-elektrische impedantieanalyse (BIA), en Body Mass Index (BMI). Deze maten zijn door het Nutritional assessment Platform (NAP) uitgewerkt in Standard Operating Procedures. Deze zijn te vinden op <http://zakboekdietetiek.nl/nap/>.

In Maastricht is de Short Nutritional Assessment Procedure (SNAP) methode ontwikkeld. Deze bestaat uit antropometrische metingen (lengte, gewicht, armomtrek, tricepshuidplooï, polsomtrek, middelomtrek) en de handknijpkracht (maat voor spierfunctie). Beoordeling gebeurt door de absolute waarden te vergelijken met percentielverdelingen in een voorgeprogrammeerd Excelsheet. Er kan een inschatting worden gemaakt of een patiënt te laag (<P5), normaal of hoog scoort voor gewicht, spiermassa, vetmassa en spierkracht (36).

Als de anamnese en klachten hiervoor aanleiding geven, kan de vitaminestatus bepaald worden in het bloed. Schommelingen in het gewicht kunnen veroorzaakt worden door verstoringen in de hydratietoestand. Bij een algeheel en snel (acuut) gewichtsverlies van meer dan 3% van het lichaamsgewicht, of meer dan 1 kg per dag, moet altijd aan dehydratie gedacht worden (37,38).

2.2.3.5 Functionele parameters

Om een beeld te krijgen van de functionaliteit zal minimaal gevraagd moeten worden naar het beweegpatroon, functionele beperkingen en moeheidsklachten. Functionaliteit kan vastgesteld worden op basis van minimaal twee onafhankelijke functiematen. Kracht kan gemeten worden met handknijpkracht of beenspierkracht. Andere maten zijn een looptest en een inspanningstest. Naast deze metingen zijn er ook vragenlijsten beschikbaar om de functionaliteit te meten (39).

2.2.4 Metabole status en ziektefactoren

Bij inflammatie maken neutrofiële granulocyten en macrofagen cytokinen aan. Dit heeft effect op de aanmaak van acute fase-eiwitten door de lever. Er zijn positieve acute fase-eiwitten (bloedconcentratie stijgt bij inflammatie) en negatieve acute fase-eiwitten (bloedconcentratie daalt bij inflammatie). Voorbeelden van positieve acute fase-eiwitten zijn C-reactive protein (CRP), D-Dimeer, fibrinogeen, ferritine complementfactoren en plasminogeen. Voorbeelden van negatieve acute fase-eiwitten die als maat voor inflammatie gebruikt kunnen worden zijn albumine, transferrine, tranthyretine (pre-albumine) en anti-thrombine (1,35).

Bij inflammatie (door bijvoorbeeld acute ziekte, koorts of trauma) verandert de fysiologische respons op vasten als gevolg van circulerende cytokinen, ontstekingsmediatoren en stresshormonen. Het rustmetabolisme neemt niet af maar juist toe en de afbraak van aminozuren is hoger door gluconeogenese, aanmaak van acute fase-eiwitten (CRP, albumine), wondgenezing en immuunrespons. Ook is door de aanwezigheid van cytokinen en hoge insulineaarden is de aanmaak van ketonen in de lever minder. Het lichaam maakt dan minder gebruik van ketonen als energiebron (1). Een overzicht van de metabole veranderingen gedurende vasten, zonder of met inflammatie, is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7 – Metabole veranderingen bij vasten zonder of met inflammatie (35)

	Vasten zonder inflammatie	Vasten met inflammatie
Ruststofwisseling	↓	↑
Spiereiwitafbraak	↑	↑↑↑
Eiwitsynthese	↓	↑
Plasma Albumine	±	↓↓
Stikstofbalans	↓	↓↓
Ketonen	↑↑↑	↑
Gluconeogenese	↑	↑↑
Bloedglucose	↓	↑
Plasma Insulineconcentratie	↑	↑
Insulineresistentie	↑↑↑	↑↑↑
Zout- en waterretentie	↑	↑↑↑

2.3 Refeeding syndroom

Het refeeding syndroom is een complicatie bij het starten van voeding bij ondervoede patiënten die langdurig (> 3 dagen) geen orale inname hebben gehad. Herkennen en tijdig interveniëren is de gezamenlijke verantwoordelijkheid van arts en diëtist. Het NVOnderwerp Refeedingsyndroom is in 2012 geschreven door het Nederlands Voedingsteam Overleg. Deze handleiding geeft achtergrondinformatie en richting aan diagnostiek en interventie (40).

De screening op ondervoeding en risicofactoren voor ondervoeding is geïndiceerd

- Bij opname in de zorginstelling
- Bij de indicatiestelling door de thuiszorg als onderdeel van de verpleegkundige anamnese
- In huisartsenpraktijk
- Bij het eerste bezoek op de polikliniek in het ziekenhuis.

Screening zonder behandelplan is zinloos. Protocollering van de procedure rond screening en communicatie van de screeningsuitslag naar de hoofdbehandelaar en de diëtist is noodzakelijk

Voor de diagnostiek van de voedingstoestand is er minimaal informatie nodig over:

1. Voedselinname, verbruik en verliezen
2. Lichaamssamenstelling en nutriëntenreserves
3. Functionele parameters
4. Ziektetoestand

3. BEHANDELING, EVALUATIE EN MONITORING

De behandeling van ondervoeding is maatwerk. Op basis van de gegevens uit de diagnostiek worden mono- en multidisciplinaire behandeldoelen geformuleerd. Voedingsinname, ziekte en behandeling en daaraan gerelateerde voedingsproblemen, beweging, veroudering, psychische en sociale status zijn belangrijke factoren in het ontstaan van ondervoeding en zijn daarom ook de factoren die het succes van de behandeling van ondervoeding bepalen.

3.1 Voedingsbehoefte

3.1.1 Energie

3.1.1.1 Meten van het rustmetabolisme

Het energieverbruik in rust (Resting Energy Expenditure of REE of rustmetabolisme) kan gemeten worden met indirecte calorimetrie. Hierbij wordt de hoeveelheid verbruikte zuurstof door het lichaam (VO_2), en de geproduceerde hoeveelheid koolstofdioxide (VCO_2) gemeten. Met deze gegevens wordt de REE berekend met de Weir formule:

$$\text{Energieverbruik in rust (kcal/dag)} = [(VO_2 \times 3.941) + (VCO_2 \times 1,1)] \times 1440$$

3.1.1.2 Schatten van het rustmetabolisme

De variatie in totale energiebehoefte tussen patiënten is groot, door verschillen in zowel ruststofwisseling als energieverbruik door lichamelijke activiteit en ziekte. Voor het bepalen van de ruststofwisseling heeft meting met behulp van indirecte calorimetrie de voorkeur boven het schatten met behulp van een formule. Uit evaluatie bij klinische en poliklinische patiënten blijkt dat van de meest voorkomende formules de WHO-formule op basis van gewicht én lengte (1985) de energiebehoefte in rust het beste kan voorspellen (vergeleken met een meting met behulp van indirecte calorimetrie). Daarentegen geeft bij patiënten met overgewicht de Harris & Benedict formule (1919) de beste schatting. De nauwkeurigheid van deze berekeningen is echter zeer beperkt. Slechts bij de helft van de patiënten is de over- of onderschatting van de formule acceptabel (binnen de range van 10% onder en boven het gemeten rustmetabolisme)(41). Uit evaluatie blijkt dat vaste factoren, zoals 25 of 30 kcal/kg, niet geschikt zijn. Hierbij wordt het rustmetabolisme bij patiënten met ondergewicht te laag geschat en bij patiënten met overgewicht juist te hoog geschat. Aanpassing van het gewicht in de formule levert geen betere schatting van de energiebehoefte op (41,42).

WHO formule 1985 (43)

Mannen

- 18-30 jr: Rustmetabolisme (kcal) = 15,4 gewicht (kg) - 27 lengte (m) + 717
- 30-60 jr: Rustmetabolisme (kcal) = 11,3 gewicht (kg) - 16 lengte (m) + 901
- >60 jr: Rustmetabolisme (kcal) = 8,8 gewicht (kg) + 1128 lengte (m) - 1071

Vrouwen

- 18-30 jr: Rustmetabolisme (kcal) = 13,3 gewicht (kg) + 334 lengte (m) + 35
- 30-60 jr: Rustmetabolisme (kcal) = 8,7 gewicht (kg) - 25 lengte (m) + 865
- >60 jr: Rustmetabolisme (kcal) = 9,2 gewicht (kg) + 637 lengte (m) - 302

Harris & Benedict formule 1919 (44)

Mannen

- 1919: Rustmetabolisme (kcal) = 13,7516 gewicht (kg) + 5,0033 lengte (m) - 6,7550 leeftijd (jr) + 66,4730

Vrouwen

- 1919: Rustmetabolisme (kcal) = 9,5634 gewicht (kg) + 1,8496 lengte (m) - 4,6756 leeftijd (jr) + 655,0955

3.1.1.3 Toeslagfactor

Voor het omrekenen van het rustmetabolisme naar de totale energiebehoefte worden toeslagen gebruikt. Hiervoor zijn twee methoden beschikbaar:

1. Algemeen: 30% toeslag. Dit is een zeer generieke werkwijze waarbij geen onderscheid wordt gemaakt tussen ziekte-toeslag en activiteitentoeslag. Hiervoor wordt gekozen omdat bij toenemende ziekte-ernst de mate van lichamelijke activiteit doorgaans afneemt. Voor een groot deel van de klinische patiënten zal daarom een toeslag van 30% toereikend zijn, echter dit dient per patiënt beoordeeld te worden. Er is weinig onderzoek gedaan naar dit vraagstuk.
2. Specifiek: voor een beperkt aantal ziektebeelden zijn toeslagen onderzocht. Hierbij kan een bovengrens van maximaal 50% toeslag worden gebruikt om stapeling van toeslagfactoren te voorkomen. Er zijn uiteraard uitzonderingen, zoals patiënten die grote brandwonden hebben (45).

3.1.1.4 Welk gewicht in de formule?

Bij bovenstaande formules worden geslacht, leeftijd, gewicht en lengte ingevuld. Hierbij wordt aangeraden om voor het gewicht het actuele gewicht te gebruiken. Bij overgewicht het in te vullen gewicht naar beneden bijstellen resulteert in onderschatting van het energieverbruik. Bij ondergewicht is het energieverbruik van de patiënt per kg lichaamsgewicht verhoogd door selectief behoud van orgaanmassa. Aanpassing van het gewicht geeft in het laatste geval mogelijk wel een betere schatting van het energieverbruik, maar dit is niet voldoende aangetoond om op dit moment toe te passen. (41,45,46)

3.1.2 Eiwitbehoefte in verschillende groepen

De eiwitbehoefte is afhankelijk van de leeftijd, de hoeveelheid vetvrije massa, hoeveelheid en soort lichamelijke activiteit, ziekte-ernst en eventueel gebruik van corticosteroïden. Tabel 8 geeft een overzicht van de huidige eiwitaanbevelingen uit de nu beschikbare internationale richtlijnen. De aanbevelingen zijn met name gebaseerd op stikstofbalansstudies en meningen van experts, waarbij de wetenschappelijke onderbouwing beperkt is. Om toename van de spiermassa te kunnen realiseren dient de opbouw van spiereiwit groter te zijn dan de spieraafbraak. In een gezonde situatie zijn de eiwitopbouw en afbraak in balans. Bij ziekte en veroudering is de balans negatief door onder andere:

- onvoldoende eiwitname
- verminderde benutting van eiwit (anabole resistentie)
- verminderde gevoeligheid van de spier door inactiviteit (anabole resistentie)
- een verhoogde eiwitbehoefte door inflammatie.
- veranderde digestie en absorptie

Er is overeenstemming dat in deze situaties meer eiwit nodig is dan in een gezonde situatie. In het algemeen wordt bij ziekte een minimale hoeveelheid van 1,2 g eiwit/kg lichaamsgewicht aangehouden.

Voor de eiwitopbouw is voldoende beweging essentieel. Verder is met name de hoeveelheid essentiële aminozuren in de voeding van belang. 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 (47).

Tabel 8 – Eiwitbehoefte in verschillende groepen volwassenen

Groep	Eiwitbehoefte
Gezonde volwassenen (18-64 jr) (43)	0,8 g/kg lichaamsgewicht
Gezonde ouderen (>65 jr) (48,49)	1,0 g/kg lichaamsgewicht
Acuut zieken (49,50)	1,5-1,7 g/kg lichaamsgewicht
Chronisch zieken (49)	1,2-1,5 g/kg lichaamsgewicht

De aanbevolen hoeveelheid eiwit kan ook uitgedrukt worden per kilogram vetvrije massa. Deze methode doet recht aan de verschillen in lichaamssamenstelling tussen mannen en vrouwen en de variabiliteit in de verhouding van vet en spiermassa bij bijvoorbeeld sporters, personen met een zeer hoog of een zeer laag lichaamsgewicht en personen met sarcopenie. De volgende verhouding kan hierbij gehanteerd worden.

- 1,1 g eiwit per kg VVM staat ongeveer gelijk aan 0,9 g eiwit/kg lichaamsgewicht
- 1,5 g eiwit per kg VVM staat ongeveer gelijk aan 1,2 g eiwit/kg lichaamsgewicht
- 1,9 g eiwit per kg VVM staat ongeveer gelijk aan 1,5 g eiwit/kg lichaamsgewicht

3.1.2.1 Eiwitbehoefte bij ondergewicht en overgewicht

Bij ondergewicht bevat het lichaam in het algemeen meer eiwit per kg lichaamsgewicht en wordt de behoefte onderschat. Bij overgewicht met een hoge vetmassa is sprake van overschatting van de eiwitbehoefte als het huidige lichaamsgewicht wordt aangehouden. Dit kan worden ondervangen door de eiwitbehoefte te berekenen op basis van de gemeten vetvrije massa. Als een meting van de vetvrije massa onmogelijk is, kan deze geschat worden met gebruik van de formules van Gallagher (51,52).

Een andere, veel gebruikte, strategie om de overschatting van de eiwitbehoefte bij overgewicht en de onderschatting bij ondergewicht te voorkomen is het rekenen met een aangepast gewicht. Door het gewicht van patiënten met ondergewicht (BMI<20) terug te rekenen naar BMI=20 en het gewicht van patiënten met overgewicht (BMI>30) terug te rekenen naar BMI=27,5. Deze aanpassingen zijn gevalideerd op basis van een eiwitbehoefte van 1,5 g/kg vetvrije massa (50,53). Rekenen met de gemeten vetvrije massa heeft de voorkeur, toepassing van de formules van Gallagher is een alternatief en de berekening met een aangepast gewicht geeft bij personen met overgewicht nog steeds een grote overschatting van de eiwitbehoefte (51).

De formules van Gallagher:

Voor niet-Aziatische personen:

Mannen: $VVM (kg) = 0,446 \times \text{gewicht} - 0,00087 \times \text{leeftijd} \times \text{gewicht} + 9,438 \times \text{lengte}^2$

Vrouwen: $VVM (kg) = 0,24 \times \text{gewicht} - 0,00053 \times \text{leeftijd} \times \text{gewicht} + 10,978 \times \text{lengte}^2$

Voor Aziatische personen:

Mannen: $VVM (kg) = 0,446 \times \text{gewicht} - 0,00043 \times \text{leeftijd} \times \text{gewicht} + 8,48 \times \text{lengte}^2$

Vrouwen: $VVM (kg) = 0,24 \times \text{gewicht} - 0,00009 \times \text{leeftijd} \times \text{gewicht} + 10,028 \times \text{lengte}^2$

lengte in meter, gewicht in kg, leeftijd in jaren

Meer informatie is te vinden op <http://zakboekdietetiek.nl/gallagher/>

3.1.2.2 Eiwitbehoefte bij parenterale voeding

Parenterale voeding bevat losse aminozuren. Losse aminozuren zijn zwaarder dan eiwit omdat er bij de verbinding van twee aminozuurmoleculen een watermolecuul vrijkomt. Hoffer berekende dat 100 gram aminozuren gelijk is aan 83 gram eiwit en dat 100 gram eiwit gelijk is aan 120 gram aminozuren. Parenterale voorziening van aminozuren levert hierdoor gemiddeld 17% minder eiwit dan orale of enterale voorziening van ongehydrolyseerd eiwit. Dat wil zeggen dat indien je 0,8-1,5 g eiwit/kg wil geven, dat er dan 1,0-1,8 gram aminozuren per kg gegeven moet worden. Ook de Atwater factor van 4 kcal/g eiwit is bij parenterale voeding niet van toepassing. Voor aminozuren geldt een factor van (gemiddeld) 3,3 kcal/g (54).

3.1.2.3 Voeding in de acute fase van ziekte

Het voedingsbeleid op de Intensive Care bij patiënten in de acute fase van ziekte verschilt per instelling en per land. Er zijn nog veel tegenstrijdigheden over onder andere het gebruik van enterale of parenterale voeding en de hoeveelheid energie en macronutriënten in de eerste fase van acute ziekte. Arabi et al (55) analyseerde zeer recent de huidige stand van de wetenschap en formuleerde tien onderzoeksvragen waar in de komende tien jaar antwoord op gevonden moet worden. Preiser et al (56) zette de onderwerpen waarover consensus en controversie is op een rij:

Consensus is er over:

- Enterale voeding heeft de voorkeur boven parenterale voeding vanwege het behoud van de integriteit van de darm
- De energiebehoefte kan niet worden geschat met formules; het meten met indirecte calorimetrie is nodig
- Geef niet te veel voeding, in ieder geval niet meer dan de gemeten behoefte.
- Arginine is niet effectief in de acute fase van ziekte

Controversie is er over:

- Energie volgens behoefte versus minder energie
- Eiwitbehoefte volgens behoefte versus minder eiwit
- Parenterale voeding inzetten als enterale voeding niet volstaat versus geen parenterale voeding
- Bij risico op refeeding heel langzaam de voeding opbouwen versus snel opbouwen onder goede monitoring en suppletie bij tekorten

3.1.3 Micronutriënten

De aanbevolen hoeveelheden van micronutriënten zoals vitamines, mineralen en sporelementen zijn opgesteld door de Gezondheidsraad en bestemd voor gezonde personen. Het is onduidelijk, door gebrek aan goed onderzoek, in hoeverre tijdens ziekte een veranderde behoefte aan micronutriënten bestaat. Een tekort aan vitamines en/of mineralen in patiënten is moeilijk vast te stellen, doordat de plasmaspiegels van micronutriënten niet altijd een weerspiegeling zijn van de lichaamsvoorraad en sterk worden beïnvloed door veranderde behoefte bij ziekte. Zolang onvoldoende onderzoeksresultaten beschikbaar zijn, dienen minimaal de aanbevolen dagelijkse hoeveelheden voor gezonde personen te worden behaald. Hierbij is het goed om extra aandacht te hebben voor vitamine B1 (thiamine). De lichaamsvoorraad van deze vitamine is klein en de gevolgen van een deficiëntie zijn groot. Bij een mogelijk micronutriëntetekort geldt het volgende advies:

- Suppletie van alle micronutriënten volgens de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH)
- Suppletie van vitamine B1: 100-300 mg oraal, enteraal, intramusculair of intraveneus
- Gericht bepalen van micronutriëntwaardes in het bloed en op basis van deze uitslag suppleren (40).

Een ander aandachtspunt is vitamine D. De Gezondheidsraad raadt mannen en vrouwen met een donkere huid in alle leeftijdsgroepen, zwangere vrouwen en vrouwen tussen de 50 en 70 jaar 400 IE (10 µg) vitamine in te nemen. Voor mannen en vrouwen boven de 70 jaar is de aanbeveling 800 IE (20 µg) vitamine D (57).

Bij gebruik van een multivitamine-/mineralenpreparaat is het van belang de dosering van van 100% van de ADH niet te overschrijden (bij verliezen geldt dit niet). De diëtist kan de inname evalueren. Bij gebruik van sonde- en/of parenterale voeding is de voorziening van micronutriënten veelal goed. Een flesje drinkvoeding bevat doorgaans een derde van de ADH. Als de patiënt niet elke dag drie flesjes drinkvoeding drinkt, is het advies om een multivitaminepreparaat voor te schrijven of om de vitaminestatus met bloedonderzoek te monitoren.

Het zakboek diëtetiek biedt informatie over de ADH, de maximaal veilige bovengrens, toxische waarde, lichaamsvoorraad en normaalwaarden. In tabel 9 wordt een aanbeveling gedaan voor suppletie bij tekorten. Deze tabel moet met voorzichtigheid toegepast worden. Het is slechts een algemene aanbeveling die in individuele gevallen niet altijd de juiste is.

Tabel 9 – Opties voor suppletie van vitaminen, mineralen en sporelementen bij deficiënties (35)

Soort	Normaalwaarden serum (VUmc)	Deficiëntie mmol/L	Suppletievorm (Oraal en IV)	Mogelijke suppletie soort	Mogelijke dosering	Bijzonderheden
Wateroplosbare vitaminen						
Thiamine	80-160 nmol/L	<60 nmol/L Ernstig <20 nmol/L	Oraal	Tablet 25 /50/ 100 mg	12,5-25 mg/g, bij ernstige deficiëntie 100 mg/d	zie evt refeeding syndroom zie ook acute boekje interne geneeskunde in het geval van alcoholisme
			IM/SC	Injectievloeistof 50/100 mg/ml, 1 ml	25-100 mg	
			IV		toegevoegd aan TPV 0,5 mg/4180kJ	
Pyridoxine	13-80 nmol/L	<13 nmol/L	Oraal	Tablet 20/ 50/ 100 mg	50-100 mg/d	Risico op overdosering: neurologische klachten
			IM/IV	Injectievloeistof 1 ml = 50 mg		
Foliumzuur	>6 nmol/L	<3 ug/L, <150 ng/L in rode bloedcellen	Oraal	Tablet 0,5 / 5 mg	0,5-1 mg/d curatief, preventief/onderhoud 0,25-0,5 mg/d, max 1 mg/d in 2 giften	Preventief tegen neuraal buis defect: 0,4-0,5 mg/dag 4 weken voor tot 8 weken na conceptie
			IM/IV	Injectievloeistof 5 mg/ml		
Cobalamine	150-700 pmol/L	<150 pmol/L	IM	Injectie 1000 µg	Startdosering 1 x week/mnd Onderhoudsdosering 1000 µg/ 2 mnd of 300 µg/mnd	Indicatie: >60 cm terminale ileum resectie. Eventueel methymallonzuurbepaling
B-complex			Oraal	Cardox5 (B6 50 mg, foliumzuur 5 mg, B12 400 µg)	1 tablet/d of 3 x /wk	Tablet is glutenvrij
Ascorbinezuur	11-100 µmol/L		Oraal	Tablet 250 / 500 mg	≥12 jaar: 500 mg/d, in ernstige gevallen 1 g/d	Niet voor prematuren
			IV/IM	Injectievloeistof ampul 5 mg; 100 mg/ml	500 mg/d, evt 1-2 g zuigelingen 100 mg/d IV Kinderen: 100-500 mg/d in 2-3 doses IV	

Soort	Normaalwaarden serum (VUmc)	Deficiëntie mmol/L	Suppletie vorm (Oraal en IV)	Mogelijke suppletie soort	Mogelijke dosering	Bijzonderheden
Vetoplosbare vitaminen						
Retinol	1,2-3 $\mu\text{mol/L}$			Vitamine A drank FNA 50.000 IE/ml	25.000-50.000 IE/d, kinderen <8 jr 10.000-20.000 IE/d	
Ergocalciferol, colecalciferol	1,25-dihydroxy: 50-60 pmol/l	<50 nmol/L	Oraal	Colecalciferol 800 IE Calcichew D3 (500/400, 500/800, 1000/800)	400-880 IE/d, kinderen >4 jr 400 IE	
	25-hydroxy: >50 nmol/L			Colecalciferol FNA drank 50.000 IE/ml	ged 8-12 wkn 10.000 IE/d of 50.000-60.000 IE/wk	
Tocoferol	20-39 $\mu\text{mol/L}$	<20 $\mu\text{mol/L}$	Oraal	Tocofersolan 400 IU, α -tocoferol tablet 50 mg	1x d 1 tablet, α -tocoferol 100-200 mg/d	
Phylloquinon, menochinonen	Indirect middels serum INR 0,22-4,88 nmol/L				tablet 10 mg, druppels 0,25 mg/gram 10 ml druppels 10 mg/ml. 5 ml injectievloeistof 0,2 ml = 2 mg injectievloeistof 10 mg/ml 1 ml	

Soort	Normaalwaarden serum (VUmc)	Deficiëntie mmol/L	Suppletie vorm (Oraal en IV)	Mogelijke suppletie soort	Mogelijke dosering	Bijzonderheden
Mineralen en spoorelementen						
Magnesium	0,7-1,0 mmol/L	Mild tot matig 0,5-0,7 Ernstig <0,5	Oraal	Magnesium hydroxide (Maalox kauwtablet: aluminiumoxide 200 mg, magnesiumhydroxide 400 mg). Maalox drank (forte))	3 x dd 1 tablet of 13-34 mmol/d oraal	Niet bij ernstige nierinsufficiëntie of hypofosfatemie
				Magnesium carbonaat (Magnesiocard forte (sachet per 5-10 mmol) (Mg-aspartaat- hydroxide)	10-60 mmol/d (of 13-34 mmol)	Geen magnesium oxide ivm laxerende effect en beperkte opname
				Magnesium lactaat 8 mg tablet	3 x dd 1-2 tablet	
				Magnesium gluconaat 1000 mg tablet. Magnesium gluconaat drank 43,6 mg Mg/ml (FNA)	3 x dd 1-3 tablet 3 x dd 10-15 ml (voor nacht 20-30 ml voor betere resorptie)	Risico tekort bij diarree
		Ernstig <0,5	IV	Magnesiumsulfaat (100 of 150 mg/ml)	10-15 mmol/d	
				Magnesiumsulfaat (100 of 150 mg/ml)	ledere 6 uur 1,5-3 mmol/uur IV of bij zeer ernstige hypomagnesiemie 4 mmol/uur IV	
Fosfaat	0,7-1,4 mmol/L	Mild tot matig 0,3-0,8	Oraal	Fosfaatdrank (1 mmol/ml)	15-30 mmol/d	
				NeutraPhos 250 mg	1x dd 1	
		Ernstig <0,3	IV	Glycerofosfaat	15-30 mmol/d	
				Glycerofosfaat	0,25-1,0 mmol/kg over 8-12 uur Bij een snelle daling (<0,3 mmol/L/d) of bij levensbedreigende hypofosfatemie: 4,5 mmol/uur gedurende 3 uur IV gevolgd door 2-3,5 mmol/ uur IV met een max van 90 mmol/d en frequente controle	

Soort	Normaalwaarden serum (VUmc)	Deficiëntie mmol/L	Suppletievorm (Oraal en IV)	Mogelijke suppletiesoort	Mogelijke dosering	Bijzonderheden
Mineralen en sporelementen						
Calcium	2,20-2,60 mmol/L	Afhankelijk van multipelere bevindingen	Oraal	Calcium-citraat tablet 500-600 mg	3 x dd 1-2 tablet	Calcium citraat beter dan calcium carbonaat (zoals Calci-Chew)
				Calci-Chew D3 1000 mg/880 IE of 500 mg/800 IE	1 x dd 1-2 tablet	Met name supplemen bij colon in situ ter voorkoming van nefrolithiasis (nierstenen)
Zink	10-19 µmol/L	<10	Oraal	Zinksulfaat drank 13,3 mg/ml zinksulfaat (is 3 mg/ml = 0,045 mmol/ml zink).	3 x dd 200 mg (= 15 ml) na de maaltijd.	Bij SBS: 220-440 mg zinksulfaat
IJzer	M: 12-35 µmol/L V: 9-30 µmol/L	Ferritine <15 ug/l Transferineverzadiging <15%	Oraal	Ferrofumaraat: tablet 100 mg (32,5 mg Fe ⁺⁺), 200 mg (65 mg Fe ⁺⁺).	3 x dd 200 mg 30 minuten voor de maaltijd	Menstruerende vrouwen verliezen per maand ca 30 mg ijzer. Bloedafname bij voorkeur in ochtend
				Suspensie 20 mg/ml = 6,5 mg Fe ⁺⁺ /ml	3 x dd 10 ml	Ontstekingen en chronische ziekten zorgen ook voor lagere ijzer en transferrineconcentraties
			IV	Ferinject 50 mg Fe ⁺⁺⁺ /ml injectieflacon 2 of 10 ml	15-20 mg/kg lichaamsgewicht max 1 g/d, max 1 g/wk.	Voor eerste keer proefdosis geven in gecontroleerde setting

3.2 Beweging en gezondheid

Beweging is belangrijk voor alle leeftijdsgroepen. In deze richtlijn ligt de nadruk op beweging bij ouderen. Veel van deze adviezen gelden ook voor de algemene volwassen populatie.

3.2.1 Huidige beweegerichtlijnen

In 2017 is een nieuwe beweegerichtlijn gepubliceerd door de Gezondheidsraad (58). Deze is gebaseerd op een uitgebreide evaluatie van wetenschappelijke bevindingen op het gebied van bewegen, zitten en het risico op chronische ziekten.

De beweegerichtlijn voor volwassenen en ouderen is (58):

- Bewegen is goed, meer bewegen is beter.
- Doe minstens 150 minuten per week aan matig intensieve inspanning, zoals wandelen en fietsen, verspreid over diverse dagen. Langer, vaker en/of intensiever bewegen geeft extra gezondheidsvoordeel.
- Doe minstens tweemaal per week spier- en botversterkende activiteiten, voor ouderen gecombineerd met balansoefeningen.
- En: voorkom veel stilzitten.

3.2.2 Beweging bij ouderen

Over de gezondheidsvoordelen van fysieke activiteit voor ouderen bestaat er geen twijfel meer (58–61). Ouderen die veel bewegen hebben een lager risico op fractures, met name heupfracturen. Een combinatie van duur- en krachttraining en/of balanstreining blijkt hierbij het meest effectief. Krachttraining verbetert loopsnelheid en spierkracht bij ouderen. Daarnaast is het aannemelijk dat beweging leidt tot een lager risico op lichamelijke beperking, cognitieve achteruitgang, dementie en ziekte van Alzheimer (58). Verschillende studies hebben aangetoond dat fysieke activiteit geassocieerd is met een verminderde morbiditeit en mortaliteit door verschillende aandoeningen, of omgekeerd geformuleerd, fysieke inactiviteit leidt tot tal van complicaties (61–63). Fysieke inactiviteit is geassocieerd met (chronische) ziekten zoals diabetes type 2, hart- en vaatziekten, bloeddruk, obesitas en kanker (66–70). Daarnaast is fysieke inactiviteit geassocieerd met kwetsbaarheid (frailty) en/of sarcopenie, het leeftijd gerelateerde verlies van spiermassa, kracht en fysiek functioneren (62,71,72). Hierdoor zijn ouderen eerder afhankelijk van zorg en hebben een verhoogde kans op een opname in verpleeghuis of ziekenhuis en een lagere kwaliteit van leven (73). Tijdens ziekenhuis opname zorgt de fysieke inactiviteit voor enorme verliezen in spiermassa en kracht. Dit vertraagt herstel en resulteert tot een verhoogde kans op heropname na ontslag (65,74–77).

3.2.3 Bewegingsparticipatie ouderen

De Gezondheidsenquête/Leefstijlmonitor uit 2017 laat zien dat mensen van 65 jaar en ouder minder vaak voldoen aan de beweegerichtlijn dan volwassenen tot 65 jaar; 37% versus 50% (78). Van de volwassenen van 65 jaar en ouder sport 43% wekelijks, komt 44% wekelijks aan 150 minuten matig intensieve inspanning en doet 70% tweemaal per week spier- en botversterkende activiteiten en balansoefeningen. Bij volwassenen jonger dan 65 jaar liggen deze percentages hoger (78). De Gezondheidsenquête/Leefstijlmonitor wordt jaarlijks uitgevoerd.

3.3 Behandelplan

De behandeldoelen verschillen per patiënt, afhankelijk van de medische- en diëtistische diagnose en de hulpvraag.

Basisdoelstellingen in de voedings- en beweegbehandeling bij ondervoeding zijn voldoende inname aan eiwit, energie en micronutriënten, voldoende beweging en het verhelpen van aan voeding gerelateerde klachten. Eindpunten voor het meten van effectiviteit zijn de volwaardigheid van de voedingsinname, spiermassa, spierkracht en gewichtseloop, functionaliteit en afname van aan voeding gerelateerde klachten.

3.3.1 Voeding

De diëtist zal de voeding optimaliseren, rekening houdend met de voorkeuren en gewoonten van de patiënt. Als met gewone voeding de behandeldoelen niet gehaald kunnen worden is gebruik van dieetvoeding voor medisch gebruik geïndiceerd.

De algemene stelregel voor de inzet van dieetvoeding voor medisch gebruik (eiwitpoeder, drinkvoeding, sondevoeding, parenterale voeding) is als volgt:

Bij een inname 75 – 100% van de vastgestelde behoefte bestaat het behandelplan uit eiwit- en energierijke voeding in de vorm van verrijkte hoofdmaaltijden, tussentijdse verstrekkingen en eventueel drinkvoeding. Binnen zeven tot tien dagen wordt het behandelplan geëvalueerd en zo nodig bijgesteld. Ook na de evaluatie van het behandelplan blijft monitoring van de inname gewenst.

Bij een inname 50% - 75% van de vastgestelde behoefte is het advies drink- en/of sondevoeding naast eiwit- en energierijke voeding. Binnen vier tot zeven dagen wordt het behandelplan geëvalueerd en zo nodig bijgesteld. Ook na de evaluatie van het behandelplan blijft monitoring van de inname gewenst.

Is de inname minder dan 50% van de behoefte en is er geen kans op snelle verbetering van de inname, dan is volledige sondevoeding aangewezen, aangevuld met wat per os mogelijk is. Binnen twee tot vier dagen wordt het behandelplan geëvalueerd en zo nodig bijgesteld. Ook na de evaluatie van het behandelplan blijft monitoring van de inname noodzakelijk.

Totale parenterale voeding (TPV) is geïndiceerd wanneer er langer dan zeven dagen niet voldoende gevoed kan worden via het maag-darmkanaal omdat enterale voeding niet of onvoldoende mogelijk is of contra-geïndiceerd is; (79)

Bovengenoemde stelregel is een algemeen uitgangspunt, waarbij op basis van de specifieke kenmerken en individuele situatie van de patiënt kan worden afgeweken.

3.3.2 Beweeginterventies

Om de fysieke activiteit te verhogen en de negatieve uitkomsten te voorkomen of te behandelen is er veel onderzoek gedaan naar verschillende soorten training (70). Deze trainingen zijn onder te verdelen in krachttraining, duurtraining, de combinatie van kracht en duurtraining (concurrent) en functioneel en/ of thuistraining

3.3.2.1 Krachttraining

Krachttraining bestaat uit gestructureerde, progressieve tegen weerstand uitgevoerde oefeningen. Het is zeer effectief om het verlies van spiermassa en kracht bij ouderen te voorkomen of te doen laten toenemen (80–82). Krachttraining stimuleert spiereiwitssynthese, verminderd spiereiwit afbraak en stimuleert hypertrofie (83,84). Daarnaast zorgt krachttraining voor het gevoeliger maken van spieren voor voedingseiwitten, waardoor in combinatie van krachttraining met voldoende voedingseiwitten, de spiereiwitssynthese nog verder stimuleert en de spiermassa toeneemt (85–87). Lange termijn onderzoeken gecombineerd in meta-analyses tonen aan dat de vetvrije massa met 1,1 kg en de kracht met ongeveer 30% toenemen na >4 maanden krachttraining (80,82). Tevens verbetert krachttraining significant het fysiek functioneren, zoals wandelsnelheid, het opstaan uit een stoel en de balans (88).

3.3.2.2 Duurtraining

Duurtraining verbetert sterk het duurvermogen van ouderen door mitochondriële adaptatie en verbetering in cardiovasculaire capaciteit. Deze aanpassingen verbeteren sterk het fysiek functioneren zoals bijvoorbeeld de 6 minuten wandel test (89).

De nieuwste inzichten suggereren dat een combinatie van krachttraining en duurtraining (concurrent) het meest effectief is om spiermassa en fysiek functioneren te verbeteren. Een nieuwe studie van Villareal, laat zien dat tijdens calorisch restrictie, de combinatie van krachttraining en duurtraining superieur is in 1) het behoud van spiermassa en kracht in vergelijking met alleen duurtraining en 2) de maximale zuurstofopname in vergelijking met alleen krachttraining. De auteurs concludeerde de gecombineerde training superieur is in het verbeteren van fysiek functioneren dan de individuele trainingen (90,91).

3.3.2.3 Functioneel / thuistraining

Functioneel trainen en/of thuis trainen bevatten kracht- en duurtrainingselementen, maar includeren ook vaak oefeningen gericht op het verbeteren van flexibiliteit, balans en/of specifieke aandoeningen. Er is relatief weinig bewijskracht, maar het merendeel van de data laat positieve effecten zien op fysiek functioneren van ouderen (92).

3.3.3 Beweeginterventies bij ondervoeding: onvoldoende bewijs

Er is onvoldoende bewijs beschikbaar voor de effecten van training bij ondervoede personen. Uit onderzoek blijkt dat fysieke inspanning de eiwitssynthese stimuleert, maar ook de eiwitafbraak, waardoor eiwitbalans op lichaamsniveau, inclusief spiereiwit balans, negatief blijft als er onvoldoende eiwit beschikbaar is. Ondervoeding is significant geassocieerd met een lage eiwitinname, dus waarschijnlijk zijn er onvoldoende eiwitten beschikbaar voor de spier om te herstellen van de fysieke inspanning. Daarnaast is er een te kort aan energie om de fysieke inspanning te kunnen uitvoeren en te herstellen

van de inspanning. Een veel voorkomende praktische vraag is of er wel getraind zou moeten worden als de patiënt ondervoed is? Campbell et al. laat zien dat krachttraining spiermassa en fysiek functioneren verbetert zelfs bij een lage eiwitname (93). Vergelijkbare resultaten laat Casteneda zien bij nefrologie patiënten. Bij een eiwitname van 0.6 g/kg/d, zijn positieve effecten van fysieke inspanning te zien (94). Dus ondanks een lage eiwitname lijkt een beweeginterventie zijn meerwaarde te hebben. Meer onderzoek is duidelijk nodig.

3.3.4 Beweeginterventies in het ziekenhuis

Tijdens een ziekenhuisopname lijkt het verhogen van de fysieke activiteit lastig. Het ziektebeeld en de daarmee gepaarde beperkingen, waaronder vermoeidheid, een open wond, angst om te bewegen en / of vallen, beperkt een verhoging van fysieke activiteit. Echter zorgt de kleinste inspanning voor een verhoging in de eiwitsynthese en een reductie in spiermassaverlies (95,96). Observatieonderzoek suggereert dat het verhogen van de fysieke activiteit van 4 minuten naar 16 minuten de ziekenhuisopname met een dag verkort. Helaas is er nog weinig onderzoek gedaan naar welke vorm en intensiteit van training het meest optimaal is. Een individueel, progressief, veilig programma met duur, kracht en functionele oefeningen lijkt een veelbelovende interventie, maar meer onderzoek is nodig om de effectiviteit, haalbaarheid en duurzaamheid te bevestigen.

3.4 Evaluatie en monitoring

De onderdelen van de diagnostiek, namelijk de balans van de inname (eiwit en energie) en behoefte, gewicht en gewichtsverloop, spiermassa en kracht, functioneren en inflammatie/ziektetoestand en aan voeding gerelateerde klachten zijn ook onderdelen van de evaluatie van de effectiviteit van de ingezette (voedings- en beweeg)interventies. Eindpunten voor het meten van effectiviteit zijn de volwaardigheid van de voedingsinname, spiermassa en gewichtsbeloop, beweging, functionaliteit en afname van aan voeding gerelateerde klachten.

Tijdens ziekte en behandeling kan de (klinische) situatie van de patiënt snel veranderen, onder andere door acute problemen die de voedingsinname verstoren en acute veranderingen in de mate van systemische inflammatie. Niet alleen tijdens ziekenhuisopname, maar vooral ook gedurende het gehele traject van diagnose tot en met revalidatie dienen de voedingstoestand en risicofactoren voor ondervoeding systematisch te worden gemonitord.

3.5 Transmurale overdracht

Voor de transmurale overdracht van de voedingsbehandeling (ziekenhuis, eerstelijnszorg, verpleeg- of verzorgingshuis of revalidatiecentrum) is een transmuraal overdrachtsformulier ondervoeding voor overdracht tussen diëtisten ontwikkeld. (<http://www.stuurgroepondervoeding.nl/wp-content/uploads/2015/02/TOAD-overdrachtsformulier.pdf>). De huisarts en de hoofdbehandelaar krijgen, na verkregen toestemming van de patiënt, een kopie van deze overdracht. De Stuurgroep Ondervoeding adviseert ook aan artsen om in de ontslagbrief naar de huisarts een alinea over de voeding op te nemen: *“Voedingsbeleid tijdens opname en voedingsadvies bij ontslag”*

Er moeten minimaal de volgende zaken worden gerapporteerd:

- Reden van overdracht
- Medische diagnose
- Diëtistische diagnose
- Relevante medicatie en suppletie
- Relevante laboratoriumgegevens
- Antropometrische gegevens bij ontslag en het verloop in de afgelopen periode
- Voedingsinname bij ontslag en het verloop in de afgelopen periode
- Behandeldoelen
- Gegevens uit de evaluatie van deze behandeldoelen
- Interventies door de diëtist
- Gebruik van medische voeding
- Multidisciplinaire samenwerking

Als een patiënt met sondevoeding naar huis gaat worden de stappen van de toolkit sondevoeding thuis gevolgd. Deze zijn uitgewerkt op <http://www.stuurgroepondervoeding.nl/toolkit/eerstelijnszorg-thuiszorg/sondevoeding-thuis>.

De hoofdbehandelaar in het ziekenhuis vermeldt de beoordeling van de voedingstoestand in de ontslagbrief aan de huisarts. De verpleegkundige vermeldt de beoordeling van de voedingstoestand in de ontslagbrief aan de wijkverpleegkundige of aan het technisch thuis team.

3.6 Ondervoeding in de palliatieve fase

3.6.1 Palliatieve zorg

Met palliatieve zorg wordt de zorg bedoeld die niet gericht is op genezing van de onderliggende aandoening maar op welzijn en comfort van de patiënt. Deze zorg wordt vooral toegepast bij de zieke in de laatste levensfase. Palliatieve zorg richt zich op kwaliteit van leven, symptommanagement, een proactieve benadering van klachten, autonomie van de patiënt, aandacht voor psychosociale, emotionele en spirituele aspecten, en aandacht voor de naasten. Binnen de palliatieve zorg worden een aantal fasen onderscheiden; de overwegend ziektegerichte palliatie, de overwegend symptomgerichte palliatie en de stervensfase (97). In de praktijk zijn deze fasen niet strak af te bakenen maar is er bij ziekteprogressie een geleidelijke overgang naar de volgende fase. Soms is dit pas achteraf te duiden.

3.6.1.1 Voeding in de palliatieve fase

Bij de voedingsadvisering is de verwachte duur van de overleving van belang en het gehanteerde medische beleid/doel. Een overwegend ziektegerichte palliatieve behandeling is gericht op levensverlenging. Handhaving van de voedingstoestand kan dan een zinvol doel zijn. Wanneer geen levensverlengende behandelingen meer mogelijk zijn en de behandeling geleidelijk verschuift naar overwegend symptomgerichte palliatie, kan de patiënt soms nog een redelijke tijd leven en baat hebben bij een voeding conform de (berekende) behoefte. Op enig moment heeft echter het handhaven van de voedingstoestand geen prioriteit meer. Dan is comfortvoeding aan de orde. Het is daarbij de kunst om, als de patiënt kan en wil eten, een voeding te adviseren die de patiënt het beste tolereert en verdraagt, en die past bij zijn manier om met de ontwikkeling van het ziekteproces om te gaan. Screenen, wegen en meten zijn dan geen zinvolle acties meer en moeten achterwege blijven. In de stervensfase is stoppen met eten en drinken onderdeel van het stervensproces (98).

De veranderde rol van voeding bij een beperkte levensverwachting en het wegvallen van de sociale functie van eten kan grote gevolgen hebben voor de patiënt en zijn naasten. Soms is de patiënt erg op voeding gericht, maar de patiënt kan er ook voor kiezen niet zo met voeding bezig te zijn. Zorg voor de voeding kan een belangrijk onderdeel zijn van de zorg door de naaste. De patiënt kan zich schuldig voelen, omdat hij niet meer geniet van het eten, dat met veel zorg is klaargemaakt. De naaste kan zich machteloos voelen als het eten niet meer lukt. Het is belangrijk dat er begrip getoond wordt voor de behoefte van de naasten om goed voor de patiënt te zorgen, juist waar het voeding betreft. Daarbij kan benadrukt worden dat stoppen met eten en drinken bij het levenseinde hoort. 'De patiënt zal niet overlijden omdat hij niet meer eet en drinkt, maar eet en drinkt niet meer omdat hij gaat overlijden' (98).

3.6.1.2 Dieetvoeding voor medisch gebruik in de palliatieve fase

Het gebruik van dieetvoeding voor medisch gebruik in de palliatieve zorg vraagt speciale aandacht. Bij de besluitvorming over al dan niet starten met sondevoeding of parenterale voeding zijn van belang: de levensverwachting, de algemene toestand van de patiënt, de mogelijke nadelen van de interventie, en de wensen en emoties van patiënten, naasten en zorgverleners. Bij gewichtsverlies als gevolg van refractaire cachexie is klinische voeding niet zinvol. Bij hoog gelegen obstructies in keel of slokdarm kan sondevoeding wel een goede overweging zijn wanneer de patiënt ondanks individuele dieetaanpassing toch een veel te lage inname heeft. Een voorwaarde voor het starten van klinische voeding in deze situatie is een levensverwachting van minimaal 2-3 maanden en een Karnofsky-index van minimaal 50. Parenterale voeding wordt in de palliatieve zorg alleen toegepast als gedurende korte tijd voeding via het maag-darmkanaal niet mogelijk is, zoals bij een voorbijgaande ileus (97,98).

3.7 Afsluiting behandeling

De voedingsbehandeling wordt afgesloten als de behandeldoelen zijn behaald of zoals hierboven is beschreven voor de palliatieve fase. Er worden met de patiënt, mantelzorger en andere zorgverleners afspraken gemaakt over het monitoren van de voedingstoestand en wanneer de behandeling hervat moet worden. Er worden adviezen gegeven om de voedingsstoestand te behouden.

Voedingsbehoefte

- De energiebehoefte wordt bij voorkeur gemeten. Als dit niet mogelijk is wordt de WHO formule gebruikt en in het geval van overgewicht de Harris & Benedict formule. Het actuele gewicht wordt gebruikt in deze formule
- De eiwitbehoefte wordt bij voorkeur berekend op basis van de gemeten vetvrije massa. Als deze meting niet mogelijk is, kan de formule van Gallagher worden gebruikt om de vetvrije massa te berekenen. Zieken en ouderen hebben een verhoogde eiwitbehoefte.
- Bij een mogelijk micronutriënttekort geldt het advies om alle micronutriënten volgens de ADH te suppleren en 100-300 mg vitamine B1 te suppleren. Vervolgens worden er gericht micronutriëntwaarden in het bloed bepaald en op basis van deze uitslag gesuppleerd.

Transmurale overdracht

De hoofdbehandelaar in het ziekenhuis vermeldt de beoordeling van de voedingstoestand in de ontslagbrief aan de huisarts. De verpleegkundige vermeldt de beoordeling van de voedingstoestand in de ontslagbrief aan de wijkverpleegkundige of aan het technisch thuisteam.

De dietist draagt de behandeling transmurale over volgens een vastgesteld format. Deze overdracht wordt verstuurd aan de dietist in de andere zorgsector, de huisarts en eventueel aan de specialist en (wijk)verpleegkundige.

Beweging

Om het merendeel van de negatieve gevolgen van inactiviteit te voorkomen of verbeteren bij ouderen lijkt minimaal 5 keer per week matig intensief bewegen waarvan 2 keer per week krachttraining noodzakelijk. Een beweegrichtlijn voor ondervoede ouderen bestaat nog niet, maar een verhoging van de fysieke activiteit bestaande uit (lichte) kracht-, duur- en of functionele oefeningen lijkt gunstig te zijn.

4. MULTIDISCIPLINAIRE TAAKVERDELING

Ondervoede patiënten zijn doorgaans patiënten met complexe ziekteproblematiek. De behandeling is daarom ook altijd multi-/interdisciplinair van aard en goede samenwerking is essentieel. Hulpverleners stellen altijd in samenspraak met de patiënt en eventuele mantelzorgers het beleid vast. Zij houden daarbij rekening met de specifieke omstandigheden van de patiënt. Hulpverleners onderschrijven de noodzaak van zelfmanagement en erkennen de eigen verantwoordelijkheid van de patiënt en stemmen het beleid daarop af.

De Landelijke Eerstelijns SamenwerkingsAfspraak (LESA) Ondervoeding (99) beschrijft de multidisciplinaire samenwerking rond de ondervoede patiënt in de eerstelijnszorg. In tabel 10 is de multidisciplinaire samenwerking in behandeling, verwijzing en consultatie weergegeven.

Tabel 10 – Taakverdeling rond de ondervoede patiënt tussen huisarts, diëtist en verpleegkundige in de eerstelijnszorg, zoals beschreven in de LESA Ondervoeding (99)

Hulpverlener	Risico op ondervoeding	Ondervoeding
Huisarts	Algemene adviezen voor eiwit- en energieverrijkte voeding en tussenmaaltijden (NHG-Patiëntenbrief). Consultatie diëtist indien behandeldoel niet gehaald wordt.	Verwijzing naar diëtist en tegelijkertijd algemene adviezen voor eiwit- en energieverrijkte voeding en tussenmaaltijden. Overleg diëtist bij stagnerend herstel.
Diëtist	Individueel voedingsbehandelplan. Overleg met huisarts bij stagnerend herstel. Verwijzing naar huisarts bij bijkomende ziekteverschijnselen.	Individueel voedingsbehandelplan. Overleg met huisarts bij: <ul style="list-style-type: none"> • risico op refeeding syndroom • stagnerend herstel Verwijzing naar huisarts bij bijkomende ziekteverschijnselen.
Verpleegkundige	Algemene adviezen voor eiwit- en energieverrijkte voeding en tussenmaaltijden. Overleg met huisarts bij: <ul style="list-style-type: none"> • bijkomende ziekteverschijnselen • stagnerend herstel Overleg met diëtist bij stagnerend herstel.	Verwijzing naar huisarts en/of diëtist. Uitvoering voedingsbehandelplan en overleg met diëtist bij problemen. Overleg met huisarts bij: <ul style="list-style-type: none"> • bijkomende ziekteverschijnselen • stagnerend herstel

In meer algemene zin, geldend voor alle zorgsectoren is de taakverdeling als volgt:

De diëtist is verantwoordelijk voor de voedingsbehandeling. Hij / zij stelt de diagnose ondervoeding, stelt in overleg met de patiënt het behandelplan op, formuleert met de patiënt de behandeldoelen (SMART), evalueert de behandeling en stemt de voedingszorg af met de andere behandelaars.

De fysiotherapeut is verantwoordelijk voor het beweegdeel van de behandeling. Hij / zij neemt de voedingstoestand mee in de diagnostiek en de diëtist en fysiotherapeut stemmen hun behandeling af.

De arts signaleert problemen en integreert de voedingsbehandeling (doelstelling en uitvoering) in de totale medische behandeling.

De verpleegkundige is de coördinator van de zorg. Hij/zij signaleert de problemen (risico op ondervoeding, onvoldoende inname) en onderneemt hierop actie. Daarnaast bieden zij ondersteuning bij het uitvoeren van het voedingsbehandelplan, vooral als sondevoeding voorgeschreven is.

De verzorgende heeft een signalerende functie en kan de patiënt motiveren en helpen om goed te eten en te bewegen. De voedingsassistent heeft een signalerende functie en stimuleert en helpt de patiënt om voldoende te eten.

De logopedist biedt preventie, zorg, training en advies met betrekking tot mondfuncties slikken en kauwen.

De andere (para)medische disciplines (ergotherapeut, mondhygiënist, tandarts en anderen) hebben een signalerende functie en geven verdenking van problemen door aan de hoofdbehandelaar of de diëtist.

De Stuurgroep Ondervoeding adviseert multidisciplinair overleg over de complexe patiënten met voedingsproblematiek. In veel ziekenhuizen wordt dit wekelijks georganiseerd.

REFERENTIES

1. Sobotka L. Basics in Clinical Nutrition. 4th ed. Allison SP, Forbes A, Ljungqvist O, Meier R, Pertkiewicz M, Soeters P, editors. Prague, Czech Republic: Galen; 2011.
2. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Compher C, Correia I, Bischoff S, Higashiguchi T, Holst M, Jensen G, Malone A, Muscaritoli M, Nyulasi I, Pirlich M, Rothenberg E, Schindler K, Schneider S, de van der Schueren M, Sieber C, Valentini L SP. Definitions and terminology of clinical nutrition: an ESPEN Consensus Statement. *Clin Nutr.* 2017;Feb(1):49–64.
3. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, Baptista G, Barazzoni R, Blaauw R, Coats A, Crivelli A, Evans DC, Gramlich L, Fuchs-Tarlovsky V, Keller H, Llido L, Malone A, Mogensen KM, Morley JE, Muscaritoli M, Nyulasi I, Pirlich M, Pisprasert V, de van der Schueren MAE, Siltharm S, Singer P, Tappenden K, Velasco N, Waitzberg D, Yamwong P, Yu J, Van Gossum A, Compher C; GLIM Core Leadership Committee; GLIM Working Group. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr.* 2018 Sep 3. pii: S0261-5614(18)31344-X. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.002
4. Jensen GL, Cederholm T, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, de Baptista GA, Barazzoni R, Blaauw R, Coats AJS, Crivelli A, Evans DC, Gramlich L, Fuchs-Tarlovsky V, Keller H, Llido L, Malone A, Mogensen KM, Morley JE, Muscaritoli M, Nyulasi I, Pirlich M, Pisprasert V, de van der Schueren M, Siltharm S, Singer P, Tappenden KA, Velasco N, Waitzberg DL, Yamwong P, Yu J, Compher C, Van Gossum A. GLIM Criteria for the Diagnosis of Malnutrition: A Consensus Report From the Global Clinical Nutrition Community. *JPEN.* 2018 Sep 2. doi: 10.1002/jpen.1440.
5. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M; European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European working group on sarcopenia in older people. *Age Ageing* 2010;39:412-23.
6. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, Cooper C, Landi F, Rolland Y, Sayer AA, Schneider SM, Sieber CC, Topinkova E, Vandewoude M, Visser M, Zamboni M; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019 Jan 1;48(1):16-31.
7. Studenski SA, Peters KW, Alley DE, Cawthon PM, McLean RR, Harris TB, Ferrucci L, Guralnik JM, Fragala MS, Kenny AM, Kiel DP, Kritchevsky SB, Shardell MD, Dam TT, Vassileva MT. The FNIH sarcopenia project: rationale study description, conference recommendations and final estimates. *J Gerontol A Bio Sci Med Sci* 2014;69:547-58.
8. Gandy J. Manual Dietetic Practice. 5th ed. Wiley Blackwell and BDA The Association for UK Dietitians; 2014.
9. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al. Diagnostic criteria for malnutrition – An ESPEN consensus statement. *Clin Nutr.* 2015;34(3):335–40.
10. Elia M. The “MUST” report. Nutritional screening for adults: a multidisciplinary responsibility. Development and use of the “Malnutrition Universal Screening Tool” (“MUST”) for adults. A report by the Malnutrition Advisory Group of the British Association for Par. Redditch, England, UK; 2003.
11. (NICE) NI for H and CE. Nutrition support in adults: oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition (clinical guideline 32). London; 2006.
12. Martin L, Senesse P, Gioulbasanis I, Antoun S, Bozzetti F, Deans C, et al. Diagnostic criteria for the classification of cancer-associated weight loss. *J Clin Oncol.* 2015 Jan 1;33(1):90–9.
13. Fearon K, Strasser F, Anker SD, Bosaeus I, Bruera E, Fainsinger RL, et al. Definition and classification of cancer cachexia: An international consensus. *Lancet Oncol.* Elsevier Ltd; 2011;12(5):489–95.
14. Jensen GL, Mirtallo J, Compher C, Dhaliwal R, Forbes A, Grijalba RF, et al. Adult Starvation and Disease-Related Malnutrition. *J Parenter Enter Nutr.* 2010 Mar;34(2):156–9.
15. Correia MITD, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr.* 2003 Jun;22(3):235–9.
16. Kok L, Scholte R. Ondervoeding onderschat. *Seo Economisch Onderzoek.* 2014. 1-62 p.
17. Scholte R, Lammers M. De waarde van diëtetiek bij ondervoede patiënten in het ziekenhuis [Internet]. 2015. Available from: http://www.stuurgroepondervoeding.nl/wp-content/uploads/2015/06/Rapport_De_waarde_van_dietetiek_bij_ondervoede_patiënten_in_het_ziekenhuis.pdf
18. Stratton RJ, Green C EM. Disease-related malnutrition: an evidence-based approach to treatment. Wallingford: CCABI publishing; 2003.

19. Halfens RJG, E. Meesterberends, JCL N, AALM, Rondas, S, Rijcken, S, Wolters JS. Landelijke prevalentie meting zorgproblemen: Rapportage resultaten 2015. Maastricht: Universiteit. 2015.
20. Kruijzenga H, van Keeken S, Weijs P, Bastiaanse L, Beijer S, Huisman-de Waal G, et al. Undernutrition screening survey in 564,063 patiënten: patiënten with a positive undernutrition screening score stay in hospital 1.4 d longer. *Am J Clin Nutr.* 2016;103(4)(Apr):1026–32.
21. Schilp J, Kruijzenga HM, Wijnhoven HAH, Leistra E, Evers AM, van Binsbergen JJ, et al. High prevalence of undernutrition in Dutch community-dwelling older individuals. *Nutrition.* 28(11–12):1151–6.
22. Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà a, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(6):M366–72.
23. Ottery FD. Definition of standardized nutritional assessment and interventional pathways in oncology. *Nutrition.* 1996;12(1 Suppl):S15–9.
24. Leistra E, Langius JAE, Evers AM, van Bokhorst-de van der Schueren MAE, Visser M, de Vet HCW, et al. Validity of nutritional screening with MUST and SNAQ in hospital outpatiënten. *Eur J Clin Nutr.* 2013 Jul;67(7):738–42.
25. Kruijzenga HM, Seidell JC, de Vet HCW, Wierdsma NJ, van Bokhorst-de van der Schueren MAE. Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: The short nutritional assessment questionnaire (SNAQ©). *Clin Nutr.* 2005;24(1):75–82.
26. Wijnhoven H a H, Schilp J, van Bokhorst-de van der Schueren M a E, de Vet HCW, Kruijzenga HM, Deeg DJH, et al. Development and validation of criteria for determining undernutrition in community-dwelling older men and women: The Short Nutritional Assessment Questionnaire 65 +. *Clin Nutr.* 2012;31(3):351–8.
27. Kruijzenga HM, De Vet HCW, Van Marissing CME, Stassen EEPM, Strijk JE, Van Bokhorst-De Van Der Schueren MAE, et al. The SNAQRC, an easy traffic light system as a first step in the recognition of undernutrition in residential care. *J Nutr Heal Aging.* 2009;1–7.
28. Heyland DK, Dhaliwal R, Jiang X, Day AG. Identifying critically ill patiënten who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. *Crit Care.* 2011;15(6):R268.
29. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* Jan;11(1):8–13.
30. Home I Pt-Global [Internet]. [cited 2017 Mar 28]. Available from: <http://pt-global.org/?lang=nl>
31. Website Mini Nutritional Assesment [Internet]. [cited 2016 Dec 13]. Available from: www.mna-elderly.com/forms/mna_guide_english_sf.pdf
32. World Health Organization. How to use the ICF: A practical manual for using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Geneva: WHO; 2013.
33. de Vries, JHM, de Boer E. De voedingsanamnese – Methoden voor voedselconsumptieonderzoek van bevolkingsgroepen en individuen. In: Former, M, van Asseldonk, G, Drenth, J van DJ, editor. Infomatorium voor Voeding & Diëtetiek. suppl 91. Bohn Stafleu van Loghum; 2015.
34. Lewis SJ, Heaton KW. Stool Form Scale as a Useful Guide to Intestinal Transit Time. *Scand J Gastroenterol.* 1997 Jan 8;32(9):920–4.
35. Kruijzenga, HM, Wierdsma N. Zakboek diëtetiek. 4th ed. Amsterdam: VU University Press; 2014.
36. Short Nutritional Assessment Procedure | MUMC TV | Maastricht UMC+ [Internet]. [cited 2017 Jan 10]. Available from: <https://www.mumc.nl/actueel/mumc-tv/4833966410001-short-nutritional-assessment-procedure>
37. Kruijzenga, HM, Schols, JMGA, van der Sande J. Ondervoeding en dehydratie. In: Bakker, T, Habes, V, Quist, G, van der Sande, J, van de Vri W, editor. Klinisch redeneren bij ouderen. 1st ed. Amsterdam: Reed Business Education; 2015. p. 202–23.
38. Vries DA, Gans R, Levi M. Acute boekje - Richtlijnen voor de diagnostiek en behandeling van acute aandoeningen in de interne geneeskunde [Internet]. Vijfde editie. 2017. Available from: <https://www.hetacuteboekje.nl/>
39. Vragenlijsten en meetinstrumenten in het functionele domein – Zakboek Diëtetiek [Internet]. [cited 2017 Jan 10]. Available from: <http://zakboekdiëtetiek.nl/vragenlijsten-en-meetinstrumenten-in-het-functionele-domein/>
40. ten Dam, S, Jonkers, C, Visser, S, Noordhoff H, Hoekstra, M, Vedder, K, de Groot, S, van Bodegraven, AA, Thijs, A, Serlie M. NV Onderwerp refeeding [Internet]. Available from: http://www.stuurgroepondervoeding.nl/wp-content/uploads/2015/02/NV Onderwerp-Refeedingsyndroom_-_Eindversie_jan_2013.pdf
41. Kruijzenga, HM, Hofsteenge, GH, Weijs P. Validity of resting energy expenditure predictive equations in underweight, normal weight, and overweight adult inpatiënten and outpatiënten. *Nutr Metab (Lond).* 2016;13:85.
42. Weijs P, Kruijzenga H, van Dijk A, van der Meij B, Langius J, Knol D, et al. Validation of predictive equations for resting energy expenditure in adult outpatiënten and inpatiënten. *Clin Nutr.* 2008;27(1):150–7.
43. Food and Agricultural Organization. Human energy requirements: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. FAO Food Nutr Tech Rep Ser [Internet]. 2001;0:96. Available from: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5686e/y5686e00.pdf>

44. Harris J, Benedict F. A Biometric Study of Human Basal Metabolism. *Proc Natl Acad Sci.* 1918;4(12):370–3.
45. Elia M. Insights into energy requirements in disease. *Public Health Nutr.* 2005;8(7A):1037–52.
46. Frankenfield DC AC. Estimating energy needs in nutrition support patiënts. *J Parenter Enter Nutr.* 2011;35(5):563–70.
47. Weijs P. Eiwitbalans bij ziekte , gezondheid en veroudering. *Ned Tijdschr voor Voeding en Diet.* 2015;70(6):12–4.
48. Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: A position paper from the prot-age study group. *J Am Med Dir Assoc.* Elsevier Ltd; 2013;14(8):542–59.
49. Deutz NE, Bauer JM, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bony-Westphal A, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr.* Elsevier Ltd; 2014;
50. Ishibashi N, Lindsay D, Plank D, Kinya S HG. Optimal protein requirements during the first 2 weeks after the onset of critical illness. *Crit Care Med.* 1998;26(9):1529–35.
51. Velzeboer, L, Huijboom M, Weijs PJM, Engberink, M KH. 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.
52. Gallagher formule om de VVM te schatten – Zakboek Diëtetiek [Internet]. Zakboek Diëtetiek. 2017 [cited 2017 May 16]. Available from: <http://zakboekdiëtetiek.nl/gallagher/>
53. Weijs PJM, Sauerwein HP, Kondrup J. Protein recommendations in the ICU: g protein/kg body weight - which body weight for underweight and obese patiënts? *Clin Nutr.* Elsevier Ltd and European Society for Clinical Nutrition and Metabolism; 2012;31(5):774–5.
54. Hoffer LJ. How much protein do parenteral amino acid mixtures provide? *Am J Clin Nutr.* 2011;94(6):1396–8.
55. Arabi YM, Casaer MP, Chapman M, Heyland DK, Ichai C, Marik PE, et al. The intensive care medicine research agenda in nutrition and metabolism. *Intensive Care Med.* 2017 Apr 3;
56. Preiser J-C, van Zanten ARH, Berger MM, Biolo G, Casaer MP, Doig GS, et al. Metabolic and nutritional support of critically ill patiënts: consensus and controversies. *Crit Care.* BioMed Central; 2015 Jan 29;19(1):35.
57. Gezondheidsraad. Evaluatie van de voedingsnormen voor vitamine D. 2012;149.
58. Gezondheidsraad. Beweegrichtlijn 2017 [internet]. Available at: <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2017/08/22/beweegrichtlijnen-2017>
59. Layne AS, Hsu F-C, Blair SN, Chen S-H, Dungan J, Fielding RA, et al. Predictors of Change in Physical Function in Older Adults in Response to Long-Term, Structured Physical Activity: The LIFE Study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017 Jan;98(1):11–24.e3.
60. Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, Baracos V, Bauer J, Bhasin S, et al. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. *J Am Med Dir Assoc.* 2011 Jul;12(6):403–9.
61. Morie M, Reid KF, Miciak R, Lajevardi N, Choong K, Krasnoff JB, et al. Habitual physical activity levels are associated with performance in measures of physical function and mobility in older men. *J Am Geriatr Soc.* 2010 Sep;58(9):1727–33.
62. Landi F, Abbatecola AM, Provinciali M, Corsonello A, Bustacchini S, Manigrasso L, et al. Moving against frailty: does physical activity matter? *Biogerontology.* 2010 Oct 10;11(5):537–45.
63. Stessman J, Hammerman-Rozenberg R, Cohen A, Ein-Mor E, Jacobs JM. Physical Activity, Function, and Longevity Among the Very Old. *Arch Intern Med.* 2009 Sep 12;169(16):1476.
64. Chambers MA, Moylan JS, Reid MB. Physical inactivity and muscle weakness in the critically ill. *Crit Care Med.* 2009 Oct;37(10 Suppl):S337–46.
65. Gill TM, Allore HG, Gahbauer EA, Murphy TE. Change in Disability After Hospitalization or Restricted Activity in Older Persons. *JAMA.* 2010 Nov 3;304(17):1919.
66. Booth FW, Roberts CK, Laye MJ. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Compr Physiol.* NIH Public Access; 2012 Apr;2(2):1143–211.
67. Morley JE, Malmstrom TK, Rodriguez-Mañas L, Sinclair AJ. Frailty, Sarcopenia and Diabetes. *J Am Med Dir Assoc.* 2014 Dec;15(12):853–9.
68. Madeddu C, Maccio A, Mantovani G. Multitargeted treatment of cancer cachexia. *Crit Rev Oncog.* 2012;17(3):305–14.
69. deFilippi CR, de Lemos JA, Tkaczuk AT, Christenson RH, Carnethon MR, Siscovick DS, et al. Physical activity, change in biomarkers of myocardial stress and injury, and subsequent heart failure risk in older adults. *J Am Coll Cardiol.* 2012 Dec 18;60(24):2539–47.
70. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation.* 2007 Aug 7;116(9):1094–105.
71. Cesari M, Vellas B, Hsu F-C, Newman AB, Doss H, King AC, et al. A physical activity intervention to treat the frailty syndrome in older persons-results from the LIFE-P study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2015 Feb 1;70(2):216–22.
72. Evans WJ. Skeletal muscle loss: cachexia, sarcopenia, and inactivity. *Am J Clin Nutr.* 2010 Apr 1;91(4):1123S–1127S.

73. Rizzoli R, Reginster J-Y, Arnal J-F, Bautmans I, Beaudart C, Bischoff-Ferrari H, et al. Quality of Life in Sarcopenia and Frailty. *Calcif Tissue Int*. 2013 Aug 5;93(2):101–20.
74. Gill TM, Allore HG, Holford TR, Guo Z. Hospitalization, Restricted Activity, and the Development of Disability Among Older Persons. *JAMA*. 2004 Nov 3;292(17):2115.
75. Buurman BM, Hoogerduijn JG, van Gemert EA, de Haan RJ, Schuurmans MJ, de Rooij SE. Clinical characteristics and outcomes of hospitalized older patients with distinct risk profiles for functional decline: a prospective cohort study. Thiem U, editor. *PLoS One*. 2012 Jan 4;7(1):e29621.
76. de Morton NA, Keating JL, Jeffs K. Exercise for acutely hospitalised older medical patients. de Morton N, editor. *Cochrane database Syst Rev*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2007 Jan 24;(1):CD005955.
77. Suetta C, Magnusson SP, Rosted A, Aagaard P, Jakobsen AK, Larsen LH, et al. Resistance training in the early postoperative phase reduces hospitalization and leads to muscle hypertrophy in elderly hip surgery patients—a controlled, randomized study. *J Am Geriatr Soc*. 2004 Dec;52(12):2016–22.
78. Gezondheidsenquête/Leefstijlmonitor CBS Centraal Bureau voor de Statistiek i.s.m. RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2017. [cited 2019 Feb 27]. Available from: <http://www.rivm.nl/leefstijlmonitor/cijfers/bewegen>
79. Vanderheyden S, Casaer MP, Kesteloot K, Simoens S, De Rijdt T, Peers G, et al. Early versus late parenteral nutrition in ICU patients: cost analysis of the EPaNIC trial. *Crit Care*. BioMed Central Ltd; 2012;16(3):R96.
80. Peterson MD, Rhea MR, Sen A, Gordon PM. Resistance exercise for muscular strength in older adults: A meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2010 Jul;9(3):226–37.
81. Peterson MD, Gordon PM. Resistance exercise for the aging adult: clinical implications and prescription guidelines. *Am J Med*. 2011 Mar;124(3):194–8.
82. Peterson MD, Sen A, Gordon PM. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2011 Feb;43(2):249–58.
83. Pennings B, Koopman R, Beelen M, Senden JMG, Saris WHM, van Loon LJC. Exercising before protein intake allows for greater use of dietary protein-derived amino acids for de novo muscle protein synthesis in both young and elderly men. *Am J Clin Nutr*. 2011 Feb 1;93(2):322–31.
84. Witard O, Tieland M, Beelen M, Tipton K, van Loon LJC, Koopman R. Resistance Exercise Increases Postprandial Muscle Protein Synthesis in Humans. *Med Sci Sport Exerc*. 2009 Jan;41(1):144–54.
85. Wall BT, Dirks ML, van Loon LJC. Skeletal muscle atrophy during short-term disuse: implications for age-related sarcopenia. *Ageing Res Rev*. 2013 Sep;12(4):898–906.
86. Wall BT, Snijders T, Senden JMG, Ottenbros CLP, Gijsen AP, Verdijk LB, et al. Disuse impairs the muscle protein synthetic response to protein ingestion in healthy men. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013 Dec;98(12):4872–81.
87. Tieland M, Dirks ML, van der Zwaluw N, Verdijk LB, van de Rest O, de Groot LCPGM, 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 Oct;13(8):713–9.
88. Giné-Garriga M, Roqué-Fíguls M, Coll-Planas L, Sitjà-Rabert M, Salvà A. Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014 Apr;95(4):753–769.e3.
89. Kelley GA, Kelley KS. Effects of aerobic exercise on C-reactive protein, body composition, and maximum oxygen consumption in adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Metabolism*. 2006 Nov;55(11):1500–7.
90. Eklund D, Häkkinen A, Laukkanen JA, Balandzic M, Nyman K, Häkkinen K. Fitness, body composition and blood lipids following 3 concurrent strength and endurance training modes. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2016 Jul;41(7):767–74.
91. Villareal DT, Aguirre L, Gurney AB, Waters DL, Sinacore DR, Colombo E, et al. Aerobic or Resistance Exercise, or Both, in Dieting Obese Older Adults. *N Engl J Med*. 2017 May 18;376(20):1943–55.
92. Hill KD, Hunter SW, Batchelor FA, Cavalheri V, Burton E. Individualized home-based exercise programs for older people to reduce falls and improve physical performance: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2015 Sep;82(1):72–84.
93. Campbell WW, Trappe TA, Jozsi AC, Kruskall LJ, Wolfe RR, Evans WJ. Dietary protein adequacy and lower body versus whole body resistive training in older humans. *J Physiol*. 2002 Jul 15;542(Pt 2):631–42.
94. Castaneda C, Gordon PL, Uhlin KL, Levey AS, Kehayias JJ, Dwyer JT, et al. Resistance training to counteract the catabolism of a low-protein diet in patients with chronic renal insufficiency. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 2001 Dec 4;135(11):965–76.
95. Agergaard J, Bülow J, Jensen JK, Reitelseder S, Drummond MJ, Schjerling P, et al. Light-load resistance exercise increases muscle protein synthesis and hypertrophy signaling in elderly men. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2017 Apr 1;312(4):E326–38.
96. Dirks ML, Hansen D, Van Assche A, Dendale P, Van Loon LJC. Neuromuscular electrical stimulation prevents muscle wasting in critically ill comatose patients. *Clin Sci (Lond)*. 2015 Mar 1;128(6):357–65.

97. Zorgmodule Palliatieve Zorg 15-10-2013. [cited 2017 Mar 28]; Available from: <https://www.iknl.nl/docs/default-source/downloadbaar-open/zorgmodulepalliatievezorgversie1-0.pdf?sfvrsn=2>
98. Kennis, M, Leermakers, M, Vogel J. Palliatieve zorg. In: Vogel,J, Beijer, S, Doornink, N, Delsink, P, Have ten, H, Lieshout van R, editor. In Handboek Voeding bij kanker. 2nd ed. Utrecht: De Tijdstroom; 2016.
99. Mensink, PJAS, De Bont, MAT, Remijnse-Meester, TA, Kattenmolle-van den Berg, S, Liefwaard, AHB, Meijers, JJM, van Binsbergen J. Landelijke Eerstelijns Samenwerkings Afspraak Ondervoeding. Huisarts Wet [Internet]. 2010;7(53):S7-10. Available from: http://www.stuurgroepondervoeding.nl/wp-content/uploads/2015/02/LESA_Ondervoeding.pdf