

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/259569525>

Oplossingsruimte, een nieuw fenomeen in fysiotherapie?

Article · January 2014

CITATION

1

READS

647

5 authors, including:



Wim Hullegie

fysiogym

28 PUBLICATIONS 142 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Jurjen Bosga

Radboud University

30 PUBLICATIONS 247 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Eefje Roelofsen

Radboud University

6 PUBLICATIONS 62 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Robert Van Cingel

Sports Medical Center Papendal, Arnhem, The Netherlands

64 PUBLICATIONS 655 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



PhD Trajectory - Rehabilitation of Athletes with Midportion Achilles Tendinopathy [View project](#)



FP7 Marie Curie ITN - "NETT - Neural Engineering Transformative Technologies" [View project](#)

Oplossingsruimte, een nieuw fenomeen in fysiotherapie?

Wim Hullegie, Jurjen Bosga, Eefje Roelofsen, Robert van Cingel, Ruud Meulenbroek

Dr. W. Hullegie, FysioGym Twente, Enschede; lector Musculoskeletale Revalidatie, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, e-mail: w.hullegie@fysiogym.nl

Dr. J. Bosga, Eerstelijns fysiotherapie, Doorn; fysiotherapeut en onderzoeker Kenniskring Musculoskeletale Revalidatie, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

E. Roelofsen, MSc, Kenniskring Musculoskeletale Revalidatie, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen; docent HAN en onderzoeker Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour, Radboud Universiteit Nijmegen

Dr. R. van Cingel, Sportmedisch Centrum, Papendal Arnhem; lector Musculoskeletale Revalidatie, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
Prof. dr. R.G.J. Meulenbroek, Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour, Radboud Universiteit Nijmegen; opleidingsdirecteur van de tweejarige researchmaster Cognitive Neuroscience

Samenvatting

Lineaire causale verbanden tussen aandoeningen, stoornissen en beperkingen zijn zwak of niet aanwezig bij klachten van het bewegingsapparaat. Tijdens het fysiotherapeutisch redeneerproces wordt de aanwezige aandoening van het bewegingsapparaat als een 'constraint' (inperking) voor het neuromotorisch systeem beschouwd. De ICF wordt gebruikt om de restcapaciteit van de patiënt te bepalen. De fysiotherapie richt zich daarbij niet alleen op de beperkingen die de patiënt als gevolg van de aandoening ondervindt, maar ook op de acties die de patiënt nog wel kan uitvoeren, oftewel welk specifiek deel van de oplossingsruimte gebruikt wordt. De rijkgevulde 'gereedheidskist' van de fysiotherapeut met interventies zoals geleid actief bewegen, massage en mobilisaties kan worden ingezet om de restcapaciteit te vergroten of te optimaliseren.

Leerdoelen

Na het bestuderen van dit artikel:

- ▶ kent u de begrippen oplossingsruimte en restcapaciteit;
- ▶ vraagt u zich bij persisterende klachten af of er sprake is van een 'bad habit';
- ▶ kent u de drie dimensies die de oplossingsruimte omspannen;
- ▶ houdt u bij de behandeling rekening met motorische re-educatie.

Inleiding

Fysiotherapeuten krijgen in de dagelijkse praktijk te maken met patiënten met spier-peeskklachten, rug- en nekkklachten of klachten van knieën of schouders. Op basis van het beroepsprofiel wordt van de fysiotherapeut verwacht dat hij via een biomedisch perspectief naar de klachten kijkt, maar de functiestoornissen zullen ook contextueel begrepen moeten worden. Wat betekent een functiestoornis van een heup als gevolg van een degeneratieve aandoening voor het dagelijks leven (ADL) van de patiënt of voor zijn of haar deelname aan sport en werk? Met de introductie van het biopsychosociaal model en de International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) is de blik van de fysiotherapeut verruimd en neemt hij de raad empathisch te luisteren naar de patiënt ter harte. Deze stappen zijn belangrijk voor de professionalisering, maar geven onvoldoende antwoord op de vraag hoe patiënten met aandoeningen van het bewegingsapparaat toch een kwalitatief hoogwaardig activiteitsniveau kunnen ontwikkelen en behouden. Daarvoor is het cruciaal om voldoende inzicht te hebben in motoriek. Onder motoriek verstaan we in dit artikel het vermogen om te kunnen bewegen. Met dit vermogen is de mens in staat om, in wisselwerking met de omgeving, zich een weg door de wereld te banen om zijn actiedoelen te realiseren. Ook als de mens gehinderd wordt in zijn streven om zijn doel te bereiken, bijvoorbeeld door onverwachte obstakels of door inperkingen vanuit zijn bewegingsapparaat, blijft de mens flexibel genoeg om een alternatieve manier te vinden om de actie succesvol uit te voeren.

Oplossingsruimte en restcapaciteit

In dit artikel staan twee begrippen centraal: 'oplossingsruimte' en 'restcapaciteit'. Bij motoriek is praktisch altijd sprake van een oplossingsruimte. Dit begrip staat voor een individueel bepaald potentieel aan taakafhankelijke bewegingsopties dat tot een bewegingsdoel kan leiden (met andere woorden: er zijn meer wegen die naar Rome leiden). Een aandoening van het bewegingsapparaat kan het activiteitsniveau van de patiënt beperken. Dit is echter niet altijd het geval. Dat komt doordat de aandoening de oplossingsruimte van het neuromotorische systeem dwingt tot andere bewegingsopties. Afhankelijk van de vraag of de patiënt deze andere bewegingsopties tot zijn beschikking heeft, zal deze dwang wel of niet beperkend zijn voor het activiteitsniveau van de patiënt. Oplossingsruimte houdt dus in dat, wanneer een beweging niet meer op een specifieke manier uitgevoerd kan worden, het bewegingsdoel dan wellicht op een andere wijze bereikt kan worden. In de fysiotherapie kan dit abstracte concept ook aangeduid worden als de 'capability' van een patiënt. Bij beperkingen in bewegingen door bijvoorbeeld een letsel of een aandoening van het bewegingsapparaat zal de fysiotherapeut in eerste instantie de restcapaciteit van de patiënt zorgvuldig moeten vaststellen. Dat betekent: bepalen welke relevante acties de patiënt nog wel kan uitvoeren. De fysiotherapeut zal de beschikbare oplossingsruimte dienen te kwantificeren met als doel de restcapaciteit van de patiënt te kunnen aanspreken voor herstel en waar mogelijk te vergroten.

Verklaring begrippen

- Uitvoering (performance): taakuitvoering in het dagelijks leven.
- Vermogen (capacity): taakuitvoering in een gestandaardiseerde omgeving.
- Capability: potentieel aan mogelijke taakuitvoering.
- Beperking (activity limitation): het verschil tussen de geobserveerde en de verwachte uitvoering van een actie.
- Inperking (constraint): een inperking reduceert het aantal oplossingen dat het neuromotorisch systeem ter beschikking heeft om een actie succesvol uit te voeren.

Opbouw artikel

Het abstracte concept van oplossingsruimtes is gebaseerd op fundamentele inzichten in het domein van de *human motor control*. Om die reden wordt in dit artikel als eerste stilgestaan bij doelgericht bewegen en de flexibiliteit van het biologisch systeem. Vervolgens wordt het onderliggende mechanisme van 'bad habits' toegelicht, en beargumenteerd wat het gevolg is van een reductionistische visie van de fysiotherapeut op motorische re-educatie. Ten slotte wordt het belang uiteengezet van de begrippen 'restcapaciteit' en 'oplossingsruimte' voor het fysiotherapeutisch onderwijs en het toepassen van fysiotherapeutische interventies in de dagelijkse praktijk.

Doelgericht bewegen

Schijnbaar moeiteloos construeert de mens vanuit een inkomende stroom van dubbelzinnige sensorische informatie een ondubbelzinnige interpretatie van de omgeving, om zich door de wereld te begeven. De mens doet dit door uit een grote hoeveelheid eerder aangenomen en geleerde houdingen een selectie te maken. Tegelijkertijd benut de mens daarbij de complexe biofysische eigenschappen van het bewegingsapparaat, met sterk vertakte circuits in het centraal zenuwstelsel, om het doel van zijn actie zo efficiënt mogelijk te bereiken.^{1,2}

Een actie is een intentionele en doelgerichte handlungssequentie. Dat betekent dat acties, in tegenstelling tot bewegingsfuncties, altijd gericht zijn op het bereiken van het gestelde doel. Dat is het verschil tussen het drinken van een kop koffie (een actie) en het kunnen bewegen van de bovenarm (een bewegingsfunctie). Onder handlungssequenties vallen opeenvolgende grove lichaamsbewegingen, fijne vingerbewegingen, maar ook minutieus gecoördineerde bewegingen van het oog, het aangezicht, de tong en de keel. In alle gevallen met als doel om met de wereld te communiceren.

Verskillende auteurs binnen de revalidatie en fysiotherapie hebben de afgelopen decennia aandacht gevraagd voor het belang van het doelgerichte karakter van bewegingen. Acties zijn meer dan de 'som van spiercontracties' is de kern van het boek *Van contractie naar actie* dat van Cranenburgh en Mulder al meer dan 25 jaar geleden geschreven hebben.³ Deze weten-

schappers zijn nog steeds gedreven pleitbezorgers van de opvatting dat de doelgerichtheid van acties en de flexibiliteit van het neuromotorisch systeem wezenlijke kenmerken zijn van mens en dier. Werkwoorden als lopen, springen, werpen, klimmen, fietsen, roeien en zwemmen verwijzen naar de doelgerichtheid van bewegingen. We voeren deze acties uit zonder erbij na te denken. We lopen in een vloeiende beweging de trap op, stappen de fiets af of schoppen achteloos tegen een bal die in de tuin ligt.

Dynamische systeembenadering

De dynamische systeembenadering, een ontwikkeling uit de jaren tachtig, bracht een kentering in het wetenschappelijk onderzoek naar motorisch(e) controle en leren. Tot dat moment was de wetenschappelijke benadering vooral gebaseerd op cognitieve representaties. Het uitgangspunt van de dynamische systeembenadering is echter dat bewegingssturing beschouwd moet worden als een zelforganiserend proces dat zich door interacties tussen de mens, de taak en zijn omgeving in de tijd ontwikkelt. Door de inzichten van de dynamische systeembenadering werden de wetenschappers die het bewegingsplan als een zuiver symbolische weergave van een informatieverwerkingsproces beschouwden, uitgedaagd een meer biologisch en fysisch realistisch beeld van motorische controle en planning te formuleren. De dynamische systeembenadering is ingebed in het systeembioologisch denken waarvan Hullegerie en collega's onlangs nog hebben beargumenteerd dat motorisch gedrag alleen vanuit de dynamische zelforganisatie van perceptie-actiekoppelingen kan worden begrepen.^{4,5} Immers, acties zijn vanwege hun interactie met de omgeving contextueel verankerd.

Flexibiliteit van het biologisch systeem

Onder flexibiliteit van het neuromotorisch systeem verstaan Bosga en Meulenbroek de eigenschap van het systeem om onder wisselende omstandigheden op een slimme en snelle manier adaptieve of creatieve keuzes te maken om een bewegingstaak succesvol uit te voeren.⁶ Het bewegingsapparaat bestaat uit een imponerend aantal componenten en voor het bereiken van een eenmaal gesteld bewegingsdoel kan een oneindig aantal combinaties van deze onderdelen worden ingezet. Denk bij componenten aan het grote aantal gewrichten en



Figuur 1 Nick Vujicic, de man zonder armen en benen. Een treffend voorbeeld van het maximaal benutten van de oplossingsruimte (www.nickvujicic.com).

spieren die de mens een omvangrijk bewegingsarsenaal verschaffen. Bovendien overtreft het aantal spieren die kracht uitoefenen op een gewricht het aantal mechanische vrijheidsgraden van het desbetreffende gewricht, terwijl elke spier op zichzelf weer door verschillende typen zenuwcellen wordt aangestuurd. Een dergelijk surplus aan mogelijke oplossingen om een bepaald doel te bereiken, op alle hiërarchische niveaus van het neuromotorisch systeem, vergroot niet alleen de betrouwbaarheid en flexibiliteit van het bewegingsapparaat, maar zorgt ook voor het indrukwekkende aanpassingsvermogen waarover mensen bij de uitvoering van hun dagelijkse activiteiten beschikken.

Bad habits

Bij voldoende oefening krijgen motorische vaardigheden als het ware een ambachtelijk karakter. Kleermakers, vioolbouwers en topturners, maar ook chirurgen en fysiotherapeuten, ontwikkelen gaandeweg hun carrière een geautomatiseerd vaardigheidsniveau

van hoge kwaliteit. De kwaliteit van een vaardigheid wordt gekenmerkt door de snelheid en nauwkeurigheid waarmee een taak onder wisselende omstandigheden succesvol kan worden gereproduceerd. Vanuit dit perspectief kan ondanks wisselende omstandigheden een consistent (stabiel) resultaat alleen worden bereikt dankzij het feit dat het genereren van bewegingen een variabel proces is. Elke beweging is uniek.

Als gevolg van een aandoening van het bewegingsapparaat kan het neuromotorisch systeem behoorlijk aan flexibiliteit inboeten met als gevolg een afname in bewegingsvariabiliteit. Als de aandoening is hersteld zal, in principe, de inperking niet meer van kracht zijn en zou het neuromotorisch systeem dus eigenlijk weer flexibeler moeten worden, met een toename aan bewegingsvariabiliteit. Soms echter hebben de ingeperkte bewegingspatronen zich dermate gestabiliseerd dat deze bewegingspatronen als een slechte gewoonte blijven bestaan. Dergelijke persisterende na-effecten van een aandoening van het bewegingsapparaat worden door bewegingswetenschappers aangeduid met de term: 'bad habits'.^{4,5,6}

Bad habits zijn te veranderen door de bewegingsvariabiliteit van het neuromotorisch systeem te vergroten of door dit systeem een 'constraint' (inperking) op te leggen. De toename in bewegingsvariabiliteit heeft dan tot gevolg dat het neuromotorisch systeem minder stabiel wordt en voor keuzes wordt gesteld. Met andere woorden: de vrijheidsgraden worden gereorganiseerd waardoor de kans groter wordt dat een nieuw bewegingspatroon ontstaat. Een constraint is een dwangmaatregel die het aantal oplossingen inperkt dat het systeem tot zijn beschikking heeft. Hiermee kan het systeem gedwongen worden om bewegingen anders uit te voeren. Als dit niet lukt blijft hetzelfde, inefficiënte bewegingspatroon gehandhaafd waar we in de fysiotherapie bij klachten van patiënten vaak mee te maken hebben.

Voorwaarde voor een succesvolle herorganisatie van vrijheidsgraden in het neuromotorisch systeem is dat de flexibiliteit in dit systeem voldoende groot is. In dit kader is recentelijk een hypothese voorgesteld waarin variabiliteit van het motorisch systeem beschreven wordt als 'gezonde flexibiliteit'.⁷ Dat houdt in dat gezonde systemen worden gekenmerkt door een zekere mate van variabiliteit. In dit licht is de veronderstelling dat het standaardiseren van fysiotherapierichtlijnen automatisch tot kwaliteitsverbetering zou leiden

dubieus. Wanneer richtlijnen geen ruimte laten voor de intrinsieke variabiliteit van het bewegingssysteem van de patiënt, zal standaardisatie de kwaliteit van de fysiotherapie veeleer in gevaar brengen.

Is scheiding van kracht, coördinatie en stabiliteit zinvol?

Terwijl dit met het klassieke biomedische model niet kan, kan vanuit een dynamische systeembenadering wel inzichtelijk gemaakt worden hoe fysiotherapeutische interventies op functieniveau te vertalen zijn naar een verandering op activiteitsniveau. Bijvoorbeeld, een voorstekruisbandletsel kan een veronderstelde artrogene instabiliteit van de knie tot gevolg hebben. Bij een conservatieve benadering van deze stoornis zal er in het klassieke model gewoonlijk voor gekozen worden om de betrokken spieren rondom de knie te versterken om zo de knie weer stabiel te laten bewegen. De aanname is dat er een lineaire causale relatie bestaat tussen vergroting van de kracht en de stabiliteit van de bewegingsfunctie. Experimenteel motorisch onderzoek heeft echter al in 1899 aangetoond dat het sec vergroten van kracht juist gerelateerd is aan minder controle over de beweging.^{8,9,10} Diverse onderzoekers hebben sindsdien uiteenlopende verklaringsmechanismes voor dit fenomeen aangedragen.^{11,12,13}

Alhoewel uit meer dan honderd jaar fundamenteel onderzoek blijkt dat bij het vergroten van de kracht de stabiliteit van het bewegingssysteem vermindert, blijven binnen de fysiotherapie aannames overeind die gebaseerd zijn op de onjuiste redenering dat toename van alleen kracht de stabiliteit van het musculoskeletale systeem kan vergroten. Ook in de sportwereld blijven hierover hardnekkige misverstanden bestaan. Traditioneel wordt er in de trainingsleer onderscheid gemaakt tussen kracht, snelheid, lenigheid, uithoudingsvermogen en coördinatie, hetgeen duidt op een reductionistische manier van kijken naar bewegen.

Een integratieve benadering

Als reactie op deze beperkte visies heeft Frans Bosch een integratieve benadering ontwikkeld voor krachttraining en coördinatie in de sport.¹⁴ Bosch wil afscheid nemen van de mechanische kijk op krachttraining en wil daarbinnen meer aandacht voor aspecten van motorisch leren. In zijn recente boek

Krachtraining en coördinatie verwijt Bosch niet alleen de sportwereld, maar ook de wereld van de fysiotherapie en revalidatie een gebrek aan belangstelling voor motorisch leren.¹⁴ Voor Bosch is krachtraining juist de coördinatie-training onder weerstand in de context waar uiteindelijk de kracht gebruikt en ingezet moet worden. Squatten met twee benen met het idee dat je daardoor de kracht tijdens het sprinten en lopen kunt inzetten is een voorbeeld van een reductionistische visie op bewegen waar de scheiding tussen grond-motorische eigenschappen nog steeds heilig is en het uitgangspunt vormt. Bij activiteiten en motorisch leren gaat het juist om de geïntegreerde functies van verschillende componenten.

Rompstabiliteit en deelbewegingen

Bosch verwijt de meeste fysiotherapeuten dat ze een te geïsoleerde kijk op trainen en oefenen hanteren. Hij ridiculiseert de manier waarop fysiotherapeuten zich laten verleiden tot het geven van gedetailleerde bewegingscorrecties, zoals het vermeend aanspannen van kleine spieren rondom de wervelkolom in het kader van stabiliteitstraining. Mensen zijn niet in staat geïsoleerd de spieren van de wervelkolom aan te spannen. Daarbij komt dat de transfer van de oefening naar het bewegen van alledag en naar de sportbeoefening ontbreekt. Het aanleren van geïsoleerde deelbewegingen ('splinter skills') in de oefensessie is uiteindelijk zinloos. Er bestaat geen eenvoudige lineaire causale relatie tussen spiercontracties, kracht en stabiliteit. Het biologisch systeem is gebaseerd op complexe, taakafhankelijke dynamische regulatie van vrijheidsgraden. Binnen dit kader is de forse kritiek van Lederman op de onderbouwing van het trainen van de 'core stability' goed te begrijpen. Ook hij geeft aan dat al die rompstabiliteitsoefeningen geen praktische waarde hebben voor doelgerichte handelingen, waar het uiteindelijk toch om te doen is.¹⁵

Het belang van restcapaciteit en oplossingsruimte voor de fysiotherapie

Zowel in de training als in de fysiotherapie en revalidatie moeten motorische leerprocessen beschouwd gaan worden vanuit de theorie van de complexe biologische systemen, zonder dominantie van centrale besturing bekend als het klassieke 'praatje, plaatje en daadje'.

Het aansturen van bewegen wordt gekenmerkt door zelforganisatie en faseovergangen. Neem als voorbeeld de overgang van gaan naar hardlopen. Die overgang is gekenmerkt door een plotselinge gedragsverandering. De organisatie van bewegingspatronen is voor een belangrijk deel gebaseerd op zelforganisatie. Voor een fysiotherapeut is kennis van motorische controle en motorisch leren daarom onontbeerlijk. De vraag rest waar en hoe fysiotherapeuten deze inzichten kunnen implementeren in hun praktisch handelen. Na de anamnese moet de fysiotherapeut onderzoeken of er rode vlaggen of contra-indicaties zijn voor een fysiotherapeutische interventie. Hiervoor wordt de International Classification of Diseases (ICD) gebruikt. Aangezien de lineaire causale verbanden tussen aandoeningen, stoornissen en beperkingen zwak of niet aanwezig zijn, dient in het vervolg van het fysiotherapeutisch redeneerproces de aanwezige aandoening van het bewegingsapparaat als een 'constraint' (inperking) voor het neuromotorisch systeem te worden beschouwd. Voor het vervolg wordt de ICF gebruikt om de restcapaciteit van de patiënt te bepalen. De fysiotherapeut moet dus tussen beide classificatiesystemen kunnen schakelen.

De restcapaciteit kan met de gebruikelijke prestatie-maten in een gestandaardiseerde omgeving worden bepaald. Hiermee richten de fysiotherapeut zich niet alleen op de beperkingen die de patiënt als gevolg van de aandoening ondervindt, maar bepaalt hij welke acties de patiënt nog wel kan uitvoeren, oftewel welk specifiek deel van de oplossingsruimte gebruikt wordt.

Oplossingsruimte

Meulenbroek en Bosga hebben drie dimensies gedefinieerd die de oplossingsruimte omspannen: tijd, vrijheidsgraden en processen. In figuur 2 zijn voor elke dimensie de bijbehorende concepten en onderzoekstechnieken vermeld. De verticale as geeft de dimensie 'processen' weer, met de bijbehorende bandbreedte (1-8 Hz, 9-12 Hz en > 12 Hz) van neuromotorische processen. Deze dimensie is gekenmerkt door het theoretische concept 'efficiëntie'. De horizontale as geeft dimensie 'tijd' weer in milliseconden, seconden, minuten, uren en dagen. Deze dimensie is gekenmerkt door het theoretische concept 'adaptatie'. Loodrecht op de genoemde assen staat de dimensie 'vrijheidsgraden' (schouder, heup, knie en enkel) die is gekenmerkt door het theoretische concept 'compensatie'.

Tijd: adaptatie en spontaan herstel

De eerste dimensie is 'tijd'. Bij een beschadiging aan het bewegingsapparaat zal iemand direct zijn bewegingspatroon aanpassen, bijvoorbeeld om pijn te vermijden. Deze snelle adaptatie is onvermijdelijk en biologisch zinvol omdat verdere beschadigingen daarmee worden voorkomen. Op middellange termijn zal tijdens het spontane herstelproces een variatie aan aangepaste bewegingspatronen voor de patiënt in beeld blijven of, mede door fysiotherapeutisch handelen geïnitieerd, in beeld komen. In de dimensie 'tijd' van de oplossingsruimte is het immers van groot belang om bad habits, oftewel rigide bewegingspatronen, te vermijden omdat deze het herstel op lange termijn bemoeilijken. In die zin is fysiotherapeutisch handelen per definitie preventief van aard.

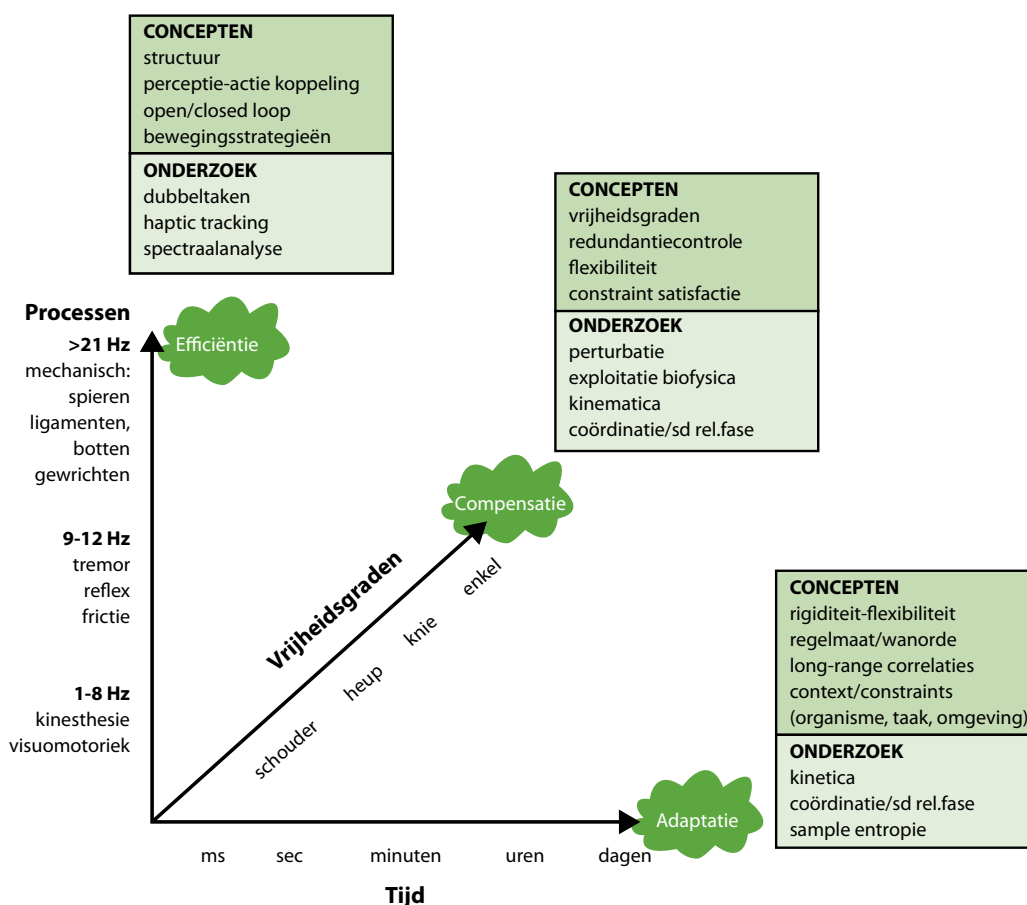
Vrijheidsgraden: compensatie

De tweede dimensie van de oplossingsruimte voor fysiotherapie omvat de vrijheidsgraden van het moto-

risch systeem, dat wil zeggen de componenten van het bewegingsapparaat zoals gewrichten, spieren, fasciën, botten, ligamenten en ledematen. Het taakafhankelijk vinden van een werkbare combinatie van componenten voor een gekozen bewegingsdoel is een spannende puzzel met vaak onverwachte resultaten. Er zijn altijd verscheidene manieren om een bewegingstaak uit te voeren en het is de taak van de fysiotherapeut om de patiënt te overtuigen en te leren op een verantwoorde manier de aanwezige compensaties in zijn of haar motorisch systeem te benutten.

Processen: visuele sturing of bewaking

De derde dimensie van de oplossingsruimte betreft de processen. We denken vaak dat de controleprocessen van bewegingen niet te beïnvloeden zijn, maar dat is onjuist. Bewegingen kunnen aangestuurd worden door verschillende soorten controleprocessen, zoals heel snelle op proprioceptie gebaseerde processen, enigszins tragere visuele controleprocessen en heel trage cog-



Figuur 2 Grafische weergave van de drie dimensies van de oplossingsruimte voor de fysiotherapie: processen, tijd en vrijheidsgraden.

© Ruud Meulenbroek en Jurjen Bosga

nitieve bewakingsmechanismen. Hoe efficiënt stuurt iemand zijn bewegingen eigenlijk aan? Gebruikt hij op een angstige manier, door overmatige visuele informatie gestuurde zelfbewaking of worden de bewegingen door spontane, snelle en geautomatiseerde controleprocessen met veel zelfvertrouwen ingezet en afgerond? Kijkt de patiënt naar zijn voeten bij het uitvoeren van een uitdagende bewegingstaak? De langzame en snellere en meer efficiënte controleprocessen van bewegingen dienen fysiotherapeuten als ingrediënten van de oplossingsruimte te herkennen en te stimuleren. Dit kan door condities te scheppen waarbinnen de patiënt weer durft te vertrouwen op automatische aansturing die vloeiende en flexibele bewegingspatronen teweegbrengt. De fysiotherapeut helpt de patiënt de focus op het eigen lichaam te verschuiven naar een gerichtheid op de omgeving. Dit kan door overmatige, visuele sturing te laten plaatsmaken voor automatische, op proprioceptie gebaseerde controleprocessen. Alleen dan komt er weer capaciteit vrij om flexibel op de omgeving te kunnen reageren. De patiënt moet uiteindelijk toch weer tegen een stootje kunnen.

Epiloog

In het begin van een revalidatieproces is het de taak van de fysiotherapeut om de dimensies van de oplossingsruimte niet alleen in termen van problemen, symptomen en mogelijke oorzaken van symptomen te onderzoeken, maar ook in termen van mogelijke oplossingen en restcapaciteit. Welke technieken en methoden zal de fysiotherapeut van de toekomst inzetten? Het beschikbare instrumentarium wordt allengs uitgebreid en krachtiger en makkelijker inzetbaar. De 'gereedchapskist' van de fysiotherapeut is rijkelijk gevuld. Geleid actief bewegen, massage en mobilisaties kunnen worden ingezet om de restcapaciteit te vergroten of te optimaliseren. Het cognitief belasten van een motorische taak en mechanische perturbaties zijn middelen om de omvang van de oplossingsruimte bij patiënten te verkennen en de in therapie herwonnen flexibiliteit te toetsen. Het toepassen van deze principes onderscheidt fysiotherapeuten van trainers. Fysiotherapeuten beoordelen of patiënten of sporters überhaupt iets kunnen aanleren en houden zich bezig met motorische re-educatie. Wie de restcapaciteit niet beoordeelt en de oplossingsruimte onbenut laat, maakt een kunstfout van de

eerste orde. In het volgende nummer van *Physios* zullen we uitgebreid aandacht besteden aan de wijze waarop de concepten 'oplossingsruimte' en 'restcapaciteit' het fysiotherapeutisch handelen kunnen ondersteunen voor de motorische re-educatie van de patiënt.

Literatuur

- 1 Bernstein NA. On dexterity and its development. In: Latash M, Turvey MT (Eds), *Dexterity and its development* (pp. 3-244). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1996.
- 2 Bosga J. Managing redundancy at multiple levels of motor control. Wageningen: Ponsen & Looijen, 2008.
- 3 Cranenburgh B, Mulder Th. Van contractie naar actie. Utrecht: Bohn Scheltema & Holkema, 1986.
- 4 Hullegie W, Cingel R van, Bosga J. Systeembioologisch denken: wie durft? De rol van actie en coördinatie. *Ned Tijdschr Fysiother.* 2012;122(1):2-6.
- 5 Hullegie W, Cingel R van, Bosga J. Een moderne kijk op ICF: systeembioologisch denken en het lichamenlijk onderzoek door de fysiotherapeut. *Ned Tijdschr Fysiother.* 2012;122(3):124-6.
- 6 Bosga J, Meulenbroek RGJ. De betekenis van de flexibiliteit van het neuromotorisch systeem voor de fysiotherapie. *Neuropraxis* 2012;3:61-5.
- 7 Georgoulis D, Moraiti C, Ristanis S, Stergiou N. A novel approach to measure variability in the anterior cruciate ligament deficient knee during walking: the use of approximate entropy. *J Clin Monit Comput* 2006;20:11-8.
- 8 Woodworth RS. The accuracy of voluntary movement. *Psychological Review* 1899;3(2).
- 9 Bellew JW. The effect of strength training on control of force in older men and women. *Aging (Milano)* 2002;14:35-41.
- 10 Tracy BL, Kern DS, Mehoudar PD, Sehnert SM, Byrnes WC, Enoka RM. Strength training does not improve the steadiness of muscle contractions in the knee extensors of older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2001;33:S254.
- 11 Fitts PM. The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *Journal of Experimental Psychology* 1954;47:381-91.
- 12 Galen GP van, Jong WP de. Fitts' law as the outcome of a dynamic noise filtering model of motor control. *Human Movement Science* 1995;14:539-72.
- 13 Harris CM, Wolpert DM. Signal-dependent noise determines motor planning. *Nature* 1998;394:780-4.
- 14 Bosch F. *Krachttraining en coördinatie*. Rotterdam: 2010 Uitgevers, 2012.
- 15 Lederman E. The myth of core stability. *J Bodyw Mov Ther* 2010;14(1):84-98.

Relevante artikelen in het Physiosarchief

- ▶ Veer R van de, Schutten M, Hullegie W. Van contractie naar vaardigheid. *Physios* 2009;1(1):20-28.
- ▶ Bosga J. In perspectief: het belang van de biomechanica voor bewegingssturing. *Physios* 2010;2(4): 45-53.