

Trainen op maat

Trainen als een topsporter na een IC-opname

Patiënten die een Intensive Care (IC) opname en kritieke ziekte overleven, ondervinden na ontslag uit het ziekenhuis nog vaak langdurige fysieke, cognitieve en psychische klachten^{1,2} bekend onder de naam "Post-Intensive Care Syndroom (PICS)".³ In deze casus gaan we dieper in op de fysieke gevolgen van PICS en onderzoeken we binnen het REACH (REhabilitation After Criticak illness and Hospital discharge) netwerk⁴ hoe we een patiënt na IC -opname op afstand kunnen begeleiden met een geïndividualiseerd trainingsprogramma.

Tekst: Juultje Sommers

Patiënten die langer dan 48 uur op de IC beademd worden, een sepsis en/of multi-orgaan falen (MOF) doormaken, hebben een grote kans op het ontwikkelen van IC-verworven spierzwakte (ICU-AW).⁵⁻⁷ Incidentie ICU-AW varieert van 25 tot 70% afhankelijk van leeftijd, geslacht en ernst van de ziekte.⁸ Deze patiënten worden na een kritieke fase op de IC wakker uit sedatie met nauwelijks tot geen spierkracht. Dit is een aandoening waarbij

de spieren en/of de zenuwen en mitochondriën worden aangetast door o.a. inflammatoire cytokines.⁶⁻⁹ Naast het verlies van spierkracht, spiermassa en conditie op basis van de ICU-AW, zien we dat patiënten op de IC ook cardiorespiratoir laag belastbaar zijn als gevolg van de aanwezige stressactivatie.¹⁰ De ernstige ziekte (o.a. hypoxemie, weefselschade, hypovolemie en inflammatie), zorgt voor een stress-stimulatie naar de thalamus, met veranderingen op het gebied van hormonaal-metabole processen en een verhoging van de hartfrequentie en zuurstofverbruik als



gevolg.¹⁰ Deze combinatie van lage cardiorespiratoire belastbaarheid en ICU-AW zorgen ervoor dat patiënten al bij geringe inspanning een risico lopen om overbelast te worden.¹¹ Trainen op maat met de juiste FITT-parameters (Frequentie, Intensiteit, Therapie, Tijd)¹² is voor deze patiënten zeer wenselijk. Echter is het tot op heden nog niet gelukt om de juiste FITT-parameters voor patiënten na een IC opname, te definiëren.^{11,13}

Van follow-up onderzoek weten we dat patiënten na een IC-opname nog jaren kunnen kampen met fysieke beperkingen zoals verminderde spierkracht, uithoudingsvermogen en vermoeidheid.^{9,14} Recent onderzoek beschrijft een veranderd musculair zuurstof metabolisme door mitochondriaal disfunctioneren als een van de oorzaken.¹⁴ Ook vanuit de intervisiebijeenkomsten van het REACH-netwerk⁴ (zie kader) was behoefte aan handvatten voor een op maat gesneden trainingsprogramma met gespecificeerde FITT-parameters. Waarbij men graag de mogelijkheid wilde onderzoeken om trainingsprincipes die bij topsporters worden gebruikt toe te passen in de training van de patiënten met PICS.¹⁵ Daarbij stonden de volgende vragen centraal: Is trainen op maat toepasbaar bij patiënten met PICS? En kunnen wij deze patiënt ook trainen zoals dat binnen de topsport gebeurt? En is training op afstand hierbij ook haalbaar?

Casus

Een man van 52 jaar, voormalig ultra duurtleet, was zes weken op de IC in het Amsterdam UMC (locatie AMC) opgenomen n.a.v. endocarditis met reanimatie en ernstig kleplijden, waarvoor hij een openhartoperatie moest ondergaan. De IC opname had een gecompliceerd beloop op basis van langdurige beademing ten gevolge van o.a. een re-hart operatie ten gevolge van een tamponade, het ontwikkelen van MOF als gevolg van nierfalen, het doormaken van meerdere herseninfarcten, de ontwikkeling van ernstige ICU-AW en een delier. Na ontslag uit het ziekenhuis heeft hij zes weken in Heliomare gerevalideerd. Na ontslag uit Heliomare heeft hij vanwege de COVID-19 lockdown zelfstandig zijn training voortgezet. Door deelname aan het REACH-onderzoek (controle-groep) is hij in contact gekomen met onderzoekers betrokken bij het REACH-netwerk, waarbij hij zijn hulpvraag neerlegde om zijn stagnerende conditie en blijvende vermoeidheid te verbeteren. Zijn hulpvraag samen met de kennisvraag rondom de FITT-parameters vanuit het REACH netwerk resulteerde in deze n = 1 studie met als doel: Het op maat trainen van een patiënt met PICS, volgens de principes vanuit de topsport (waarbij minimaal 80 procent van de totale trainingsomvang uit een laag intensieve duurtraining bestaat)¹⁵, indien mogelijk met coaching op afstand.



Marc Hanou op CPET

Ziektebeloop

Situatie bij start van het trainingsprogramma: momenteel circa twee jaar na de IC opname blijft zijn conditie matig; hij voelt zich vermoeid, moet na iedere training slapen, heeft veel last van kramp en zijn gewicht neemt toe ondanks dat hij drie keer per week een duurtraining doet van 60 tot 90 minuten en een calorische inname heeft van ongeveer 1200 Kcal per dag. Gewicht bij intake: 102,7 kg met een vetpercentage van 38,1% en een BMI van 28.6.

Wat hebben we gedaan?

Naar aanleiding van de telefonische anamnese en een op locatie (Paramedisch Adviescentrum Aalsmeer (PACA) afgenomen baselinemeting met behulp van de inspanningstest (Cardio Pulmonale Exercise Test (CPET)), waarbij de aerobe drempel en anaerobe drempel (op basis van Respiratoire Exchange Ratio en lactaat) is bepaald, is er een hypothese en trainingsschema opgesteld. De hypothese gaat ervan uit dat Marc Hanou in de afgelopen periode voornamelijk type 2 spiervezels heeft getraind en zichzelf aan het overbelasten was, gebaseerd op een hoog rust lactaat en een kortdurend en intensief trainingsprogramma. Het trainen van alleen type 2 spiervezels kan de aerobe drempel drukken en geeft geen herstel van het mitochondriaal metabolisme van de type 1 spiervezels, welke nodig zijn voor duurtraining.¹⁷ Het is bekend dat gedurende kritieke ziekte er, naast bedrust (verlies van type 1 vezels¹⁷) ook een disbalans ontstaat in de regeneratie van spiervezels door o.a. afname van satelliet spiercellen en mitochondriale schade.⁹

»

Bijlage 1: Trainingschema

wk	ma	di	wo	do	vr	za	zo
1	2x fiets: 20 min D1*; 10 min D2*; 5 min D3*; + rustige kracht training 30 min		Fietsen 60 min op D1/2*	10 min warmlopen, 12 x 2 min interval- len om en om op interval 1 en 2** met daar tussen 2 min wandel- pauze		2x fiets: 10 min D2*; 20' min D1*; 5 min D3*; + rustige kracht training 30 min	
2	Fietsen 75 min op D1/2 *		2x fiets: 20 min D1*; 10 min D2*; 5 min D3*; + rustige kracht training 30 min		10 min warmlopen 5 x 5 min intervallen om en om op interval 1 en 2** met daartussen 2 min wandelpauze en daarna 15 min uit wandelen		Fietsen 25 min op D1/D2*; 10 min D3* 25 min op D1/2 * + rustige kracht training 30 min

*D1= Duur 1; duur trainen in de zone tussen hartfrequentie 98 en 108
*D2= Duur 2; duur trainen in de zone tussen hartfrequentie 109 en 119
*D3= Duur 3; duur trainen in de zone tussen hartfrequentie 120 en 128

**Interval 1= intervaltraining in de zone tussen hartfrequentie 129-133
**Interval 2= intervaltraining in de zone tussen hartfrequentie 133-140

Bijlage 2: trainingszones

	ondergrens	bovengrens
Duur 1	98	108
Duur 2	109	119
Duur 3	120	128
Intensief duur	129	137
Intervallen 1	129	133
Intervallen 2	133	140

De rustige krachttraining bestaat uit 3 x 10 squats (langzaam = 2 seconden op, 1 seconde rust, 2 seconde neer).

Rustige lunge 3 x 10. Langzaam opdrukken muur 3 x 10 (45 graden)

Bruggetje 3 x 15; calf raise 3 x 10

Andere armoevingen met gewicht mogen ook, maar rustig en korte sets.

- » Op basis van deze hypothese is er een trainings-schema opgesteld (bijlage 1). Met behulp van de inspanningstest werden de trainingszone 's bepaald (zie bijlage 2). Het trainingsschema is gebaseerd op minimaal 80% van de totale trainingsomvang te besteden aan laag intensieve duurtraining om herstel van mitochondriaal metabolisme in type 1 spiervezels (vetverbranding) te verbeteren en de conditionele basis te vergroten.¹⁵ Het doel hiervan is rustlactaat en lactaatvorming bij laag intensieve belasting te verminderen. Hiermee creëer je een bredere basis waar later in het traject een hogere piekbelasting opgezet kan worden. Naast

de duurtraining heeft ook rustige krachttraining plaatsgevonden, om de stofwisseling te verhogen. De rustige krachttraining is bepaald aan de hand van het aantal herhalingen wat uitvoerbaar was met het eigen lichaamsgewicht waarbij de uitvoering nog goed werd uitgevoerd.

Naast het aanbieden van het trainingsschema heeft er ook een voedingsadvies plaatsgevonden gericht op het vergroten van de calorische intake. Marc Hanou is veganist en had een calorie inname van 1100-1200 kcal per dag, waarbij het advies was deze te verhogen naar 2000-2200Kcal per dag, met ondersteuning van veganistische eiwitpreparaten.

Het trainingsschema is zelfstandig uitgevoerd waarbij vragen telefonisch en via de mail konden worden gesteld. Controle op de uitvoering vond plaats door middel van Garmin trainingsuitslagen die via Twitter gedeeld werden op initiatief van Marc Hanou en met zijn goedvinden gepubliceerd. (Foto 2: twitter bericht uitslag Garmin).

Beloop

Door het gebruik van bètablokkers blijft de hartfrequentie kunstmatig laag. De bandbreedte voor training wordt hierdoor klein. In overleg met Marc Hanou en de cardioloog is besloten om het gebruik van de bètablokkers af te bouwen en uiteindelijk te stoppen. Hierop heeft een CPET-tussenmeting plaatsgevonden waarna het trainingsschema is aangepast voor de laatste vier weken training (zie bijlage 3). Hierbij is meer nadruk gelegd op het 20 procent intensievere deel

van de training. Na 12 weken is het trainingsprogramma afgesloten middels een eindmeting met de CPET.

Resultaat

Gedurende de training was er een duidelijke verbetering zichtbaar van de conditie, dat uitte zich in toename van wattage, verschuiving van de aerobe en anaerobe drempel en een lager rust lactaat (tabel 1). Na 12 weken was het wattage van de aerobe drempel met 20 Watt toegenomen en het wattage van de anaerobe was met 30 Watt toegenomen. Het rustlactaat was van 2,1 naar 0,8 mmol/L gedaald. Ook was zijn gewicht afgenomen met vijf kilo en het vetpercentage gedaald van 38,1 procent naar 29 procent.

Naast deze objectieve waarnemingen gaf Marc Hanou aan geen krampen meer te ervaren, minder vermoeid te zijn en niet meer na een training te hoeven slapen, zodat hij meer ruimte had voor andere activiteiten op de dag.

Discussie en aanbeveling

Naar aanleiding van deze n = 1 studie kunnen we aannemen dat een patiënt twee jaar na een IC-opname op maat getraind kan worden met het gebruik van een CPET en dat de trainingsprincipes passende bij een topsporter ook vertaald kunnen worden naar een zeer laag belastbare patiënt. Ook is gebleken dat met gebruik van huidige technische apparatuur en multimedia, trainen op afstand goed mogelijk is bij een sterk gemotiveerde patiënt.

Uit deze n = 1 studie maar ook andere studies^{14,15} blijkt dat het trainen van laag intensieve duur belangrijke veranderingen teweegbrengt bij minder belastbare patiënten. Dit kan onder andere op basis van specifieke CPET-metingen met lactaatbepaling. Juist bij patiënten met mitochondriële schade en dreigende overbelasting is een specifieke inspanningstest volgens

CPET-methode waardevol. Trainingen van twee uur of langer zijn nodig om de mitochondriën in de type 1 spiervezels te prikkelen, hierdoor zullen lagere lactaatwaarden ontstaan door minder aanmaak en beter hergebruik.¹⁵ In deze casus is »



In de drie maanden na thuiskomst uit revalidatiecentrum Heliomare, tijdens de Corona-pandemie, heeft Marc keihard getraind. Daarna lukte het hem om in juni 2020 samen met zijn Amsterdam UMC Revalidatie therapeut en zijn dochters vijf kilometer van de Amsterdam UMC Run te rennen rond het AMC.

Trainingszones na aanpassing B blokkers

	ondergrens	bovengrens
Duur 1	100	110
Duur 2	111	118
Duur 3	119	127
Intensief duur	138	144
Intervallen 1	137	141
Intervallen 2	141	148

Bijlage 3: Trainingschema na aanpassing bètablokkers

WK	MA	DI	WO	DO	VRIJ	ZA	ZO
1	Fietsen 90 min op D1/2 *		2x fiets 20 min D1*; 10 min D2*; 5 min D3 *;		rustige kracht training 30 min	Fietsen 90 min op D1/2* 10 x 30 sec sprint 30 sec rust	
2	Fietsen 75 min op D1/2*		15' D1; 15' D2; 5' D3; 15' D2; 15' D1; 15' D2; 5' D3; 5' D1		rustige kracht training 30 min	Fietsen 110 min op D1/2*	

* D1= Duur 1; duur trainen in de zone tussen hartfrequentie 100 en 110

*D2= Duur 2; duur trainen in de zone tussen hartfrequentie 111 en 118

*D3= Duur 3; duur trainen in de zone tussen hartfrequentie 119 en 127

**Interval 1= intervaltraining in de zone tussen hartfrequentie 137-141

**Interval 2= intervaltraining in de zone tussen hartfrequentie 141-148

Tabel 1: CPET uitslagen

	Rust lactaat	Aerobe drempel		Anaerobe drempel		Vet Percentage/(BMI)
	mmol/L	Wattage	Hartfrequentie	Wattage	Hartfrequentie	
Baseline	2.1 mmol/L	105 Watt	117 slagen/min	180 watt	135 slagen/min	38.1% (28.6 BMI)
Tussentijds (8 weken)	1.1 mmol/L	135 Watt	128 slagen/min	195 Watt	142 slagen/min	31.1% (27.2 BMI)
Eind (12 weken)	0.8	120 Watt	119 slagen/min	210 Watt	141 slagen/min	29.0% (26.7 BMI)

(norm waarden lactaat in rust bij gezonde personen is tussen 0.5-1.5 mmol/L)

REACH NETWERK: LEREN VAN DE PRAKTIJK

In 2019 is in een community of practice van eerstelijns paramedici met expertise op het gebied van behandeling na een IC-opname, het REACH-programma ontwikkeld. REACH staat voor REhabilitation After Critical illness and Hospital discharge. In 2021 is dit geformaliseerd binnen de stichting REACH netwerk³. Binnen dit netwerk vinden intervisie bijeenkomsten, nascholingsactiviteiten en onderzoek plaats om de zorg voor de patiënten na een IC-opname voortdurend te verbeteren.



- » dit duidelijk zichtbaar waarbij we een normalisatie van de rustlactaatwaarde van 0,8 aan het eind van de trainingsperiode vaststellen middels vingerprik. Wat verder uit onze n = 1 studie naar voren komt is dat we wellicht te snel in de laatste vier weken van ons trainingsprogramma de nadruk hebben gelegd op het 20 procent intensievere deel van de training. Uitgaande van een laag rustlactaat bij de tussentijdse CPET-meting n.a.v. de B-blokker aanpassing, werd gedacht dat Marc in staat zou zijn om intensievere trainingen te kunnen ondergaan. Echter bleek bij het eindresultaat (een daling van de aerobe drempel en een stijging van de anaerobe drempel ten opzichte van de tussentijdse meting zichtbaar). Dit betekende dat we toegegeven hadden op de aerobe drempel door meer te investeren in het trainen van de anaerobe drempel. Ook hier in deze n=1 casus blijkt dat intensieve training alleen kan als het duurvermogen goed is opgebouwd.¹⁵ Het trainen op maat en geregeld testen is van belang om te bepalen of je op de juiste koers zit. Een ratio van 80/20 training wordt door ons aanbevolen. Het trainen van een patiënt op afstand is alleen mogelijk als deze goed te monitoren is. Veilige eHealth applicaties (zoals de Atris-app) zijn hierbij onmisbaar.

Wat heeft deze n = 1 studie voor ons betekend?

Deze n = 1 studie laat zien dat met een op maat opgestelde training met FITT-parameters op

basis van een inspanningstest, zelfs jaren na een IC opname en intensieve revalidatie, vooruitgang kan worden geboekt op gebied van conditie en vermoeidheid. Daarnaast vermoeden we dat veel patiënten na een IC-opname, met fysiotherapie en het hervatten van activiteiten van het dagelijkse leven, mogelijk te zwaar trainen en overbelast worden.

De volgende stap in het ontwikkelen van specifieke richtlijnen met FITT-parameters voor training met patiënten die herstellen van kritieke ziekte en IC opname is onderzoek of het in deze specifieke casus gehanteerde trainingsprogramma toepasbaar is voor een grotere groep patiënten in verschillende fases van hun herstel na een IC-opname. Daarom is het REACH-netwerk met subsidie van het onderzoeksinstituut Amsterdam Movement Sciences en de AMC-foundation recent het REACH-OUT onderzoek (Rehabilitation After Critical Illness and Hospital discharge- Optimizing Units of nutrition and Exercise Therapy) gestart. Fysiotherapeuten die geïnteresseerd zijn in het begeleiden van patiënten na een IC opname en hun expertise verder willen ontwikkelen, kunnen zich aanmelden bij het REACH-netwerk.

Marc Hanou heeft een boek geschreven over zijn periode op de IC en erna, getiteld "Hart en Heftig". Het boek is geschreven voor zowel lotgenoten en hun familie, als voor (revalidatie)therapeuten. Het is gratis met het verzoek om te doneren aan het onderzoek naar Post-Intensive-Care-Syndroom.



Jultje Sommers, Afdeling Revalidatiegeneeskunde Amsterdam UMC. Locatie AMC



j.sommers@amsterdamumc.nl



Literatuur: www.kngf.nl/fysiopraxis