

Fysiotherapie, diëtetiek en ergotherapie werkten afgelopen jaren samen aan een optimaal zorgpad voor patiënten met het Post Intensive Care Syndroom (PICS). Deze casus is een voorbeeld van de problematiek van PICS en zoomt in op de samenwerking tussen fysiotherapie en diëtetiek.



WAT IS PICS?

Dankzij verbeteringen in de zorg overleven steeds meer patiënten een verblijf op de IC, en krijgt het herstel tijdens en na de IC meer aandacht.^{1,2} Ongeveer 30% van de patiënten die zijn opgenomen op een intensive care (IC) ervaart tot jaren na het ontslag klachten als spierzwakte, verminderde loopcapaciteit, vermoeidheid, verminderde concentratie, geheugenproblemen, ondervoeding, slaap- en stemmingsstoornissen.³⁻⁸ Vanaf 2012 heeft dit gecombineerd optreden van lichamelijke, cognitieve en psychische klachten en een verminderde kwaliteit van leven na het verblijf op een IC een naam: het Post Intensive Care Syndroom (PICS).⁹ De impact van het PICS blijft vaak niet beperkt tot de patiënt; het kan ook invloed hebben op de mentale status van de directe familie. Dit wordt PICS-Family (PICS-F) genoemd.¹⁰⁻¹²

BEHANDELING VAN PICS

Ongeveer 80% van de PICS-patiënten gaat naar een fysiotherapeut in de eerstelijnszorg. Het blijkt dat de fysiotherapeut en huisarts vaak de enige zorgprofessionals zijn in de eerstelijnszorg die bij het herstel van deze patiënten zijn betrokken.^{13,14} Zowel patiënten als zorgprofessionals geven een aantal knelpunten aan, zoals het gebrek aan transmuraal continuïteit van zorg, afstemming van multidisciplinaire activiteiten, een ondersteunende behandelrichtlijn en specifieke kennis op gebieden van pathologie, behandeling en prognose. Patiënten geven aan dat zij ondersteuning missen bij het hervatten van hun werkzaamheden, en dat de (para) medische behandeling niet goed aansluit bij wat zij op dat moment belangrijk vinden.¹⁵⁻¹⁸

HET REACH-PROJECT

Om dit te verbeteren is in Amsterdam het REACH-project (REhabilitation After Critical illness and Hospital discharge)

gestart. Binnen REACH heeft een Community of Practice – bestaande uit professionals (fysiotherapeuten, diëtisten, ergotherapeuten), ervaringsdeskundigen en onderzoekers – een transmuraal revalidatieprogramma ontwikkeld. Bijzonder in dit project is de integratie van het concept 'positieve gezondheid'. De casus in dit artikel beschrijft de behandeling van een patiënt met PICS die binnen het REACH-netwerk is behandeld.

CASUS

Voorgeschiedenis en ziekenhuisopname

Een 85-jarige man werd in het ziekenhuis opgenomen met als opnamediagnose een dunne darm ileus. De uitgebreide voorgeschiedenis vermeldde onder andere astma, operatie aan de long, nierinsufficiëntie waarvoor hemodialyse, Coronary Artery Bypass Graft en een tractus-digestivusbloeding. Voor opname kon meneer traplopen, korte afstanden lopen zonder hulpmiddelen, en er waren geen psychische of cognitieve klachten. Hij woonde zelfstandig met zijn partner.

Tijdens de ziekenhuisopname werd hij septisch door een dunnedarmperforatie, waarop een spoedlaparotomie volgde. Postoperatief verbleef hij op de IC en werd de situatie gecompliceerd door een cardiogene shock, pneumonie en terminale nierinsufficiëntie. Hij werd gedurende twee dagen beademd.

Naast hemodialyse en medicinale therapie werd vanaf de tweede dag postoperatief gestart met fysiotherapie (ademhalingsoefeningen, oefentherapie op bed, bedfietsen, transfertraining). Tien dagen na de operatie werd hij overgeplaatst naar de verpleegafdeling. Op die afdeling werd de transfertraining uitgebreid en kreeg hij looptraining met

rollator. Hier werd ook de diëtetiek betrokken. De diëtist zette in op een volwaardige voeding, passend bij de beperkte eetlust en met een nadruk op voldoende eiwit (1,2 tot 1,5 gram per kg per dag).

Bij ontslag werden fysiotherapie, loophulpmiddelen en thuiszorg (2x per dag) aangevraagd. De diëtist van de dialyse was al betrokken. Achttien dagen na de operatie mocht hij naar huis. Na ontslag werd hij voor fysiotherapie overgedragen naar een eerstelijns fysiotherapeut van het REACH-netwerk. De overdracht binnen dit netwerk vond plaats door middel van een ontslagbrief – die is aangepast voor patiënten met PICS – en een telefonische overdracht.

Onderzoek

Binnen het REACH-netwerk worden patiënten zo snel mogelijk in hun eigen woonsituatie bezocht door de fysiotherapeut, in dit geval zes dagen na ontslag. Om te beginnen wordt de hulpvraag in kaart gebracht, evenals de ervaren gezondheid vanuit het concept van positieve gezondheid (het spinnenweb, zie figuur 1).¹⁹ Meneer gaf aan dat zijn kwaliteit van leven verbeterd kon worden op het gebied van fysieke functies, met name het vergroten van zijn actieradius.

Reactie van een van de betrokken patiënten:

“Als je voor pampus ligt en niets kan, voel je je verdomd afhankelijk. Een vriendelijk woord doet dan wonderen.”

Fysiotherapie

Bij lichamelijk onderzoek was zijn globale spierkracht 4 (Medical Research Council, MRC) en zijn handknijpkracht onvoldoende (22 kg, P10). De inspiratoire ademspierkracht was -61 cm H₂O (normwaarde > -49 cm H₂O).²⁰ Hij had geen beperkingen in de mobiliteit van gewrichten, maar wel een gevoel van stijfheid en pijn bij bewegen (5 op 10-puntschaal). Vermoeidheid (gemeten met behulp van de Modified Fatigue Impact scale, MFI) gaf een hoge (maximale) score van 20 punten aan op de gebieden van 'lichamelijke vermoeidheid' en 'reductie in activiteit'. De score op 'reductie in motivatie' was matig verhoogd (14 punten) en op het gebied van mentale vermoeidheid scoorde hij 'normaal' (5 punten).^{21,22}

Voor activiteiten was hulp van één persoon nodig bij de transfer van zit naar stand. Maximale loopafstand bedroeg ongeveer 100 meter met rollator en vier pauzes.

Op participatieniveau werd een opvallend goede score van 8 op een 10-puntsschaal 'ervaren gezondheid' gezien. Echtgenote, kinderen en vrienden gaven faciliterende steun. De woning bood zowel binnen als buiten ruim voldoende moge-

SCREENINGSTOOLS

In het ziekenhuis worden patiënten met PICS multidisciplinair behandeld. Hier kunnen de verschillende disciplines elkaar vinden.^{36,37} Ondervoeding en sarcopenie zijn eerder regel dan uitzondering bij patiënten met PICS.²³ In het REACH-project maakt de fysiotherapeut gebruik van de SNAQ⁶⁵⁺ om te overwegen of de inzet van een diëtist gewenst is. Eenvoudige screeningstools ten aanzien van het cognitief en psychosociaal functioneren zijn nog niet beschikbaar voor fysiotherapeuten met betrekking tot patiënten met het PICS. Binnen het REACH-netwerk wordt wel gebruikgemaakt van een aantal zelf ontwikkelde screeningsvragen die cognitief en ADL-functioneren in kaart brengen (wat een ergotherapeutische-indicatie is). Op basis van deze vragen werd in deze casus geen indicatie gezien.

Om een indruk te krijgen van de vaak benoemde psychologische aandoeningen na een IC-opname werd The Global Psychotrauma Screen (GPS) afgenomen. Dit is een eenvoudig instrument voor een globale screening op traumagerelateerde psychologische problemen.²⁴ De score op dit instrument gaf geen aanleiding voor verder psychologisch onderzoek.

lijkheden en ruimte om veilig te kunnen lopen met rollator. De fysiotherapeut uit het REACH-netwerk screende op ondervoeding met de SNAQ⁶⁵⁺.²³ Op basis van de score 'rood' werd bevestigd dat begeleiding door een diëtist geïndiceerd was. De (screenings)vragen voor cognitie, ergotherapie en Global Psychotrauma Score²⁴ gaven geen aanleiding voor inschakelen van ergotherapie.

Diëtetiek

Er bleek sprake van fors gewichtsverlies, wat preoperatief al was begonnen. De lichaamssamenstelling was uit verhouding wat betreft vet- en spiermassa. Dit is te verklaren door gewichtsverlies bij ziekte en inactiviteit (VetVrije Massa Index <P5, VetMassa Index=P25).^{25,26}

Hij had weinig eetlust (5 op 10-puntsschaal), was misselijk bij vermoeidheid en hij at ongeveer 75% van zijn dagelijkse energie- en eiwitbehoefte. Op basis van gewichtsverlies, inname, functietesten en lichaamssamenstelling diagnosticeerde de diëtist hem als ondervoed en sarcopeen.^{27,28}

Diagnose

Deze patiënt voldoet aan het eerder geschetste beeld van het PICS. Patiënten die op een IC behandeld worden zijn divers in uitgangssituatie vóór opname, opnamediagnoses, comorbiditeit en andere factoren die belasting en belastbaarheid >>

kunnen beïnvloeden.²⁹ Aanwezige en bekende factoren die de uitkomst van herstel beïnvloeden zijn: hoge leeftijd, uitgebreide voorgeschiedenis, onbekende uitgangssituatie en goede ondersteuning vanuit de echtgenote en familie.^{12,30-33} De belaste voorgeschiedenis en de onbekende preoperatieve belastbaarheid maken het lastig om het postoperatieve niveau en de haalbaarheid van het gewenste eindniveau in te schatten. Door het thuisbezoek werden faciliterende factoren duidelijker, zoals de betrokkenheid van echtgenote en familie en de woonsituatie, waarin goed en veilig geoefend kon worden. De inzet van positieve gezondheid bij deze casus hielp om de focus te verleggen van de hoeveelheid en complexiteit aan medische gegevens naar de persoon zelf. Zijn veerkracht betekent veel voor meneer: in dit geval het verbeteren van zijn (zelfstandige) mobiliteit.^{34,35}

BEHANDELDOELEN

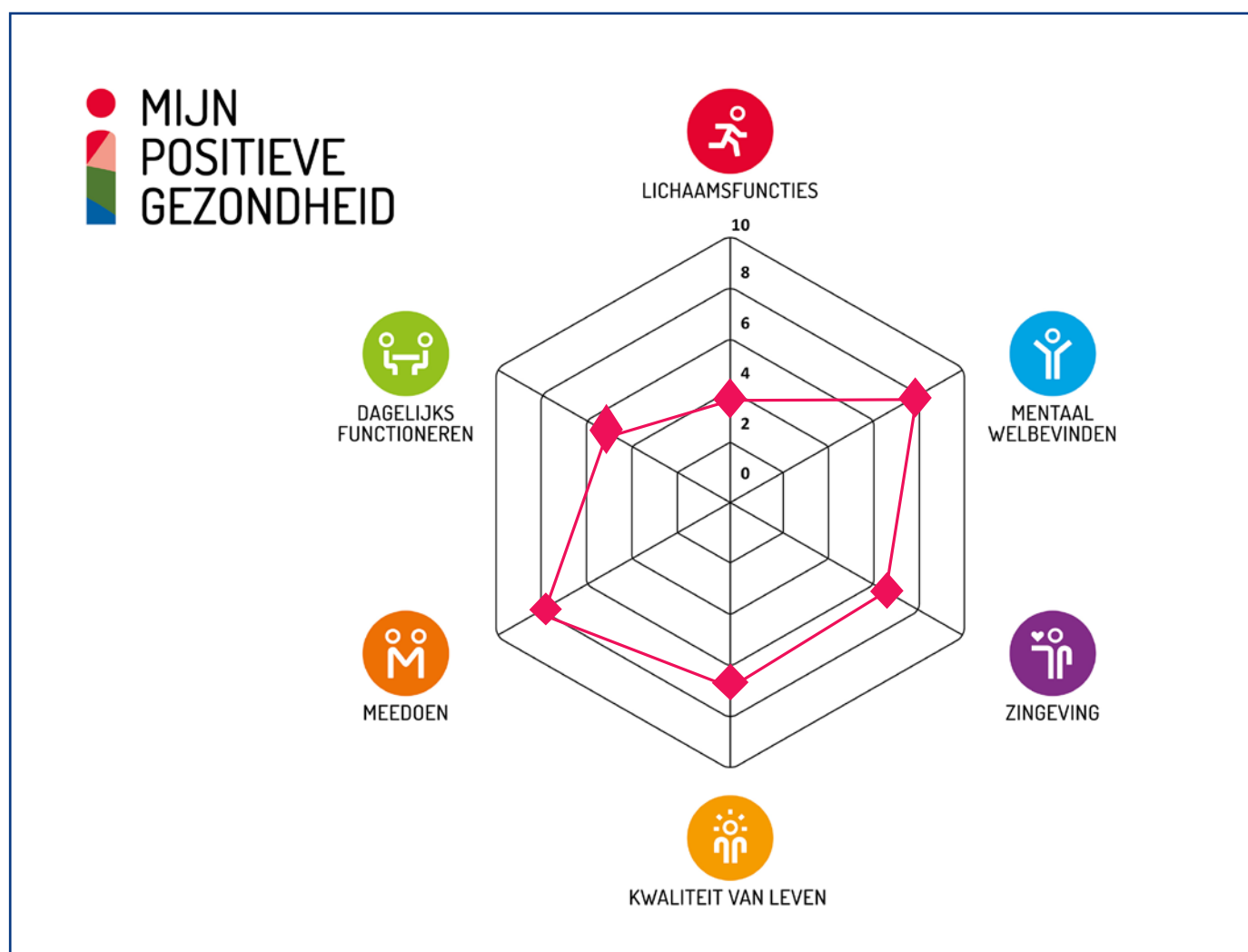
Doelen waren om zelfstandig te kunnen lopen zonder hulpmiddelen, voor een duur van 10 minuten, en meer algemeen: verbeteren van de actieradius, verbeteren van de

voedingstoestand, stimuleren van veerkracht en regie, en tot slot de echtgenote betrekken bij de behandeling (PICS-F).

MULTIDISCIPLINAIRE BEHANDELING

De fysiotherapeut kwam twee keer per week langs, op dagen zonder dialyse. Deze oefende met omrollen in bed, het uit bed komen, het gaan zitten en loopvaardigheid met rollator. Dit resulteerde binnen enkele weken in een flinke progressie. Het lopen met rollator werd uitgebreid van binnenshuis naar buitenshuis. Vervolgens werd afgesproken om de looptraining op geleide van vermoeidheid, rekening houdend met dialyse, uit te breiden. De rollator gaf meneer de mogelijkheid om grotere afstanden te lopen met meer gevoel van veiligheid.

De diëtist sprak de patiënt tijdens de hemodialyse. Ze paste samen met de patiënt en zijn echtgenote het eetritme en het eten aan. Ondanks de slechte eetlust en misselijkheid lukte het om genoeg energie en eiwit binnen te krijgen, afgestemd op de beperkingen die de hemodialyse met zich meebrengt. Er was aandacht voor extra eiwit rond de momenten van



Figuur 1. Ingevulde 'spinnenweb'-tool om het gesprek mee te starten.¹⁹

fysieke inspanning en voor een eiwitrijke tussenmaaltijd voor het slapengaan.

Zowel fysiotherapeut als diëtist rapporteerden aan de huisarts. In de evaluatie van zorg bleek dat beiden betrokken waren, zonder afstemming. In de literatuur bestaan aanwijzingen dat een afgestemde interventie van voeding en training meerwaarde kan hebben bij kwetsbare patiëntengroepen.³⁸⁻⁴²

“Punt van aandacht is de (noodzaak van) afstemming tussen diëtetiek, huisarts en fysiotherapie”

RESULTATEN

De behandeling in de thuissituatie, met de vooruitgang in de fysieke prestatie, beviel patiënt én fysiotherapeut dermate goed dat werd afgezien van verdere behandeling in de fysiotherapiepraktijk. Na tien weken waren de algehele conditie en het lopen met rollator zodanig verbeterd dat twintig minuten buiten lopen zonder pauzes makkelijk haalbaar was. Meneer was tevreden en was in staat om zijn conditie zelfstandig te behouden en wellicht uit te breiden. Zelfstandig lopen zonder rollator werd niet meer als haalbaar en wenselijk ingeschat. Meneer was blij om de normale dingen weer samen met zijn vrouw te kunnen doen. Het autorijden hervatte meneer samen met zijn echtgenote. De fysiotherapeutische behandeling werd afgesloten. Zijn voedingstoestand verbeterde iets, getuige toename van gewicht en spiermassa. De voedingsinname was goed, de eetlust verbeterde en de misselijkheid nam af. De diëtist bleef betrokken bij de behandeling in verband met de hemodialyse.

In het kader van het REACH-project vonden nog metingen plaats drie en zes maanden na ontslag. Hierin werd bevestigd dat de loopconditie kon worden vastgehouden en zelf nog verder werd verbeterd. Er werden geen PICS-gerelateerde problemen gezien op het gebied van cognitie en mentaal functioneren.

Herstel van het PICS duurt maanden tot soms jaren. Ook het ontwikkelen of zichtbaar worden van nieuwe aan PICS gerelateerde klachten is mogelijk; dat blijft aandacht vragen. De grote variaties in patiëntkenmerken en herstel maken het voorspellen van de prognose moeilijk en vragen om terughoudendheid.

LEERPUNTEN

De groep PICS-patiënten is zeer heterogeen. In deze casus deden de leeftijd, de lange voorgeschiedenis en het me-

disch dossier het ergste vermoeden. Het herstel verliep uiteindelijk echter ongecompliceerd en was nagenoeg volledig.

Het eerste contact thuis was duidelijk van meerwaarde voor het in kaart brengen van het functioneren van de patiënt, met extra aandacht voor bedmobiliteit en transfers. Ook werkten de woonsituatie en de betrokkenheid van echtgenote en kennissen faciliterend. De metingen rondom zijn functioneren (kracht, conditie) ervaaarde meneer als frustrerend en negatief, maar het concept van positieve gezondheid bood juist aandacht voor het hervinden van wat wél kon, wat leidde tot het hervinden van zijn veerkracht en regie. Punt van aandacht is de (noodzaak van) afstemming tussen diëtetiek, huisarts en fysiotherapie. In deze casus vond dit niet plaats. Andersom is ook niet bekend of bijvoorbeeld afstemming tussen voeding en inspanning bij deze casus van meerwaarde had kunnen zijn. Op basis van het activiteitsniveau en de motivatie van meneer bestond er geen twijfel over zijn vermogen om voldoende te blijven bewegen. Verdere nazorg bleef achterwege. Het REACH-programma bood structuur en was ondersteunend aan de behandeling.

AUTEURS

BENNO VAN TOL MSC DOCENT/ONDERZOEKER, OPLEIDING FYSIOTHERAPIE, HOGESCHOOL VAN AMSTERDAM

DR. DANIËLA DETTLING FYSIOTHERAPEUT/ONDERZOEKER, AFDELING REVALIDATIE, AMSTERDAM UMC, LOCATIE AMC

DR. IR. HINKE KRUIZENGA DIËTIST-ONDERZOEKER, AFDELING DIËTETIEK & VOEDINGSWETENSCHAPPEN, AMSTERDAM UMC

SANNE PELLEGROM MSC DOCENT/ONDERZOEKER, OPLEIDING ERGOTHERAPIE, HOGESCHOOL VAN AMSTERDAM

MEL MAJOR MSC DOCENT/ONDERZOEKER, EUROPEAN SCHOOL PHYSIOTHERAPY, HOGESCHOOL VAN AMSTERDAM
MARJOLEIN SIEBEL EXPERT PATIËNT

DR. MARIKE VAN DER SCHAAF LECTOR REVALIDATIE IN DE ACUTE ZORG, HOGESCHOOL VAN AMSTERDAM, FACULTEIT GEZONDHEID, EN FYSIOTHERAPEUT-ONDERZOEKER, AFDELING REVALIDATIE, AMSTERDAM UMC

 [De literatuurlijst is te vinden op www.ntvd.media.](http://www.ntvd.media)

**Deze casus is ook gepubliceerd in *FysioPraxis*.
Meer informatie over REACH en het zorgpad diëtetiek voor PICS-patiënten dat binnen het REACH-project is ontwikkeld, is te vinden bij dit artikel op www.ntvd.media.**

LITERATUUR

1. Sommers J, Engelbert RHH, Dettling-Ihnenfeldt D et al. Physiotherapy in the intensive care unit: An evidence-based, expert driven, practical statement and rehabilitation recommendations. *Clin. Rehabil.* 2015;29:1051-63.
2. Stichting NICE. Jaarboek 2018: Het nut van de NICE-registratie, 2019.
3. McNelly AS, Rawal J, Shrikrishna D et al. An exploratory study of long-term outcome measures in critical illness survivors: Construct validity of physical activity, frailty, and health-related quality of life measures. *Crit. Care Med.* 2016;44:e362-9.
4. Bemis-Dougherty AR, Smith JM. What follows survival of critical illness? Physical therapists' management of patients with post-intensive care syndrome. *Phys. Ther.* 2013;93:179-85.
5. Hopkins RO, Mitchell L, Thomsen GE et al. Implementing a mobility program to minimize post-intensive care syndrome. *AACN Adv. Crit. Care.* 2016;27:187-203.
6. Gries CJ, Engelberg RA, Kross EK et al. Predictors of symptoms of posttraumatic stress and depression in family members after patient death in the ICU. *Chest.* 2010;137:280-7.
7. Rawal G, Yadav S, Kumar R. Post-intensive care syndrome: An overview. *J. Transl. Intern. Med.* 2017;5:90-2.
8. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: A randomised controlled trial. *Lancet.* 2009;373:1874-82.
9. Needham DM, Davidson J, Cohen H et al. Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: Report from a stakeholders' conference. *Crit. Care Med.* 2012;40:502-9.
10. Wintermann GB, Petrowski K, Weidner K et al. Impact of post-traumatic stress symptoms on the health-related quality of life in a cohort study with chronically critically ill patients and their partners: Age matters. *Crit. Care.* 2019;23:39.
11. Cairns PL, Buck HG, Kip KE et al. Stress management intervention to prevent post-intensive care syndrome-family in patients' spouses. *Am. J. Crit. Care.* 2019;28:471-6.
12. Serrano P, Kheir Y, Wang S et al. Aging and postintensive care syndrome-family: A critical need for geriatric psychiatry. *American Journal of Geriatric Psychiatry.* 2019;27:446-54.
13. Schaaf M van der, Beelen A, Dongelmans DA et al. Poor functional recovery after a critical illness: a longitudinal study. *J. Rehabil. Med.* 2009;41:1041-8.
14. Schaaf M van der, Beelen A, Dongelmans DA et al. Functional status after intensive care: A challenge for rehabilitation professionals to improve outcome. *J. Rehabil. Med.* 2009;41:360-6.
15. Tacx AN, Girbes A. IC-patiënt mist nazorg. Website 1, 2008. Beschikbaar via: <https://www.medischcontact.nl/nieuws/laatste-nieuws/artikel/ic-patient-mist-nazorg.htm>. (Geraadpleegd op: 23 september 2019)
16. Brackel M, Schaaf M van der, Dijk D van. Nazorg intensive care moet uit de kinderschoenen | medischcontact. 2015. Beschikbaar via: <https://www.medischcontact.nl/nieuws/laatste-nieuws/artikel/nazorg-intensive-care-moet-uit-de-kinderschoenen.htm>. (Geraadpleegd op: 23 september 2019)
17. Major ME, Nes F van, Ramaekers S et al. Survivors of critical illness and their relatives: A qualitative study on hospital discharge experience. *Ann. Am. Thorac. Soc. AnnalsATS.* 201902-156OC. 2019. doi:10.1513/AnnalsATS.201902-156OC.
18. Verslag Adviescommissie Pakket (ACP) 25-11-2016 | Verslag | Zorginstituut Nederland. Beschikbaar via: <https://www.zorginstituutnederland.nl/publicaties/verslag/2016/11/25/verslag-acp-25-11-2016>. (Geraadpleegd op: 2 december 2019)
19. Huber M. Institute for Positive Health. Available at: <https://iph.nl/>.
20. Sclausser Pessoa IMB, Franco Parreira V, Fregonezi GAF et al. Reference values for maximal inspiratory pressure: A systematic review. *Canadian Respiratory Journal.* 2014;21:43-50.
21. Kos D, Kerckhofs E, Nagels G et al. Assessing fatigue in multiple sclerosis: Dutch modified fatigue impact scale. *Acta Neurol. Belg.* 2013;103:185-91.
22. Elbers RG, Rietberg MB, Wegen EEH van et al. Self-report fatigue questionnaires in multiple sclerosis, Parkinson's disease and stroke: A systematic review of measurement properties. *Quality of Life Research.* 2012;21:925-44.
23. Wijnhoven HAH, Schilp J, Bokhorst-de van der Schueren MAE van 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), 351-824.
24. Schnyder U, Moergeli H, Trentz O et al. Prediction of psychiatric morbidity in severely injured accident victims at one-year follow-up. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2001;164:653-6.
25. Peterson SJ, Braunschweig CA. Prevalence of sarcopenia and associated outcomes in the clinical setting. *Nutrition in Clinical Practice.* 2016;31:40-8.
26. Meyer F, Valentini L. Disease-related malnutrition and sarcopenia as determinants of clinical outcome. *Visceral Medicine.* 2019;35:282-90.
27. Marshall S. Protein-energy malnutrition in the rehabilitation setting: Evidence to improve identification. *Maturitas.* 2016;86:77-85.
28. Pfortmueller CA, Lindner G, Exadaktylos AK. Reducing fall risk in the elderly: Risk factors and fall prevention, a systematic review. *Minerva Medica* 2014;105:275-81.
29. Ferreira NA, Lopes AJ, Ferreira AS et al. Determination of functional prognosis in hospitalized patients following an intensive care admission. *World J. Crit. Care Med.* 2016;5:219.
30. Aitken LM, Chaboyer W, Jeffrey C et al. Indicators of injury recovery identified by patients, family members and clinicians. *Injury.* 2016;47:2655-63.
31. Svenningsen H, Egerod I, Christensen D et al. Symptoms of posttraumatic stress after intensive care delirium. *Biomed Res. Int.* 2015, 876947.
32. Svenningsen H, Langhorn L, Ågård AS et al. Post-ICU symptoms, consequences, and follow-up: An integrative review. *Nurs. Crit. Care.* 2017;22:212-20.
33. Farley KJ, Eastwood GM, Bellomo R. A feasibility study of functional status and follow-up clinic preferences of patients at high risk of post intensive care syndrome. *Anaesth. Intensive Care.* 2016;44:413-9.
34. Huber M, Vliet M van, Boer I. Heroverweeg uw opvatting van het begrip 'gezondheid'. *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 2016;160:A7720.
35. Huber M, Knottnerus JA, Green L et al. How should we define health? *BMJ* 2011; 343, d4163.
36. Major ME, Kwakman R, Kho ME et al. Surviving critical illness: What is next? An expert consensus statement on physical rehabilitation after hospital discharge. *Crit. Care.* 2016;20 (1), 354.
37. Kwakman RCH, Major ME, Dettling-Ihnenfeldt DS et al. Physiotherapy treatment approaches for survivors of critical illness: A proposal from a Delphi study. *Physiother. Theory Pract.* 2019; 1-11.
38. Dettling-Ihnenfeldt DS. Post-intensive care syndrome: impact van een ic-opname op het functioneren en implicaties voor revalidatie. *Fysiopraxis.* 2017. Beschikbaar via: <https://www.narcis.nl/publication/RecordID/oi%3Apure.amc.nl%3Apublications%2F2Fac5f0029-bba0-4457-ad31-5d197a-3def9e>. (Geraadpleegd op: 25 november 2019)
39. Thomas SK, Humphreys KJ, Miller MD et al. Individual nutrition therapy and exercise regime: A controlled trial of injured, vulnera-

ble elderly (INTERACTIVE trial). *BMC Geriatr.* 2008;8,4.

40. Tipton, KD. Muscle protein metabolism in the elderly: Influence of exercise and nutrition. *Canadian Journal of Applied Physiology.* 2001;26:588-606.
41. Molnár A, Sztruhár J, Csontos AA et al. Special nutrition intervention is required for muscle protective efficacy of physical exercise in elderly people at highest risk of sarcopenia. *Physiol. Int.* 2016;103: 368-76.
42. Artaza-Artabe I, Sáez-López P, Sánchez-Hernández N. The relationship between nutrition and frailty: Effects of protein intake, nutritional supplementation, vitamin D and exercise on muscle metabolism in the elderly. A systematic review. *Maturitas.* 2016;93: 89-99.