



Spasticiteitsprotocol

Bij volwassen CVA-patiënten

Revalidatie Medisch Centrum Groot Klimmendaal, Arnhem
Revalidatiecentrum Sint Maartenskliniek, Nijmegen



Sint Maartenskliniek

RMC **GROOTKLIMMENDAAL**

Spasticiteitsprotocol

Bij volwassen CVA-patiënten

Revalidatie Medisch Centrum Groot Klimmendaal, Arnhem
Revalidatiecentrum Sint Maartenskliniek, Nijmegen

Arnhem, juni 2010

Deze uitgave is mede mogelijk gemaakt door een bijdrage van:



Allergan



Ipsen

Colofon:

Teksten:

*Revalidatie Medisch Centrum (RMC) Groot Klimmendaal
Revalidatiecentrum Sint Maartenskliniek*

Redactie:

Marketing & Communicatie RMC Groot Klimmendaal

Fotografie:

Daja Fotografie, Kesteren

Vormgeving en opmaak:

Rikken Print, Gendt

Druk:

Rikken Print, Gendt

Oplage:

1000

Correspondentieadres:

*RMC Groot Klimmendaal
Marketing & Communicatie
Postbus 9044*

*6800 GG Arnhem
026-3526820*

*communicatie@grootklimmendaal.nl
www.grootklimmendaal.nl*

Voorwoord

Het spastische fenomeen als uiting van een stoornis van het upper motor neuron is een vaak voorkomend verschijnsel bij patiënten met centraal neurologische aandoeningen. Binnen de revalidatie neemt deze doelgroep een belangrijke plaats in zowel qua omvang als qua verscheidenheid in zijn klinische presentatie. De vele en zeer diverse vormen van behandeling van spasticiteit weerspiegelen de complexiteit van het probleem waarvoor nog geen eensluitende pathofysiologische verklaring is gevonden.

Dit boek pretendeert niet een wetenschappelijke onderbouwing te geven van de verschillende mechanismen die een rol spelen bij het ontstaan van spasticiteit. Er is gekozen voor een praktische aanpak waarbij een overzicht wordt gegeven van meetinstrumenten en behandelmogelijkheden. Er worden suggesties gedaan voor het kiezen van een behandeling aan de hand van een beslisboom die de clinicus handvatten biedt voor het maken van een weloverwogen keuze binnen het uitgebreide therapeutische arsenaal.

Het boek is tot stand gekomen in goede samenwerking tussen professionals van het Revalidatie Medisch Centrum Groot Klimmendaal te Arnhem en het Revalidatiecentrum van de Sint Maartenskliniek te Nijmegen. Beide instellingen beogen een bijdrage te leveren aan de verdere concretisering en onderbouwing van behandelprogramma's en daarmee aan de kwaliteit van de zorg aan revalidatiepatiënten. We hopen in de toekomst deze vorm van samenwerking te mogen uitbreiden naar andere doelgroepen.

Dhr. drs. J.D. Martina

Algemeen directeur-bestuurder

Revalidatie Medisch Centrum Groot Klimmendaal



Inhoudsopgave

Inleiding	Spasticiteitprotocol bij volwassen CVA-patiënten	P 5
Hoofdstuk 1.	Voorkomen en behandelen van spasticiteit uitlokkende of verhogende prikkels.	P 11
Hoofdstuk 2.	Houdingsadviezen bij spasticiteit.	P 12
Hoofdstuk 3.	Oefentherapie als behandeling van spasticiteit bij CVA.	P 16
Hoofdstuk 4.	Rektechnieken als behandeling van spasticiteit bij CVA.	P 19
Hoofdstuk 5.	Elektrostimulatie bij spasticiteit.	P 22
Hoofdstuk 6.	Gebruik van orthesiologie bij de behandeling van spasticiteit bij CVA.	P 25
Hoofdstuk 7.	Orale medicatie bij de behandeling van spasticiteit bij CVA.	P 30
Hoofdstuk 8.	Perifere invasieve neuromodulatie bij de behandeling van spasticiteit bij CVA.	P 32
Hoofdstuk 9.	Intrathecale baclofenpomp.	P 38
Hoofdstuk 10.	Operatieve behandeling.	P 41
Bijlage 1.	Motricity Index.	P 49
Bijlage 2.	De zespuntsschaal van Brunnstrom Fugl-Meyer.	P 51
Bijlage 3.	Voorbeelden van gangbeeldanalyses.	P 53
Bijlage 4.	Nottingham Sensory Assessment.	P 54
Bijlage 5.	Spierkracht volgens de MRC-schaal.	P 56
Bijlage 6.	Arm-handfunctie volgens House en Zancolli.	P 57
Bijlage 7.	Spasticiteit Test (SPAT).	P 58
Bijlage 8.	Penn Spasm Frequency Score.	P 62
Bijlage 9.	IJsbehandeling (cryotherapie).	P 63
Bijlage 10.	Orale medicatie.	P 67
Bijlage 11.	Dosering Botulinetoxine.	P 71

Inleiding Spasticiteitsprotocol bij volwassen CVA-patiënten

Hans van Geffen, revalidatiearts Groot Klimmendaal

Er zijn verschillende definities voor spasticiteit. De meest gebruikte definitie is die van Lance (1980)⁽¹⁾: *Spasticiteit is een stoornis in de motoriek waarbij er een snelheidsafhankelijke toename is van de rekreflex van spieren op basis van verhoogde prikkelbaarheid van de rekreflex en waarbij de spasticiteit een onderdeel is van een bovenste motorneuron syndroom.* Dit bovenste motorneuron syndroom kan zowel van spinale als cerebrale origine zijn. De meest voorkomende aandoeningen die tot spasticiteit kunnen leiden zijn onder andere Cerebro Vasculair Accident (CVA), Cerebrale Parese (CP), traumatisch hersenletsel (TBI), dwarslaesie (SCI), Multiple Sclerose (MS), Amyotrofische Lateraal Sclerose (ALS), infecties en tumoren van het centrale zenuwstelsel. Het syndroom gaat gepaard met onder andere stoornissen in de spieractivering. Deze spieractiveringsstoornissen kunnen worden onderverdeeld in positieve en negatieve symptomen (zie Tabel 1).

Tabel 1. Spieractiveringsstoornissen

Spieractiveringsstoornissen bij het bovenste motorneuron syndroom	
Negatieve symptomen	Positieve symptomen
<ul style="list-style-type: none"> • Paresen • Verlies van selectiviteit in bewegen • Verlies van handigheid • Snelle vermoeidheid 	<ul style="list-style-type: none"> • Spasticiteit • Verhoogde spiertonus • Toename rekreflexen • Clonus • Babinski-reflex • Co-contracties • Associatieve reacties

Zoals blijkt uit de tabel is spasticiteit een positief symptoom van het bovenste motorneuron syndroom, dat wordt gekenmerkt door snelheidsafhankelijke weerstandstoename van de spier bij passief bewegen.

Een modernere definitie van spasticiteit is echter recent voorgesteld door een Europese spasticiteitwerkgroep (SPASM-werkgroep) waarin spasticiteit wordt gedefinieerd als een verstoorde controle van motoriek en sensibiliteit door het bovenste motorneuron syndroom die zich manifesteren als een wisselende of permanente onwillekeurige spieractivatie. In deze modernere definitie omvat spasticiteit alle in Tabel 1 genoemde positieve symptomen van het bovenste motorneuron syndroom waarbij gesproken wordt over het spastische fenomeen.

Spasticiteit wordt binnen de recentere definitie dus geduid als positief symptoom van het bovenste motorneuron syndroom. Spasticiteit heeft echter zowel positieve als negatieve aspecten. Positief is dat spasticiteit kan worden benut om de negatieve symptomen zoals paresen te compenseren, zodat iemand bijvoorbeeld ondanks de paresen met behulp van spasticiteit kan staan of lopen. Ook kan spasticiteit de doorbloeding van de spier verbeteren en de spiermassa op peil houden. Negatieve gevolgen van spasticiteit kunnen zijn dat die juist functioneel hinderlijk is. Patiënten kunnen spasticiteit ook als pijnlijk of als een zwaar gevoel ervaren. Spasticiteit kan contracturen in de hand werken en door standsafwijkingen kunnen problemen ontstaan met hygiënische aspecten, wat infecties en ulceraties tot gevolg kan hebben.

Uitgaande van het bovenstaande is spasticiteit geen symptoom dat altijd behandeling nodig heeft. Tot behandeling moet alleen worden overgegaan in die situaties waarin de spasticiteit hinder en/ of functionele beperkingen oplevert.

Spasticiteit kan leiden tot verkorting van musculatuur. Daardoor worden de in dit protocol beschreven behandelmethoden zoals langdurig rekken en houdingstherapie tevens in de klinische praktijk preventief ingezet. In de literatuur is echter geen bewijs dat het preventief gebruik van rekoefeningen en houdingstherapie een gunstig effect heeft op het ontstaan of beloop van spasticiteit.

Het vastleggen van de ernst en de gevolgen van de spasticiteit en de noodzaak tot behandelen vergt een zeer zorgvuldige afweging waarbij gebruik gemaakt wordt van:

- Anamnese;
- Lichamelijk onderzoek, inclusief gebruik van klinimetrie zoals de SPAT (zie Bijlage 1: *Motricity Index*) en functionele testen;
- In de loop van de tijd controleren van de patiënt en het beoordelen van het effect van eventuele voorgaande spasticiteitbehandelingen bij de patiënt;
- Aanvullende onderzoeken zoals biomechanische en/ of neurofysiologische meetmethoden (zoals respectievelijk dynamometer en EMG) en gangbeeldanalyse.

Zie voor de aandachtspunten voor de anamnese en voor de geadviseerde en optionele klinimetrie de paragraaf *Diagnostiek*.

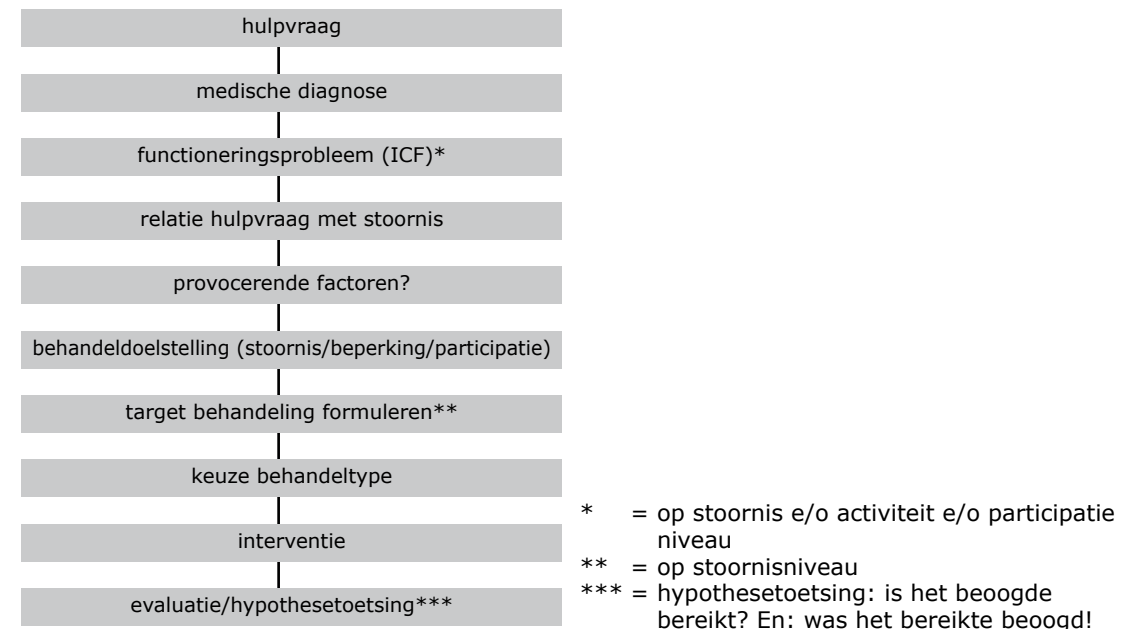
Voor het bepalen van de ernst van de spasticiteit is een aantal aspecten van de metingen van belang:

- De metingen moeten objectief zijn (wat vooralsnog vaak een probleem blijkt te zijn);
- De metingen moeten het verschil aantonen tussen spasticiteit bij passief bewegen en spasticiteit bij actief bewegen. (Spasticiteit meten tijdens actief bewegen is vooralsnog echter moeilijk uit te voeren.);
- De metingen moeten verschil aantonen tussen de arthrogene, myogene en neurogene component.

Na elke vorm van behandeling van spasticiteit is langdurige follow-up noodzakelijk om het effect van de behandeling te controleren. Zonodig kan de behandeling worden bijgesteld.

Het Denk- en beslisraam (Figuur 1) op de volgende pagina kan een leidraad zijn in de spasticiteitbehandeling, zodat weloverwogen keuzes worden gemaakt ten aanzien van wel of niet behandelen, het doel van de behandeling, de vorm van behandeling, de nabehandeling en de follow-up.

Figuur 1. Denk- en beslisraam



Diagnostiek

Anamnese

- Oorzaak spasticiteit;
- Ontstaan en beloop van de spasticiteit;
- Aspecten die invloed hebben op spasticiteit;
- Functionele beperkingen door de spasticiteit;
- Pijnklachten in relatie tot de tijd;
- Hygiëneproblemen door spasticiteit;
- Spasticiteitbehandeling tot op heden en het effect hiervan;
- Functionele mogelijkheden spastische extremiteit en eventueel gebruik van de spasticiteit voor deze functionaliteit;
- Orthesegebruik;
- Medische voorgeschiedenis, met name orthopedische ingrepen;
- De doelen bij eventuele spasticiteitbehandeling;
- Motivatie patiënt voor spasticiteitbehandeling.

Geadviseerde klinimetrie

- Modified Ashworth Scale (MAS);
- Motricity Index arm of been (zie Bijlage 1: *Motricity Index*);
- Actieve Range of Motion (AROM);
- Passive Range of Motion (PROM);
- Selectiviteitstesten volgens Brunnstrom Fugl Meyer stadia (zie Bijlage 2: *De zespuntsschaal van Brunnstrom Fugl-Meyer*).

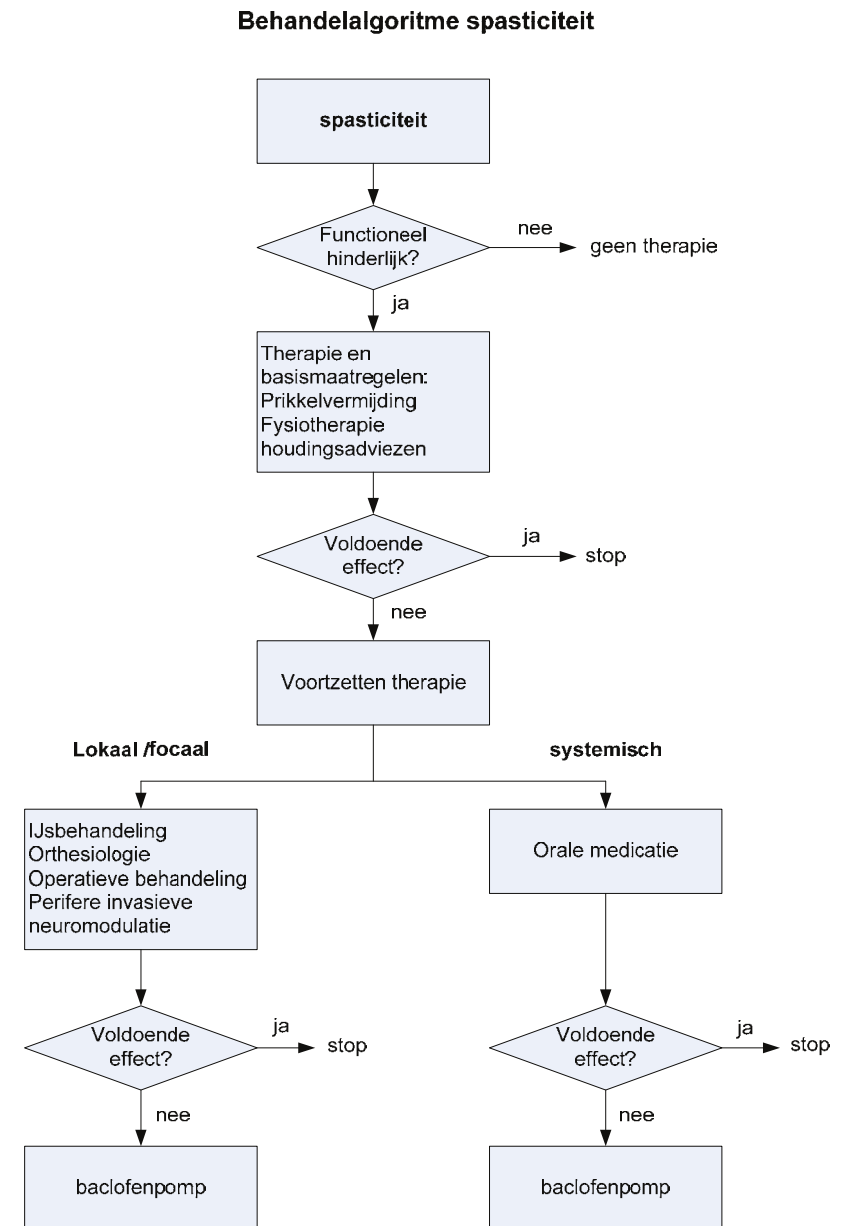
Optionele klinimetrie

- Gangbeeldanalyse (zie Bijlage 3);
- Sensibiliteitstesten met behulp van Nottingham Sensory Assessment (zie Bijlage 4: *Nottingham Sensory Assessment*);

- Spierkracht volgens MRC-schaal (zie Bijlage 5: *Spierkracht volgens MRC-schaal*);
- Handfunctie middels House-classificatie (zie Bijlage 6: *Arm-handfunctie volgens House en Zancolli*);
- Handfunctie middels Zancolli-stadium (zie Bijlage 6: *Arm-handfunctie volgens House en Zancolli*);
- SULCS (Stroke Upper Limb Capacity Scale)
- Spasticiteit Test (SPAT) (zie Bijlage 7: *Spasticiteit Test (SPAT)*);
- Patiëntspecifieke vragenlijst;
- Barthel-index;
- Visual Analog Scale (VAS) pijn;
- Penn Spasm Frequency Score (zie Bijlage 8: *Penn Spasm Frequency Score*);
- 10-meterlooptest;
- Berg Balance Scale;
- Trunk Control Test;
- Functional Ambulation Categories;
- Functional Independence Measurement;
- Sickness Impact Profile (SIP);
- Nine Hole Peg Test.

Het behandelalgoritme (Figuur 2) op de volgende pagina biedt handvatten voor de keuze van de vorm van spasticiteitbehandeling en kan ook gebruikt worden naast of in plaats van het Denk- en beslisraam.

Figuur 2. Behandelalgoritme



Dit spasticiteitprotocol is vooral geschreven voor gebruik in de klinische praktijk wanneer keuzes gemaakt moeten worden ten aanzien van spasticiteitbehandeling. Alle hoofdstukken zijn op dezelfde manier ingedeeld: per hoofdstuk worden de verschillende behandelinterventies kort beschreven, belangrijkste bevindingen uit de literatuur worden vermeld, en doelen, indicaties, contra-indicaties en een procedurebeschrijving komen aan de orde.

Literatuur

⁽¹⁾ Lance J.W. (1990), *What is spasticity?* Lancet, 335(1): 606.

⁽²⁾ Mayer, N.H., et al. (2002). *Spasticity, etiology, evaluation, management and the role of botulinum toxin.*

⁽³⁾ Snoek, G.J. (2006). *Spasticiteit bij MS, multidisciplinaire revalidatie bij MS* (pp 42-49.)

1. Voorkomen en behandelen van spasticiteit uitlokkende of verhogende prikkels

Frits Lem, revalidatiearts Sint Maartenskliniek

1.1 Inleiding

Uit de dwarslaesieliteratuur is bekend dat diverse fysieke prikkels en mentale stress spasticiteit kunnen versterken ⁽¹⁾. Literatuur die deze relatie specifiek na een beroerte beschrijft is, voor zover ons bekend, niet voorhanden. Ward ⁽²⁾ beschrijft deze spasticiteitversterkingsfactoren in bredere zin, onafhankelijk van de neurologische aandoening.

Als factoren worden genoemd: koorts, algemeen ziek-zijn, abdominale pathologie, fractuur, pijn (dubbel zittende teen of door het randje van een orthese of door een knellende orthese), wondjes, decubitus, diepe veneuze trombose, obstipatie, urineretentie of -incontinentie, een infect (bijvoorbeeld aan de blaas), ingegroeide teennagel, nierstenen, dehydratie, bijwerkingen van medicatie en de invloed van houding of activiteit (zoals liggen, zitten, staan, lopen en praten). Als mogelijke mentale factoren worden genoemd: angst, zowel geïsoleerd als binnen een gegeneraliseerde angststoornis (pre- en/of poststroke) en stemmingswisselingen of -stoornissen.

In het natuurlijk beloop na een beroerte kan verandering van tonus optreden, zoals na de cerebrale shockfase van twee tot drie weken.

Verandering van spieractivatie kan zich van hypo- naar hypertoon ontwikkelen. Meespelende factoren zijn ook veranderingen op spierniveau. Dit houdt verandering in van spierstijfheid en een sluipende verandering van spierlengte (post of propter: de verbanden ertussen zijn niet duidelijk). Bovengenoemde spasticiteitversterkingsfactoren kunnen hierin een rol in spelen. De behandeling zal zich dan tevens op de al ontstane veranderingen moeten richten. Ook moet men rekening houden met de mogelijkheid van verslechtering van het neurologische beeld door een recidief CVA of in het kader van een multi-infarctbeeld. Ook bij poststroke epilepsie kan tijdelijke verergering van (onder andere) de spasticiteit optreden.

1.2 Doelen

Bij verandering of verergering van de aanwezige spasticiteit moet actief gekeken worden of één van de bekende factoren zoals hierboven genoemd in 1.1 hierin (mede) een rol speelt. Bij de aanpak kunnen verschillende problemen ontstaan vanuit de aanwezigheid van cognitieve, affectieve en/of gedragsmatige factoren. Inzicht creëren aan en educatie van de patiënt zijn vaak nodig om de uitlokkende factoren te beïnvloeden. Wanneer de verandering een meer structurele oorzaak heeft, bijvoorbeeld door afname van de spierviscositeit of spierverkorting, dient de aanpak zich mede dáárop te richten.

1.3 Procedurebeschrijving

De procedure start met het verzamelen van (hetero-)anamnestische informatie over de toename van algehele of lokale spasticiteit. Daarbij wordt nagevraagd sinds wanneer en onder invloed van welke factoren de spasticiteit is veranderd. Daarnaast is een gericht lichamelijk onderzoek noodzakelijk, en zo nodig ook aanvullend onderzoek (urinesediment/ kweek, röntgen, bloedonderzoek). Er kan gerichte behandeling van de oorzaak van de prikkel plaatsvinden. Inzicht geven aan en educatie van de patiënt en zijn omgeving zijn van groot belang.

1.4 Literatuur

⁽¹⁾ Asbeck, van F.W.A. (et al.) (1998), *Handboek dwarslaesierevalidatie.*

⁽²⁾ Ward, A. A summary of spasticity management - a treatment algorithm. *Eur J Neurol* 2002, 1: 48-52; discussion 53-61.

2. Houdingsadviezen bij spasticiteit

Hilde Latour, fysiotherapeut Sint Maartenskliniek

2.1 Inleiding

Spiertonus en spasticiteit zijn afhankelijk van houding^(1, 2, 3) en de mate van activiteit. De CVA-patiënt is over het algemeen minder actief dan vóór het CVA en brengt een groot deel van de dag door in min of meer passieve houdingen (zittend en/ of liggend). In het geval van hinderlijke spasticiteit moet daarom altijd gekeken worden of er houdingen zijn die deze spasticiteit provoceren dan wel verergeren. Ook moet onderzocht worden of er bepaalde houdingen zijn die de spasticiteit juist verminderen. Hierbij moet zowel naar rusthoudingen als naar houdingen tijdens activiteiten gekeken worden⁽²⁾. Doordat houdingsadviezen sterk individueel bepaald zijn, is het niet mogelijk een beschrijving te geven van dé ideale houding voor alle patiënten. Het is nodig een op de individuele patiënt afgestemd houdingsadvies te geven. De fysiotherapeut en/of ergotherapeut kan hierbij helpen.

Hieronder volgt een aantal algemene aandachtspunten. Indien er nog sprake is van functieherstel (zoals in de (sub)acute fase na een CVA), dienen de geadviseerde houdingen regelmatig opnieuw beoordeeld te worden en zo nodig aangepast te worden aan de nieuwe situatie. Dit hoofdstuk gaat niet in op mogelijke orthesen voor bovenste en/of onderste extremiteit. Deze worden besproken in Hoofdstuk 6: *Gebruik van orthesiologie bij de behandeling van spasticiteit bij CVA*.

2.2 Doelen

Door het voorkomen van abnormale houdingen van romp en extremiteiten aan de hand van houdingsadviezen kan de spiertonus beter gereguleerd worden. Ook het stimuleren van bewegingen tijdens activiteiten is een doelstelling van het geven van houdingsadviezen.

2.3 Indicaties

Houdingsadviezen zijn geïndiceerd bij hinderlijke en/ of functioneel belemmerende spasticiteit en pijnklachten als gevolg van spasticiteit of drukplekken.

2.4 Procedurebeschrijving

De procedure voor het uitvoeren van houdingsadviezen bestaat uit verschillende stappen.

1. Neem een gerichte anamnese af waarbij in ieder geval de volgende onderwerpen aan bod komen:
 - a. Wat is de houding waarin de patiënt zich het grootste deel van de dag bevindt?
 - b. Tijdens welke houdingen heeft de patiënt het meeste en wanneer het minste last van spasticiteit?
 - c. Hoe is de spasticiteit 's nachts?
 - d. Wat is de favoriete slaaphouding?
 - e. Wat voor stoel wordt er thuis gebruikt en hoe zit patiënt hier in?
2. Onderzoek of er uitlokkende (pijn)prikkels zijn tijdens bepaalde houdingen. (Deze (pijn)prikkels zijn beschreven in Hoofdstuk 1, *Voorkomen en behandelen van spasticiteit uitlokkende of verhogende prikkels*.)
3. Bepaal welke houdingen voor de patiënt het meest relevant zijn om nader te bekijken.
4. Geef een individueel afgestemd advies (eventueel door fysiotherapeut en/ of ergotherapeut).

Het is belangrijk om regelmatig van houding te wisselen. De spasticiteit kan houdings- of activiteitsafhankelijk zijn. Wisseling van houding kan spasmeremmend werken, maar

tegelijktijd ook spierstijfheid en verkorting helpen voorkomen. Daarnaast kan spasme provocatie door drukplekken of pijn worden voorkomen.

Rusthoudingen

Centraal staat dat de rusthouding niet pijnlijk mag zijn⁽²⁾ en dat er voldoende stabiliteit wordt geboden. Co-contracties die ontstaan tijdens onvoldoende stabiliteit verergeren namelijk de spasticiteit. Tegelijkertijd dient er zo min mogelijk externe stabiliteit geboden te worden om de mobiliteitsvrijheid te waarborgen. Uiteraard is het zelfstandig van houding kunnen wisselen sterk afhankelijk van de mate van herstel. Tevens is het van belang dat zowel de romp als de extremiteiten zo veel mogelijk uit het spastische patroon worden gehaald⁽²⁾. Ook dit is sterk individueel bepaald.

Liggen

Het liggen op de aangedane zijde moet worden gestimuleerd. Dit heeft namelijk als voordeel dat er meer afferente input vanuit de aangedane zijde binnenkomt, de romp verlengd wordt en de patiënt doorgaans stabiel ligt dan op de niet aangedane zijde. Net zoals bij de rusthouding geldt ook hier: maak zo min mogelijk gebruik van kussens en dergelijke.

In Tabel 2 volgt een aantal algemene aandachtspunten met betrekking tot de verschillende uitgangshoudingen bij liggen. De volgende beschrijvingen zijn ontleend aan Carr⁽¹⁾.

Tabel 2. Algemene aandachtspunten met betrekking tot de verschillende uitgangshoudingen bij liggen.

Algemene aandachtspunten met betrekking tot de verschillende uitgangshoudingen	
<i>Liggen op de aangedane zijde</i>	
1. Hoofd/ nek 2. Romp 3. Aangedane arm	- In neutrale positie of iets geflecteerd; - In neutrale positie; - Schouder in protractie, niet op kussens; Arm niet op kussen (eventueel wel op een handdoek); Positie van onderarm is per individu verschillend, maar te veel flexie in elleboog, pols en vingers dient vermeden te worden, evenals excessieve pronatie; - Knie licht geflecteerd; - In comfortabele positie.
4. Aangedaan been 5. Niet aangedane arm/ niet aangedaan been	
<i>Liggen op de niet aangedane zijde</i>	
1. Hoofd/ nek 2. Romp 3. Aangedane arm	- In neutrale positie of iets geflecteerd; - In neutrale positie; - Schouder in protractie; Arm eventueel op kussen; Positie van onderarm is per individu verschillend, maar te veel flexie in elleboog, pols en vingers dient vermeden te worden, evenals excessieve pronatie; - Heup en knie licht geflecteerd, eventueel op kussen; - In comfortabele positie.
4. Aangedaan been 5. Niet aangedane arm/ niet aangedaan been	

<i>Liggen op de rug</i>	
1. Hoofd/ nek	- Iets geflecteerd op kussen;
2. Romp	- In neutrale positie;
3. Aangedane arm	- Schouder in protractie (ondersteund door hoofdkussen) en arm eventueel op kussen; Positie van onderarm is per individu verschillend, maar te veel flexie in elleboog, pols en vingers dient vermeden te worden, evenals excessieve pronatie;
4. Aangedaan been	- Voorkom retractie van het bekken aan de aangedane zijde, eventueel een puntje van het kussen dat onder de arm ligt onder het bekken. De knie is licht geflecteerd;
5. Niet aangedane arm/ niet aangedaan been	- In comfortabele positie.



Ontspannen houding tijdens het liggen

Zitten

Zorg dat de patiënt stabiel zit in de stoel, met voldoende *base of support*. Ook de bovenbenen en de romp moeten goed gesteund zijn ⁽²⁾. De positionering van de voeten moet zodanig zijn, dat er geen langdurige druk onder de voorvoet is. De voeten moeten bij voorkeur bijdragen aan de stabiliteit. Excessieve verkorting van de romp aan de aangedane zijde dient vermeden te worden, evenals langdurige retractie van de aangedane schoudergordel en langdurige endorotatie en excessieve flexie in elleboog, pols en vingers ⁽⁴⁾. Zo mogelijk dient de schouder in protractie en enige exorotatie gepositioneerd te worden, eventueel met behulp van een werkblad (op een rolstoel) of een kussen ⁽¹⁾. Draag er ook zorg voor dat de schouder niet getraumatiseerd wordt tijdens het naar voren komen met de romp. De arm en schouder moeten mee kunnen bewegen naar voren.

Actieve houdingen

Staan

Tijdens staan is het belangrijk dat er voldoende gesteund wordt op het aangedane been. Ook hierbij is afwisselen van houding weer belangrijk. Bij activiteiten aan een werkblad (bijvoorbeeld in de keuken) moet de aangedane arm zo veel mogelijk worden betrokken bij de activiteiten. Als er geen functieherstel is in de arm moet er in ieder geval voor gezorgd worden dat de aangedane arm op het werkblad gepositioneerd wordt.

Voortbewegen in rolstoel

Tijdens het rijden kan het beste een actieve houding aangenomen worden: rechtop zitten en met de romp naar voren bewegen tijdens het rijden. Om schouderklachten te voorkomen is het belangrijk dat ook de aangedane arm hierbij voldoende mee naar voren kan bewegen om schouderklachten te voorkomen. Het rijden mag niet te zwaar zijn, doordat dat verhoging van de tonus in de spastische spieren tot gevolg kan hebben. De positie van de voorvoet op de voetsteun verdient extra aandacht: druk onder de voorvoet moet vermeden worden.

Lopen

Voldoende stabiliteit tijdens de standfase door schoeisel of een orthese en voldoende klaring tijdens de zwaai fase dienen gewaarborgd te zijn. In Hoofdstuk 6: *Gebruik van orthesologie bij de behandeling van spasticiteit bij CVA* volgt verdere uitwerking over ortheseologie.

Tijdens het lopen is het belangrijk dat de romp goed mee roteert en zo ook de schoudergordel en bekkengordel afwisselend naar protractie brengt.

Het type loophulpmiddel is afhankelijk van de armfunctie; een bilateraal loophulpmiddel kan protractie van de aangedane schouder stimuleren.

Tot slot een algemene opmerking

Een belangrijk aspect van het voorkomen en/ of verminderen van de negatieve gevolgen van spasticiteit is het behouden van passieve *range of motion*. Contractuur-preventie dient altijd een onderdeel te vormen van het beleid rondom spasticiteit. Bij het opstellen van houdingsadviezen zou dit gegeven meegenomen kunnen worden. Aanvullend daarop wordt regelmatige mobilisatie van gewrichten en extremiteiten aanbevolen met als doel het behoud van volledige range of motion daarbij: ten minste twee uur per etmaal wordt aangeraden ⁽²⁾. In Hoofdstuk 4: *Rektechnieken bij behandeling van spasticiteit bij CVA* volgt meer over regelmatige mobilisatie van gewrichten en extremiteiten.

2.5 Literatuur

- ⁽¹⁾ Carr E.K. & Kenney F.D. Positioning of the stroke patient: a review of the literature. *Int J Nurs Stud* 1992, 29: 355-369.
- ⁽²⁾ Bhakta B.B. Management of spasticity in stroke. *British Medical Bulletin* 2000, 56 (2): 476-485.
- ⁽³⁾ Fleuren J.F., Nederhand M.J. & Hermens H.J. Influence of Posture and Muscle Length on Stretch Reflex Activity in Poststroke Patients With Spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 2006, 87: 981-988.
- ⁽⁴⁾ Turner-Stokes L. & Jackson D. Shoulder pain after stroke: a review of the evidence base to inform the development of an integrated care pathway. *Clinical Rehabilitation* 2002, 16: 276-298.

3. Oefentherapie als behandeling van spasticiteit bij CVA

Niek Looijshelder, fysiotherapeut Groot Klimmendaal

3.1 Inleiding

Binnen de fysiotherapie zijn er veel verschillende neurologische oefenmethodes en behandelconcepten die spasticiteit kunnen beïnvloeden. Verschillende van deze methoden en concepten zijn onderzocht, namelijk: Neuro Developmental Treatment (NDT, ook bekend als Bobath-methode), Brunnstrom Rood, Johnstone, Proprioceptive Neuromusculaire Facilitatie (PNF), Motor Relearning Programme (MRP), Ayres of een combinatie van deze oefenmethoden.

Er is geen evidentie gevonden voor het effectief toepassen van één specifiek neurologisch behandelconcept ten opzichte van een ander neurologisch behandelconcept voor de behandeling van spiertonus (spierkracht, synergievorming, loopvaardigheid, handvaardigheid of ADL). Ook ontbreekt in de meeste gevallen bewijs voor de werkzaamheid van tonusregulerende technieken. Het is van belang de behandeling van spasticiteit binnen de functionele context te bekijken. In sommige situaties kan spasticiteit het functionele handelen negatief beïnvloeden, terwijl in sommige andere gevallen spasticiteit juist wordt gebruikt binnen het functioneel handelen. Het is aan te bevelen niet slechts één behandelconcept te kiezen, maar, indien het van belang is tonus te reduceren, de keuze te laten hangen van het resultaat van de interventie.

Onderzoekers vonden dat behandelingen die primair gericht zijn op het reduceren van spasticiteit, als belangrijkste focus voor het weerkrijgen van motoriek, beperkte invloed hebben op het functioneren op activiteiten- en participatieniveau. Daarom moet een behandeling die gericht is op het hervinden van motoriek gericht zijn op functieniveau (bijvoorbeeld het reduceren van spasticiteit met behulp van rektechnieken van de vingerflexoren), op activiteitsniveau (het grijpen en loslaten van verschillende voorwerpen, waardoor verschillende strategieën van grijpen worden geoefend) en op participatieniveau (het toepassen van het grijpen en loslaten binnen een functionele activiteit en het plaatsen van de functionele activiteit binnen een context) ^(4,5,6,7,8).

Oefentherapie kan gericht zijn op het verbeteren van de loopvaardigheid. Buurke et al. ⁽³⁾ onderzochten de veranderingen die na looptraining optreden op functieniveau, activiteitsniveau en participatieniveau. Looptraining had plaats aan de hand van neurodevelopment-training. Neurodevelopment-training houdt in dat abnormale tonus wordt gehintbeerd en normale bewegingspatronen, met betrekking tot de aangedane zijde, worden gefaciliteerd. Hierbij werd het gewicht verplaatsen geoefend en werd symmetrie gedurende transfers, staan en lopen geoefend. De oefentherapie werd zodanig toegepast dat die betekenisvol en functioneel was. Indien noodzakelijk droegen de participanten enkel-voetortheses. Functionele statistisch significante verbeteringen werden gevonden bij de Rivermead Mobility Index, Functional Ambulation Categories, Barthel Index en de comfortabele loopsnelheid. Bij de Trunk Control Test was dit niet het geval.

Op functieniveau werd statistisch significante verandering gevonden voor de Motricity Index Leg Score. Er werden geen statistisch significante veranderingen gevonden in spiertonus en spieractivatiepatronen (coördinatie).

In spastische musculatuur wordt een verhoogde activiteit gezien wanneer die wordt verlengd als gevolg van snelheidsafhankelijke hyperactiviteit van de rekreflex. Doordat bij lopen continu en afwisselend spieren worden verlengd en verkort zal het looppatroon bij spasticiteit worden beïnvloed. Verder is er ook over-activiteit in spieren aangetoond die niet gerelateerd is aan het (snel) op lengte brengen van spieren. Er werd bijvoorbeeld gedacht dat overactiviteit in de hamstrings werd veroorzaakt door spasticiteit (hyperactiviteit van de rekreflex). Het is echter aangetoond dat spasticiteit niet de enige oorzaak is. De oorzaak voor overactiviteit moet ook worden gezocht in een abnormale

coördinatie, waarbij een bepaalde spier(groep) te vroeg wordt geactiveerd en/ of te lang actief blijft. Er moet worden opgemerkt dat er meerdere aanleidingen kunnen zijn voor een gestoord looppatroon. Naast de eerder genoemde oorzaken kunnen ook spierzwakte en een verlies van de mogelijkheid om selectief spieren te rekruteren worden genoemd.

Plantairflexorensparasticiteit

Plantairflexorensparasticiteit resulteert onder andere in een onvermogen om een goede of adequate dorsaalflexie te maken. Hierdoor zal er geen *heel strike* kunnen worden gemaakt. Vervolgens zal tijdens de *stance phase* door de rek en daardoor de vervroegde activatie van de plantairflexoren een hyperextensie optreden in de knie, mogelijk in combinatie met een rompflexie. Bij de zwaafase resulteert plantairflexorensparasticiteit in een inadequate *toe off* als gevolg van een gestrekte kniepositie in de *terminal stance phase*. Tijdens de zwaafase wordt voetcontact gemaakt met de vloer en in de *terminal swing phase* verhinderen de spastische plantairflexoren een goede knie-extensie en dorsaalflexie om vervolgens een *heel strike* te maken.

Quadricepssparasticiteit

Quadricepssparasticiteit reageert op het verlengen van de spier bij het buigen van de knie en zal vervolgens voor meer strekactiviteit zorgen. Daardoor wordt flexie geremd of hyperextensie gefaciliteerd.

Hamstringsparasticiteit

Hamstringsparasticiteit resulteert in de *terminal swing phase* in een onvolledige extensie in de knie, waardoor de knie gebogen is bij *initial contact*. Tijdens de *stance phase* blijft de flexie in de knie bestaan, waardoor meer knie-extensorenactiviteit noodzakelijk is.

Heupadductorensparasticiteit

Heupadductorensparasticiteit kan net als heupabductorenzwakte een Trendelenburg-gang veroorzaken tijdens de standfase. Ook kan adductorensparasticiteit tijdens de zwaafase het naar binnen bewegen van het been veroorzaken, het zogenaamde "scharen" van het been.

Arm-handfunctie

Oefentherapie kan ook gericht zijn op het verbeteren van de arm-handfunctie. Primair lijkt de arm-handfunctie (net als de functie van het aangedane been) niet door spasticiteit in de antagonist te worden gestoord, maar door spierzwakte en het onvermogen om motorneuronen te activeren in de agonist. Hoewel spasticiteit voor de functie in de extremiteiten geen primaire rol speelt, wordt door geen enkele onderzoeker ontkend dat spasticiteit ook een rol speelt bij de gestoorde functie. Als voorbeeld zijn de volgende situaties denkbaar. Bij het reiken zou spasticiteit in de M. biceps brachii het strekken in de arm kunnen hinderen. Spasticiteit in de polsflexoren zou het dorsaalflecteren in de pols, en zodoende ook het grijpen, kunnen belemmeren. Ook bij het uitvoeren van andere activiteiten kan door de ontremde myotatische rekreflex het bewegen worden bemoeilijkt ^(1,2,3,8).

3.2 Doelen oefentherapie bij spasticiteit

Oefentherapie moet taakspecifiek zijn en gericht op het verbeteren van functionele taken, zoals het lopen, reiken en grijpen. Taakspecifiek oefenen is gericht op het interveniëren op functieniveau, activiteitsniveau en participatieniveau. Op functieniveau is de behandeling erop gericht de sensorische en motorische functies te optimaliseren. Op activiteitsniveau is de behandeling erop gericht de revalidant bewegingsstrategieën aan te leren die effectief en efficiënt zijn voor het uitvoeren van de taak. Op participatieniveau worden de sensorische en motorische functies en bewegingsstrategieën binnen een functionele context uitgevoerd.

Doordat spasticiteit en de myotatische rekreflex beïnvloed worden door de snelheid waarmee de spier wordt verlengd, is een van de strategieën de revalidant aan te leren om rustiger te bewegen en bij het lopen kleinere passen te maken. Als de proprioceptie gestoord of afwezig is en daardoor onvoldoende feedback ten aanzien van het resultaat

en de uitvoering van de beweging wordt verkregen, kan dit een reden zijn om visuele feedback te gebruiken. Ook zou de therapeut feedback kunnen geven op de uitvoering en het resultaat van de beweging.

In het kort is het doel van oefentherapie bij spasticiteit het aanleren van bewegingsstrategieën die gericht zijn op het verminderen van de negatieve effecten van spasticiteit.

3.3 Indicaties oefentherapie bij spasticiteit

Indien het bewegen negatief wordt beïnvloed door snel bewegen of als gevolg van het op lengte komen van spieren is oefentherapie geïndiceerd.

3.4 Contra-indicaties oefentherapie

In geval van fracturen, luxaties of ernstige pijnen kan oefentherapie gecontra-indiceerd zijn.

3.5 Procedurebeschrijving

Het is belangrijk te beseffen dat spasticiteit slechts een van de symptomen is die na het CVA op stoornisniveau ontstaat. Daarom kan oefentherapie nooit alleen gericht zijn op het behandelen van spasticiteit. Aanvullend moet worden gezegd dat het trainen op stoornisniveau niet voldoende is voor het opnieuw aanleren van vaardigheden. Oefentherapie moet ook worden aangeboden op strategie- en functioneel niveau. Voorlichting en training met betrekking tot het effect van spasticiteit op bewegen, informatie over de (bed)houding, en zijn invloed op spasticiteit is van belang, zowel voor de behandelaar als voor de revalidant (zie ook Hoofdstuk 2: *Houdingsadviezen bij spasticiteit*). Tevens dient de revalidant op de hoogte te zijn van het belang van het op lengte houden en comfortabel mobiel houden van de musculatuur. Contracturen zullen het gebruik van de arm en/ of hand en het been negatief beïnvloeden. Spieren dienen op lengte gehouden te worden. Als een spier namelijk verkort, komt de spier sneller op rek en zal het rekreflex dus eerder worden opgewekt (zie ook Hoofdstuk 4: *Rektechnieken bij de behandeling van spasticiteit bij CVA* en Hoofdstuk 6: *Gebruik van orthesiologie bij de behandeling van spasticiteit bij CVA*). Cryotherapie wordt verondersteld een positief effect te hebben op het verminderen van de negatieve effecten van spasticiteit (zie ook Bijlage 9: *Cryotherapie*). Het looppatroon kan positief worden beïnvloed door het gebruik van ortheses (zie ook Hoofdstuk 6: *Gebruik van orthesiologie bij de behandeling van spasticiteit bij CVA*). Vermoeidheid en angst zijn factoren die de spiertonus negatief kunnen beïnvloeden (zie hierover Hoofdstuk 1: *Het voorkomen en behandelen van spasticiteit uitlokkende of verhogende prikkels*). ^(1,2,3,8)

3.6 Literatuur

- ⁽¹⁾ Bennett (et al.) (1994). *Task specific training of reaching and manipulation*, Chapter 12, Insights into the reach to grasp movements, Amsterdam: Elsevier Science.
- ⁽²⁾ Bruce (et al.) Rehabilitation after stroke. *New England Journal of Med* 2005, 352: 1677-84.
- ⁽³⁾ Buurke J. (et al.). Recovery of gait after stroke: What changes? *Neurorehabil Neural Repair* 2008, 22: 676-683.
- ⁽⁴⁾ KNGF Richtlijn Beroerte 2004.
- ⁽⁵⁾ Kollen B.J. (et al.). De pathofysiologie van spasticiteit IV Principes en effecten van fysiotherapeutische interventies op spasticiteit, een kritisch overzicht. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie* 1995, 5: 144-159.
- ⁽⁶⁾ Kollen B.J. (et al.). Functional Recovery After Stroke: A Review of Current Developments in Stroke Rehabilitation Research. *Reviews on Recent Clinical Trials* 2006, 1: 75-80.
- ⁽⁷⁾ Peppen van R.P.S. (et al.). The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clinical Rehabilitation* 2004, 18: 883-862.
- ⁽⁸⁾ Shumway-cook (et al.) (2007). *Motor control translating research into clinical practise*. United States of America: Lippencott Williams & Wilkens.

4. Rektechnieken bij behandeling van spasticiteit bij CVA

Niek Looijshelder, fysiotherapeut Groot Klimmendaal

4.1 Inleiding

Rekken kan mechanisch, manueel of door middel van steunname worden gedaan. Er kan statisch worden gerekte (waarbij meestal maar één herhaling van de rek is) of er kan dynamisch worden gerekte (waarbij er meerdere herhalingen zijn). Er kan ook gevarieerd worden in de duur van de toegepaste rek binnen de herhalingen. De behandeling kan dagelijks worden gegeven en enkele weken worden gecontinueerd. Verder kan er isotonisch worden gerekte waarbij met een constante spierspanning wordt gerekte of isokinetisch waarbij de rek op de spier met constante snelheid en kracht wordt toegepast. Dit is alleen met apparatuur mogelijk, niet manueel. Ook kan de hoek waarin de rek wordt toegepast variëren, in constante hoek of variabele hoek. Daarnaast worden er onder andere in onderstaande onderzoeken termen genoemd, gerelateerd aan het rekken, zoals *cyclische bewegingen*. Dit is een andere term voor herhalende bewegingen.

Zes Randomized Controlled Trials (RCT's) uit een systematische review rapporteerden positieve statistisch significante resultaten ⁽⁹⁾.

Door Bressel et al. (2002) werd onderzoek gedaan naar het verschil tussen mechanisch rekken, gedurende 30 minuten, op een statisch wijze, met een constante hoek van 80% van de maximale dorsaalflexie van de enkel, en mechanisch rekken, gedurende 30 minuten, op een cyclische wijze, waarbij de beweging plaats had tussen de neutraal positie en 80% van de maximale dorsaalflexie in de enkel en waarbij de bewegingssnelheid 5° per seconde was. Hierbij werd gevonden dat zowel bij statisch als cyclisch rekken de enkelstijfheid met respectievelijk 35% en 30% verminderde. Statisch rekken op de weerstand tegen passieve rek had echter een 53% groter effect dan cyclisch rekken. Er werd geen verbetering in loopsnelheid gemeten met de 10-meterlooptest.

Door Yeh et al. (2005) werd er onderzoek gedaan naar het verschil tussen mechanisch rekken van hypertone kuitspieren met een constante hoek en rekken met een constante weerstand gedurende 30 minuten. Er werden in beide groepen significante verbeteringen gezien in de Passieve Range Of Motion (PROM) en de Modified Ashword Scale (MAS). Grotere veranderingen van de visco-elastische eigenschappen van de kuitspier werden echter gevonden in de groep met een constante weerstand.

Hale et al. (1995) vergeleken het effect van 2 minuten, 10 minuten of 30 minuten mechanisch isokinetisch rekken van de quadriceps. Significant verbeterde de MAS-score en de ervaren mate van spasticiteit. De *relaxation index*, aan de hand van de Wartenbergtest/ Pendulum of drop test (die ook spasticiteit meet), verbeterde het sterkst in de groep die gedurende 10 minuten rek ontving.

Carey et al. (1990) onderzochten manueel rekken, waarbij de intrinsieke vingerflexoren op lengte werden gebracht door ze gedurende 20 seconden maximaal naar extensie te brengen, met een totale duur van 5 minuten, zonder pijn te creëren. Carey et al. vergeleken dit met een groep die rust kreeg. De motoriek (actieve vingerextensie) van de groep die manuele rek ontving verbeterde significant. Dit leidde tot de conclusie dat rekken een effectieve manier is om de actieve vingerextensie tijdelijk te verbeteren.

De Jong et al. (2006) ontdekten dat een rekprogramma van vijf weken, dat bestaat uit tweemaal daags een dertig minuten durende behandeling, een significante vermindering van de ontwikkeling van contracturen gaf. Voor uitkomstmaten bij de Fugl-Meyer Assessment (zie Bijlage 2: *De zespuntsschaal van Brunnstrom Fugl-Meyer*), Barthel Index en de Modified Ashword Scale werd geen verbetering gevonden.

Rochester et al. (2001) concludeerden dat rekken na excentrische contracties van de Musculus triceps surae een toename van motorneuron excitabiliteit voorkomt.

Vier andere RCT's (Bakheit A.M. et al. (2005), Maynard V. et al. (2005), Harvey L.A. et al. (2000), Brar S.P. et al. (1991) spreken de bovenstaande effecten tegen: er werd geen significante verbetering gezien ten aanzien van de motorneuron excitabiliteit, stijfheid, spasticiteit en lopen.

Door elf andere studies, die niet gerandomiseerd zijn en dus daarom van minder goede methodologische kwaliteit (onder andere Al-Zamil Z.M. et al. (1995), Chung S. et al. (2005), Zhang L.Q. et al. (2002), zie verder) werd een significante vermindering van de electromyografische activiteit gevonden, significante vermindering van de exciteerbaarheid van de motorneuronen, significant verminderde stijfheid (gemeten met de MAS), significant verbeterde maximale isometrische kracht, en een significant verbeterde PROM en Actieve Range Of Motion (AROM).

Verder vonden Mattsson et al. (1990) na het rekken van de adductoren van het been significante verbetering van de AROM en PROM, een verbetering van het looppatroon, een verminderd energieverbruik en een verminderde ervaren mate van vermoeidheid tijdens het lopen.

Selles et al. (2005) concludeerden dat rekken van de Musculus triceps surae significant positieve effecten heeft op de PROM, maximale isometrische actieve contractie van de plantair- en dorsaalflexoren, enkelstijfheid, comfortabele loopsnelheid en subjectieve (ervaren) mate van enkelstijfheid. Ten aanzien van de AROM, de viscositeit en de reflex excitabiliteit werden geen significante veranderingen gevonden⁽⁹⁾.

Bovenstaande resultaten zijn tegenstrijdig. Er kunnen dan ook aan de hand van deze resultaten geen aanbevelingen worden gedaan. De KNGF¹-richtlijn Beroerte geeft echter duidelijke aanbevelingen naar de praktijk. Deze aanbeveling is gebaseerd op een systematische review, drie RCT's, een Controlled Clinical Trial (CCT) en twee pre-experimentele onderzoeken.

In de KNGF-richtlijn Beroerte wordt aangegeven dat het aannemelijk is dat langzaam manueel rekken van de vinger- en polsensors van de spastische paretische hand de bewegingsuitslag van de vingers kortdurend vergroot⁽⁴⁾. Er wordt in de literatuur beperkte evidentie gevonden voor het toepassen van slow-stretch-technieken voor het verbeteren van de Actieve Range Of Motion (AROM)⁽⁶⁾. *Het is aannemelijk dat langdurige rek (door middel van spalken) een reducerend (mechanisch) effect heeft op spierstijfheid en een positief effect heeft op de bewegingsuitslag. Het is niet aannemelijk dat de effecten van langdurig rekken, al dan niet binnen reflex-inhiberende patronen van invloed zijn op de EMG-activiteit van de betrokken spieren⁽⁴⁾.*

De Richtlijn Beroerte vanuit de ergotherapie concludeert dat het gebruik van spalken geen positief effect heeft op het verminderen van spasticiteit. Wel wordt een spalk aanbevolen als er een verhoogde kans op contractuurvorming in een ongewenste stand van de pols bestaat, waardoor het uitvoeren van activiteiten wordt gehinderd⁽³⁾.

Geen bewijslast werd gevonden voor het verbeteren van functionele uitkomstmaten bij rektechnieken. Aanvullend werd door onderzoekers vastgesteld dat behandelingen die primair gericht zijn op het reduceren van spasticiteit (met als focus het terugkrijgen van de motoriek) beperkte invloed hebben op het functioneren op activiteiten- en participatieniveau^(5, 6, 7, 8, 9). *De Richtlijn Beroerte stelt dat het onduidelijk is of de effecten op stijfheid en bewegingsuitslag ook resulteren in een verbeterde vaardigheid⁽⁴⁾.*

4.2 Doelen van spasticiteitsbehandeling middels rektechnieken

Rektechnieken als middel voor het behandelen van spasticiteit hebben tot doel het verminderen van pijn of spanningsklachten, verbeteren van de actieve en passieve *range of motion*, verminderen van de stijfheid en spasticiteit. Al deze doelen kunnen op zichzelf staan maar kunnen ook voorwaarde scheppend zijn in relatie tot het trainen van activiteiten.

4.3 Indicaties interveniëren middels rektechnieken

In het geval van een beperkte actieve/ passieve range of motion (AROM/ PROM), (spier)stijfheid, pijn, spanningsklachten of spasticiteit zijn rektechnieken geïndiceerd.

4.4 Contra-indicaties interveniëren middels rektechnieken

In geval van fracturen en ernstige pijnen is rekken gecontra-indiceerd.

4.5 Procedurebeschrijving

Zoals in de inleiding van dit hoofdstuk genoemd kan er op verschillende manieren worden gerek, onder andere mechanisch, manueel, statisch, dynamisch en met langdurige of relatief kortere rek. Er kan geen eenduidigheid worden gegeven over welke manier/ methode de meest effectieve is.

Het is van belang de behandeling van spasticiteit te bekijken binnen de functionele context. In sommige situaties kan spasticiteit functioneel handelen negatief beïnvloeden, terwijl in sommige andere gevallen spasticiteit juist wordt gebruikt binnen het functioneel handelen. Het is aan te bevelen niet slechts één methode te kiezen voor het beïnvloeden van spasticiteit, maar, indien rektechnieken geïndiceerd zijn, de keuze over de methode (bijvoorbeeld statisch, isotonisch) te laten hangen van het resultaat van de interventie. Doordat is aangetoond dat primair functiegericht oefenen voor het terugkrijgen van de motoriek beperkte invloed heeft op het functioneren op activiteiten- en participatieniveau dient oefentherapie zo veel mogelijk taakspecifiek te zijn. Om taakspecifiek te oefenen behoort de behandeling gericht te zijn op functieniveau (bijvoorbeeld het reduceren van spasticiteit middels rektechnieken van de vingerflexoren), activiteitsniveau (grijpen en loslaten van verschillende voorwerpen, waardoor verschillende strategieën van grijpen worden geoefend) en op participatieniveau (het toepassen van het grijpen en loslaten binnen een functionele activiteit en het plaatsen van de functionele activiteit binnen een context).

Voorlichting aan de revalidant over het effect van spasticiteit op bewegen, informatie over de (bed)houding en zijn invloed op spasticiteit zijn van belang. (Zie ook Hoofdstuk 2 *Houdingsadviezen bij spasticiteit*.) Tevens dient de revalidant op de hoogte te zijn van het belang van het op lengte houden en comfortabel mobiel houden van de musculatuur. De therapeut heeft een belangrijke rol in het behouden van lengte in de musculatuur en het behouden van een volledige range of motion in de gewrichten, met name wanneer de revalidant niet zelf in staat is de range of motion te onderhouden^(1,2,8).

4.6 Literatuur

- ⁽¹⁾ Bennett (et al.) (1994). *Task specific training of reaching and manipulation*, Chapter 12, Insights into the reach to grasp movements. Amsterdam: Elsevier Science.
- ⁽²⁾ Bruce (et al.). Rehabilitation after stroke. *New England Journal of Med* 2005, 352: 1677-84.
- ⁽³⁾ Ergotherapie richtlijn Beroerte 2005.
- ⁽⁴⁾ KNGF Richtlijn Beroerte 2004.
- ⁽⁵⁾ Kollen B.J. (et al.). De pathofysiologie van spasticiteit IV Principes en effecten van fysiotherapeutische interventies op spasticiteit, een kritisch overzicht. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie* 1995, 5: 144-159.
- ⁽⁶⁾ Kollen B.J. (et al.). Functional Recovery After Stroke: A Review of Current Developments in Stroke Rehabilitation Research. *Reviews on Recent Clinical Trials* 2006, 1: 75-80.
- ⁽⁷⁾ Peppen van R.P.S. (et al.). The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clinical Rehabilitation* 2004, 18: 883-862.
- ⁽⁸⁾ Shumway-cook (et al.) (2007). *Motor control translating research into clinical practise*. United States of America: Lippencott Williams & Wilkens.
- ⁽⁹⁾ Thamar J. Bovend'Eerd (et al.). The effects of stretching in spasticity: A systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil* 2008, 89: 1395-1406.

¹ Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie

5. Elektrostimulatie bij spasticiteit

Jeroen Molog, fysiotherapeut Groot Klimmendaal

5.1 Inleiding

Elektrostimulatie kan worden onderverdeeld in functionele elektrostimulatie (FES, ter ondersteuning van een bepaalde functie) en therapeutische elektrostimulatie (TES, gericht op de vermindering van een stoornis). Deze tweede vorm, TES, richt zich op vermindering van de stoornis als gevolg van een bepaalde aandoening, dus bijvoorbeeld op krachtsverlies en pijn en niet op de gevolgen van die stoornis. Er wordt al jaren onderzoek gedaan naar de bruikbaarheid van zowel functionele als therapeutische elektrostimulatie bij de behandeling van CVA-patiënten. Tot op heden is er geen duidelijkheid over de werkzaamheid van elektrostimulatie op vermindering van spasticiteit.



Therapeutische elektrostimulatie op de extensoren van de pols met behulp van de Stiwell Med 4 van Otto Bock

Er is een aantal aanwijzingen dat elektrostimulatie enige invloed zou hebben op vermindering van spasticiteit, echter wel in combinatie met inhiberende manuele technieken van de spastische spier⁽¹⁾. Verder zou volgens de Richtlijn Beroerte van het KNGF Transcutane Elektrische Neurostimulatie (TENS) een reducerend effect hebben op spierstijfheid bij passief bewegen en is het advies om TENS alleen bij ernstige spasticiteit en pijn te overwegen⁽²⁾. Er is nog geen enkel bewijs dat elektrostimulatie een gunstig effect heeft op spasticiteit op de lange termijn.

Uit de beschikbare reviews en Randomized Clinical Trials (RCT's) over elektrostimulatie komen echter wel enkele effecten naar voren. Deze gaan voornamelijk over motorisch herstel, maar hebben wellicht uiteindelijk ook een positief effect op het verminderen of zelfs deels voorkomen van spasticiteit.

- *Elektrostimulatie toegepast in de acute en subacute fase na een CVA geeft eerder een positief resultaat op het motorisch herstel van de bovenste extremiteit, dan elektrostimulatie toegepast in de chronische fase^(3,4,5).*
- *Elektrostimulatie bij patiëntgroepen met gedeeltelijke activiteit van de hand en vingers geeft betere resultaten dan elektrostimulatie bij patiëntgroepen die geen activiteit van hand en vingers hebben^(4,6,7,8).*
- *Elektrostimulatie gecombineerd met intensieve oefentherapie heeft een positieve invloed op het motorisch herstel^(4,5).*

- *Elektrostimulatie waarbij de patiënt zelf functioneel moet oefenen geeft eerder positieve resultaten, dan wanneer functioneel oefenen achterwege blijft⁽⁶⁾.*
- *Elektrostimulatie in combinatie met EMG-triggered geeft meer positieve resultaten op het motorisch herstel dan de vormen van elektrostimulatie waarbij deze vorm niet gebruikt wordt^(9,10).*
- *Patiëntkarakteristieken lijken geen invloed te hebben op het motorisch herstel bij gebruik van elektrostimulatietherapie^(8,10).*

Uit de onderzoeken blijkt dat er zeer weinig onderzoek is gedaan naar de langetermijneffecten van elektrostimulatie. Alleen Sonde⁽⁷⁾ doet een onderzoek naar de langetermijneffecten. Sonde komt in dit artikel tot de conclusie dat de effecten van elektrostimulatie snel vervagen en uiteindelijk helemaal verdwenen zijn. Hieruit kan gesuggereerd worden dat iemand blijvend behandeld moet worden met elektrostimulatie om de verbetering daarvan te kunnen behouden. Wanneer gestopt wordt met de therapie heeft het zenuwstel geen input meer en nemen de verbeteringen snel weer af.

Onduidelijk blijft welke methode van elektrostimulatie superieur is ten opzichte van alle andere methoden van elektrostimulatie^(8,10,11).

Onduidelijk blijft ook welke parameters het meest effectief zijn bij gebruik van elektrostimulatie voor het motorisch herstel van de bovenste extremiteit^(8,10,11).

5.2 Doelen

De vermindering van spasticiteit met neuromusculaire elektrostimulatie wordt bereikt via de stimulatie van de antagonistische spieren op de spastische spieren.

Hierdoor kan de wederzijdse inhibitiereflex op de volgende manier worden gebruikt:

- Stimulatie van de gemengde zenuw van de antagonistische spier op de spastische spier;
- De activering van de a-vezels heeft als effect:
 - Activering van de a-motoneuronen van dezelfde spier > myotatisch reflex.
 - Inhibitie van de a-motoneuronen van de antagonistische spier > wederzijds inhibitiereflex⁽¹²⁾.

5.3 Indicaties

Elektrostimulatie wordt geïndiceerd bij spasticiteit waarbij zich onder andere pijnklachten, beperkte ROM en hoge spierstijfheid manifesteren.

5.4 Contra-indicaties

- Oppervlakkig geïmplanteerde metalen;
- Lokale huiddefecten;
- Lokale infectie (gevaar voor uitbreiding);
- Trombose (gevaar voor embolie);
- Verhoogde bloedingneiging;
- Spier- of peeslaesies.

Voorzichtigheid is geboden bij:

- Sensibiliteitsuitval;
- Aanwezigheid van een pacemaker (overleg met arts/ specialist is noodzakelijk).

5.5 Procedurebeschrijving

Een goede procedurebeschrijving is niet te geven, gezien de uiteenlopende toepassingen die gehanteerd zijn in de diverse onderzoeken. Beschrijvingen lopen uiteen in vooral pulsduur, pulspauze, duur van sessies, frequenties (Hz), wel of geen gebruik EMG, opbouw van het stimulatieprogramma, duur van het stimulatieprogramma en post-CVA-fase (acuut, subacuut, chronisch).

5.6 Literatuur

- ⁽¹⁾ Bakhtiar A.H. (et al.). Does electrical stimulation reduce spasticity after stroke? *Clinical Rehabilitation* 2008, 22: 418-425.
A randomized controlled clinical trial study
- ⁽²⁾ KNGF Richtlijn, Beroerte, 2004.
- ⁽³⁾ Yozbatiran N. (et al.). Electrical stimulation of wrist and fingers for sensory and functional recovery in acute hemiplegia. *Clinical Rehabilitation* 2006, 20.
A controlled clinical trial with alternate allocation
- ⁽⁴⁾ Popovic M.B. (et al.). Clinical evaluation of functional electrical therapy in acute hemiplegic subjects. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 2003, 40(5).
A clinical randomized single-blind study
- ⁽⁵⁾ Popovic D.B. (et al.). Therapy of paretic arm in hemiplegic subjects augmented with a neural prosthesis. *Can J Physiol Pharmacol* 2004, 82.
A cross-over study
- ⁽⁶⁾ Ring H. (et al.). Controlled study of neuroprosthetic functional electrical stimulation in sub-acute post-stroke rehabilitation. *J Rehabil* 2005, 37.
A clinical randomized controlled study
- ⁽⁷⁾ Sonde L. (et al.). Low TENS treatment on post-stroke paretic arm: a three-year follow-up. *Clinical Rehabilitation* 2000, 14.
A three-year follow-up study
- ⁽⁸⁾ Kroon de J.R. (et al.). Therapeutic electrical stimulation to improve motor control and functional abilities of the upper extremity after stroke. *Clinical Rehabilitation* 2002, 16.
A systematic review
- ⁽⁹⁾ Cauraugh J.H. (et al.). Electromyogram-triggered neuromuscular stimulation and stroke recovery of arm/hand functions. *Journal of the Neurological Sciences* 2004, 223.
A meta-analysis
- ⁽¹⁰⁾ Kroon de J.R. (et al.). Relation between stimulation characteristics and clinical outcome in studies using electrical stimulation to improve motor control of the upper extremity in stroke. *J Rehabil Med* 2005, 37.
A systematic review
- ⁽¹¹⁾ Pomeroy V.M. (et al.). Electrostimulation for promoting recovery of movement or functional ability after stroke. *The Cochrane Library* 2006, Issue 3.
A meta-analysis
- ⁽¹²⁾ Levin M.G., Knott M. & Kabat H. Relaxation of Spasticity by electrical stimulation of antagonist muscles. *Arch Phys Med* 1952, 33: 668-73.

6. Gebruik van orthesiologie bij de behandeling van spasticiteit bij CVA

Janneke Rozeman, (oud) arts-assistent Groot Klimmendaal
Hans van Geffen, revalidatiearts Groot Klimmendaal

6.1 Inleiding

Van de vele methoden die er bestaan om spasticiteit en de effecten daarvan te verminderen, is een van de meest gebruikte de orthesiologie (^{1, 2, 3, 4}). Het woord *orthese* komt van het Griekse Orthos, dat 'recht maken' betekent. Een orthese is een extern aangebracht(e) voorziening/ hulpmiddel en wordt gebruikt om structurele en functionele afwijkingen aan het bewegingsapparaat te compenseren (⁵). Orthesen hebben een voornamelijk ondersteunende werking, waarbij gebruik zinvol kan zijn in het verminderen van de symptomatologie van spasticiteit (^{3, 6, 7, 8}). De orthese kan ook preventief worden toegepast, bijvoorbeeld ter stimulering van verminderde functies van het bewegingsapparaat of ter voorkoming van complicaties (^{3, 9}). De literatuur, die voornamelijk gericht is op toepassing van orthesen bij aandoeningen anders dan CVA, suggereert dat progressief rekken, evenals gebruik van ondersteunende en corrigerende orthesen en spalken, al dan niet in combinatie met andere technieken, een relatief goedkope, goede, non-invasieve behandelmethode is om de effecten van spasticiteit te verminderen (^{9, 10}). Over het gebruik van orthesen bij spasticiteit en bij CVA-patiënten in het algemeen is een redelijke hoeveelheid literatuur te vinden. In een consensusrapport van de ISPO in 2004 over het gebruik van orthese bij CVA-patiënten wordt beschreven dat confectie-enkel-voetorthesen van plastic van beperkte waarde zijn bij CVA-patiënten. Het advies is om deze orthesen tijdelijk te gebruiken ter evaluatie of om CVA-patiënten snel te mobiliseren in afwachting van een definitieve op maat gemaakte enkel-voetorthese. Veel van deze confectie-enkel-voetorthesen hebben een dorsale steun (Posterior Leaf Spring) en zijn eigenlijk alleen geschikt voor patiënten met een geïsoleerde zwakte van de dorsaalflexoren, patiënten zonder hinderlijke spasticiteit, patiënten zonder medio laterale instabiliteit en als er geen noodzaak is om met de enkel-voetorthese invloed uit te oefenen op de knie en het heupgewricht (¹¹). Bij aanwezigheid van spasticiteit bij CVA-patiënten en de indicatie voor het gebruik van een enkel-voetorthese om het looppatroon te optimaliseren wordt zodoende vaak gekozen voor een op maat gemaakte enkel-voetorthese. Bij aanwezige selectieve dorsaalflexie in het enkelgewricht kan gekozen worden voor een enkel-voetorthese met scharnier ter hoogte van het enkelgewricht (¹¹). Er is echter geen bewijs in de literatuur te vinden dat een enkel-voetorthese met scharnier een gunstig effect heeft op de lengte van de musculus gastrocnemius.

Ontwikkeling van contracturen in de bovenste en onderste extremitet ten gevolge van spasticiteit komt veelvuldig voor bij post-CVA-patiënten, en behandeling hiervan is noodzakelijk (^{13,14}). Tijdens het herstel van de patiënt is er een evolutie in het ziektebeeld waarneembaar. Spasticiteit en mobiliteit variëren en hun ontwikkeling wordt beïnvloed door juiste of verkeerde bewegingen. De trend is om in steeds vroegere fasen van het herstelproces te starten met het aanleggen van een orthese, om de mobiliteit sneller te kunnen verbeteren. Hiervan zijn geen negatieve effecten bekend op spierkracht en spiertonus. Het verdient dan ook aanbeveling om niet te lang te wachten met aanmeten van de orthese en het (laten) beoordelen van het effect ervan (^{6, 15}).

Soorten orthesen

Orthesen zijn op meerdere manieren in groepen in te delen: afhankelijk van de functie die de orthese dient te vervullen, het materiaal waarvan deze is gemaakt en in welke situaties deze gebruikt dient te worden (^{2, 6}).

- Indeling naar functie:
Statische orthesen: voorkomen gewrichtsdeformaties en dienen bij veranderingen steeds opnieuw te worden aangepast. Deze orthesen bieden

voornamelijk stabiliteit (^{2, 6}). Hieronder valt ook redressie middels gipsbehandeling.

Statisch-dynamische orthesen (semi-statisch): corrigeren geleidelijk aan gewrichtsdeformaties en kunnen de mogelijk te bereiken gewrichtsuitslag enigszins voorspellen. Het zijn eigenlijk statische orthesen die eenvoudig kunnen worden aangepast aan een veranderende situatie. Ze bieden stabiliteit en mobiliteit (^{2, 6, 7}).

Dynamische orthesen: compenseren een gebrek aan spierkracht doordat ze zichzelf integreren in de beweging. Deze orthesen passen zichzelf aan onder invloed van het lichaam. Orthesen op basis van neurofysiologische principes zijn meestal dynamisch (^{2, 4, 6}).

- Indeling naar materiaal:
Afhankelijk van de toepassing kunnen orthesen gemaakt worden van leer, metaal of kunststof.
- Indeling naar draagtijd:
Hierin zijn dag-, nacht-, tijdelijke en permanente orthesen te onderscheiden.



Enkel-voet orthesen: type individueel op maat gemaakt, type Otto Bock, type Toe Off en type Spring swing (v.l.n.r.).

Functie van de orthese

De laatste jaren hebben zich op het gebied van orthesen veel ontwikkelingen voorgedaan. Orthesen worden tegenwoordig ingezet voor het aanpassen (verlagen) van spiertonus en reflexen, met als gevolg langetermijneffecten, preventie van deformaties en effect op veranderingen in de spierstructuur, spiergroei en weerstand op passieve rek (^{5, 16}).

In de onderste extremiteit is de meest voorkomende toepassing bij post-CVA-patiënten de enkel-voetorthese (EVO), bedoeld om de functie van het staan en lopen te faciliteren. De enkel-voetorthese bevordert de *heel strike*, een adequate voetheffing in de zwaai fase en stabilisatie van de knie en de enkel in de standfase. In de bovenste extremiteit is het voornaamste doel het voorkomen van complicaties ten gevolge van spierzwakte en hypertonie (⁵).

Samenvattend kan worden gezegd dat orthesen vijf functies kunnen vervullen:

- *Correctie* uitvoeren op het lichaam om deformaties en standafwijkingen tegen te gaan;
- *Redressie* (trekkracht) uitvoeren op spastische spieren om verkortingen van spieren te voorkomen;
- *Stabiliteitondersteuning* bieden (en het tegelijkertijd toestaan van normale bewegingspatronen, onder andere tijdens het staan en lopen);
- *Immobilisatie*;
- *Bescherming*.

6.2 Doelen van spasticiteitbehandeling met behulp van orthesen

Jaren geleden al werd de uiteenlopende hoeveelheid doelen bij de behandeling van spasticiteit beschreven (¹⁷). Het uiteindelijke doel is het (langdurig) verminderen van spasticiteit en/ of de effecten daarvan. De meeste orthesen zijn gericht op de onderste extremiteiten. Dezelfde inzichten echter gelden voor toepassing op de bovenste extremiteiten (¹⁰).

Doelen van spasticiteitbehandeling met behulp van orthesen kunnen nooit het weer functioneren zijn. Het weer effectief/ optimaal functioneren met beperkingen is maximaal (⁴). Doelen zijn onder andere:

- Het vergemakkelijken van verzorging (hygiëne);
- Verbeteren van functie (door middel van ondersteuning, correctie, compensatie en/ of immobilisatie);
- Voorkomen en verminderen van pijn (onder andere veroorzaakt door spasmen, contracturen en decubitus) door middel van immobilisatie;
- Bieden van ondersteuning aan een (bijvoorbeeld fysiotherapeutische) behandeling;
- Preventie van hypertonie, contracturen, (sub-)luxatie en decubitus.
Contractuurmanagement is een belangrijk doel bij met name post-CVA-patiënten, doordat meer dan 50% van hen contracturen ontwikkelt (⁵).
- Bij kinderen: waarborgen ontwikkeling.

6.3 Indicaties orthesegebruik

Orthesen worden veel gebruikt in de revalidatiegeneeskunde, maar er is weinig kwalitatief goed onderzoek beschikbaar dat zowel betrouwbaar als reproduceerbaar is. Gebruik van de orthese bij behandeling van spasticiteit kan in feite worden toegepast in alle gevallen waarin er sprake is van de doelen die in paragraaf 6.2 zijn beschreven. Tevens kunnen orthesen gebruikt worden als er contra-indicaties bestaan ten aanzien van de overige behandelmethoden of als aanvulling daarop.

Complicaties van orthesegebruik

Huidbeschadigingen/ drukplekken, vaatafkneling en zenuwdruk.

6.4 Contra-indicaties orthesegebruik

Orthesegebruik wordt afgeraden indien er functionele winst bestaat bij behoud van het spasme (bijvoorbeeld in geval van extensiespasme bij lopen) en tevens bij problemen die het ontstaan van complicaties vergroten, zoals vasculaire problemen, oedeemvorming, ernstige sensibiliteitsstoornissen, te ernstige spasticiteit en huidbeschadigingen.

6.5 Procedurebeschrijving

Aan de mogelijkheid van orthesologie als (onderdeel van de) behandeling moet worden gedacht als een patiënt zich presenteert met een standsafwijking/ deformatie (^{4, 7}). Er bestaan veel verschillende orthesen, wat het voorschrijven van de juiste orthese lastig maakt. Moderne orthesen zijn licht in gewicht en cosmetisch. Ze bieden veel controle doordat ze op maat gemaakt kunnen worden en naderhand niet meer van vorm veranderen. Dit heeft als nadeel dat het vaak moeilijk is om kleine wijzigingen te realiseren, die soms nodig zijn om schuur- of drukplekken op de huid tegen te gaan (^{2, 3}). Het aanmeten van de juiste orthese is afhankelijk van de betreffende spiergroepen en/ of gewrichten, van de mate van spasticiteit, van het doel dat met het aanleggen van de orthese wordt beoogd en/ of de hulpvraag van de patiënt. Bij het aanmeten moet het gehele lichaamsdeel en/ of de gehele houding worden meegenomen: er moet niet alleen gekeken worden naar de aangedane/ betreffende gewrichten en spiergroepen (^{5, 16}). Een goede orthese heeft namelijk ook effecten op de meer proximaal gelegen spiergroepen en gewrichten (^{3, 14, 18}). Spalken die de reflexmatige verhoging in spiertonus in de pols en vingers tegengaan, kunnen als neveneffect hebben dat de fijne motoriek verbetert als de spalk niet aan is (^{4, 10}). Bij het aanmeten en het gebruik van orthesen dient rekening gehouden te worden met eventueel verminderde sensibiliteit. Regelmatige controle van de perifere circulatie na het aanleggen is noodzakelijk. Patiënten met spasticiteit lopen een verhoogd risico op het ontwikkelen van huidproblemen, die eerder ontstaan bij

langdurig gebruik van orthesen. Een goed ontworpen en passende orthese geeft zelden ongewenste reacties van onderliggende gewrichten en omringende weefsels⁽¹⁹⁾. Bij toegenomen mobiliteit kunnen nieuwe orthesen worden aangemeten. Wanneer een orthese of spalk niet continu gedragen wordt, is het aanleggen soms alleen mogelijk na een voorafgaande mobiliserende behandeling door de fysiotherapeut⁽¹⁹⁾. Een confectie-orthese (zoals de standaard plastic enkel-voetorthese) krijgt in de literatuur vaak slechts een beperkte betekenis^(4,7,8). In de praktijk echter blijkt deze standaardspalk, al dan niet met enkele aanpassingen, vaak al voldoende uitkomst te bieden. Hoewel gebruik van een orthese een vrijwel onmiddellijk effect heeft, is aangetoond dat een orthese minimaal zes uur per dag gedragen moet worden om een langduriger tonusreductie tot stand te kunnen brengen en de weerstand op passieve rek te kunnen verminderen. In dit geval kan extensie van bepaalde spiergroepen een langdurig tonusverlagend effect hebben op de abnormale tonusverhoging, met een vermindering van de spasticiteit en verbetering van de ROM^(4,7,8). Belangrijk hierbij is dat de hoeveelheid spanning/ rek die de orthese op de spieren geeft niet te snel moet worden opgevoerd. Gebleken is namelijk dat een lagere spanning gedurende een langere behandelperiode op de lange termijn betere resultaten geeft dan een hogere spanning gedurende een korte behandelperiode. De ontwikkelingen in de orthesiologie gaan snel. De kennis in toepassing ervan blijft echter achter. Er zal meer onderzoek moeten plaatsvinden, zodat de kennis over welk soort orthese op welk moment het best kan worden toegepast uitgebreid wordt⁽⁵⁾.

Combinatiebehandelingen

Behandeling met orthesen dient altijd gecombineerd te worden met fysiotherapeutische behandeling⁽¹⁶⁾. Het gebruik van orthesen is geen behandeling op zichzelf, maar een onderdeel van een compleet (revalidatie)behandelplan. De interactie tussen orthesen en andere behandelmethoden is van groot belang, maar is helaas nog weinig onderzocht. Veel van het onderzoek naar de orthopedische behandeling van spasticiteit bij CVA-patiënten is gebaseerd op kleine patiëntenaantallen. Bovendien zijn de gebruikte orthesen vaak slecht omschreven. Op dit gebied zal nog veel aanvullend onderzoek moeten plaatsvinden⁽⁵⁾. Er zijn diverse alternatieven voor of aanvullingen op het gebruik van orthesen. Voorbeelden zijn een (maat)schoen, behandeling met Botulinetoxine of een fenolisatie⁽⁴⁾. Een effectieve fenolisatie kan het gebruik van een orthese soms overbodig maken of ervoor zorgen dat er een lichtere orthese gebruikt kan worden dan zonder fenolisatie noodzakelijk is. Veelvuldig vergelijkend onderzoek tussen behandelingen van spasticiteit met Botulinetoxine en orthesen suggereert dat gebruik van Botulinetoxine effectiever is dan gebruik van orthesen waar het gaat om de vermindering van de mate van spasticiteit. De combinatiebehandeling van Botulinetoxine en orthesen heeft daarentegen een groter en langduriger effect dan behandeling met alleen Botulinetoxine⁽²⁰⁾. Op dit gebied wordt momenteel nog veel onderzoek gedaan. Op dit moment is er nog niet veel literatuur over beschikbaar. Uit de meest recente onderzoeken blijkt wel dat de behandeling van spasticiteit die niet specifiek ontstaan is na CVA momenteel met behulp van orthesen in combinatie met een behandeling met Botulinetoxine waarschijnlijk een van de meest effectieve behandelingen van spasticiteit is. Daardoor is dit de meest aanbevolen en gebruikte behandelingsmethode voor een succesvolle behandeling van spasticiteit^(7, 20, 21).

6.6 Literatuur

- (1) Ward A.B. A summary of spasticity management-a treatment algorithm. *Eur J Neurol* 2002, 9 (1): 48-61.
- (2) De Pisi F. Aids and orthoses in patients with stroke consequences. *Clin Exp Hypertens* 2006, 28(3-4): 383-385.
- (3) Lima D. Overview of the causes, treatment and orthotic management of lower limb spasticity. *J of Prosthetics and Orth* 1990, 2 (1): 33-39.
- (4) Rogers, J.P. & Vanderbilt, S.H. Coordinated treatment in cerebral palsy- where are we today? *J Prosthetics and Orthotics* 1990, 2 (1): 68-81.

- (5) Fatone, S. Orthotic management in stroke. *Stroke recovery and rehabilitation, Demos Medical Publishing* 2008, 31,: 515-530.
- (6) Woo R. Spasticity: orthopaedic perspective, a review. *J Child Neurol* 2001, 16(1): 47-53.
- (7) Ronan, S. & Gold J.T. Nonoperative management of spasticity in children. *Childs Nerv Syst* 2007, 23(9): 943-956.
- (8) Law, M., Cadman, D., Rosenbaum, P. & Walter S. Neurodevelopmental therapy and upper extremity inhibitive casting for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and child neurology* 1991, 33: 379-387.
- (9) Bovend'Eerd, T.J., Newman, M., Barker, K., Dawes, H., Minelli, C. & Wade, D.T. The effects of stretching in spasticity: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2008, 89(7): 1395-1406.
- (10) Nash, B., Roller, J.M. & Parker, M.G. The effects of tone-reducing orthotics on walking of an individual after incomplete spinal cord injury. *J Neurol Phys Ther* 2008, 32(1): 39-47.
- (11) Condie, M.E., Campbell, J. & Martina, J.D. (2004). Report of a consensus conference on the orthotic management of stroke patients. Copenhagen: ISPO.
- (12) Bowers, R. (2005). Ankle-Foot and Foot Orthosis. *Orthotic management and related therapies after stroke*, (pp 51-55).
- (13) Martina, J.D. (2005). Orthotic management upper limb. *Orthotic management and related therapies after stroke*, (pp 89-97).
- (14) Pandyan, A.D., Gregoric, M., Barnes M.P. & Wood, D. Spasticity: clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. *Disability and rehabilitation* 2005, 27 (1/2): 2-6.
- (15) Geboers, J.F (et al.). Immediate and long-term effects of ankle-foot orthosis on muscle activity during walking: a randomized study of patients with unilateral foot drop. *Arch Phys Med Rehabil* 2002, 83(2):, 240-245.
- (16) Peppen, P.R.S. & Kwakkel, G. (et al.) (2004). KNGF-richtlijn Beroerte. Amersfoort: KNGF.
- (17) Sussman, M.D. & Cusick, B. Preliminary report: the role of short-leg, tone reducing casts as an adjunct to physical therapy of patients with cerebral palsy. *John Hopkins Med J* 1979, 145 (3): 112-114.
- (18) Ohsawa, S., Ikeda, S., Tanaka, S. & Takahashi, T. A new model of plastic ankle foot orthosis (FAFOII) against spastic foot and genu recurvatum. *Prost and Orthot Int* 1992, 16: 104-108.
- (19) Asbeck, v. (red.) (1998). Handboek dwarslaesierevalidatie (H11: 154) (1^e druk) Uitgever: Bohn Stafleu van Loghem.
- (20) Doderlein, L. Botulinum toxin therapy in orthopedics. *Orthopade* 2006, 35(1): 107-117.
- (21) Ackman, J.D., Russman, B.S., Thomas, S.S., Buckon, C.E., Sussman, M.D., Masso, P., Sanders, J., D'Astous, J., Aiona, M.D. & Shriners. Comparing Botulinum toxin A with casting for treatment of dynamic equinus in children with cerebral palsy. Hospitals BTX-A Study Group. *Dev Med Child Neurol* 2005, 47(9): 620-627.

7. Orale medicatie bij de behandeling van spasticiteit bij CVA

Hans van Geffen, revalidatiearts Groot Klimmendaal

7.1 Inleiding

Er kan voor orale behandeling van spasticiteit worden gekozen als andere behandelmethoden zoals fysiotherapie onvoldoende resultaat hebben opgeleverd en de spasticiteit in twee of meerdere extremiteiten aanwezig is, waardoor die moeilijk lokaal te behandelen is.

Voor deze vorm van spasticiteitbehandeling is een viertal medicamenten beschikbaar, te weten Baclofen, Tizanidine, Dantroleen en Diazepam. Baclofen en Tizanidine zijn daarvan de middelen van eerste keus. Een keuze tussen Baclofen en Tizanidine is moeilijk te maken, aangezien iedere patiënt met een vergelijkbare laesie en een eigen regeneratiepatroon anders zal reageren op deze middelen. Het is een kwestie van proberen.

In de literatuur is duidelijk bewijs voor de effectiviteit van orale spasmolytica op spasticiteit⁽¹⁾, maar niet voor het effect ervan op de kwaliteit van leven⁽²⁾. In de literatuur is geen bewijs te vinden van welk spasmolyticum de voorkeur heeft tegenover een andere. Zo blijken in negen trials en één meta-analyse Baclofen en Tizanidine even effectief te zijn⁽³⁾. Er is onvoldoende adequaat vergelijkend onderzoek naar het effect van Dantroleen versus Baclofen en Tizanidine. In onderzoek waarbij Baclofen, Tizanidine en Dantroleen zijn vergeleken met Diazepam bleken deze even effectief. Andere spierontspanners bleken in wetenschappelijk onderzoek niet effectief in de behandeling van spasticiteit.

In de dagelijkse praktijk hebben orale spasmolytica een beperkte klinische relevantie bij CVA-patiënten door de combinatie van de vaak hoge dosering die nodig is om de focale spasticiteit in een extremiteit te behandelen en de daardoor frequent optredende bijwerkingen.

A) Baclofen (Lioresal®)

Spijrelaxans met een spinaal aangrijpingspunt dat op spinaal niveau de mono- en polysynaptische reflexoverdracht in de afferente terminale zenuwen remt, waarschijnlijk door stimulering van receptoren, die het vrijkomen van glutaminezuur en asparaginezuur belemmeren. Het heeft een anti-nociceptief effect.

Baclofen geeft bij supraspinale laesies minder spectaculaire verbeteringen dan bij spinale laesies. Indien de orale vorm van Baclofen onvoldoende werkzaam is of de patiënt te veel hinder ondervindt van de bijwerkingen door de benodigde hoge dosering, kan worden geprobeerd het middel in een lage dosering continu intrathecaal toe te dienen (zie ook Hoofdstuk 9: *Intrathecale baclofenpomp*).

B) Tizanidine (Sirdalud®)

Spijrelaxans dat op spinaal niveau de polysynaptische signaaltransmissie, die zorgt voor de verhoogde skeletspieronus, remt.

Tizanidine is een afgeleide van Clonidine. Het werkt op supraspinaal niveau met als uiteindelijk effect remming van het vrijkomen van aspartaat uit exciterende interneuronen. Tizanidine geeft bij voldoende hoge dosering (circa 30 mg per dag) bij spasticiteit door centrale laesies vergelijkbare verbeteringen als Baclofen en kan soms bij supraspinale laesies wat werkzamer zijn.

C) Dantroleen (Dantrium®)

Dantroleen wordt door het bijwerkingprofiel alleen gegeven bij onvoldoende effect van Baclofen en Tizanidine. Het is een perifeer werkend spijsrelaxans met directe werking op de dwarsgestreepte musculatuur; ook op het hart en mogelijk ook op de gladde spieren wordt invloed uitgeoefend. Werking: na 1–2 uur. Werkingsduur: 8–12 uur.

Dantroleen remt de calciumafgifte uit het sarcoplasmatisch reticulum van de spiercel, waardoor de contractiekracht van de spieren afneemt.

D) Diazepam (Valium®)

Diazepam is een benzodiazepine dat door zijn structuur de receptor zodanig kan vervormen dat een grotere affiniteit ontstaat voor de endogene transmitter GABA.

Bij onvoldoende effect van een van de medicamenten of bij optreden van bijwerkingen bij hogere doseringen is er de mogelijkheid om meerdere van bovengenoemde medicijnen tegelijkertijd toe te passen.

In de praktijk wordt bij gecombineerde flexie- en extensiespasme nog wel eens Rivotril (Clonazepam) gegeven, een benzodiazepine met anticonvulsieve werking. Dit medicament is echter niet geregistreerd en wordt zodoende off-label gegeven. Over het gebruik van medicinale cannabis bij spasticiteit bij CVA is in de literatuur weinig gepubliceerd. Er is onvoldoende bewijs voor de effectiviteit van medicinale cannabis en is zodoende voor die indicatie niet geregistreerd. Cannabis wordt wel eens voorgeschreven bij de combinatie van spasticiteit en pijn bij bijvoorbeeld MS en ruggenmergletsel.

7.2 Doelen van spasticiteitbehandeling met behulp van orale medicatie

Doelen van de behandeling met orale medicatie zijn het verbeteren van functionele mogelijkheden door het verminderen van spasticiteit, danwel het verminderen van pijn en spanningsklachten of het vergemakkelijken van de persoonlijke verzorging (hygiëne). Ook kan deze behandeling worden ingezet ter preventie van contracturen, decubitus en subluxatie of ter ondersteuning van andere behandelingen zoals fysiotherapie en orthesiologie.

7.3 Indicaties oraal spasmolyticagebruik

Orale spasmolytica wordt geïndiceerd als de patiënt bij hinderlijke spasticiteit niet of onvoldoende reageert op andere behandelmethoden zoals fysiotherapie, orthesiologie, houdingsadviezen of functionele elektrostimulatie in meerdere extremiteiten en waarbij bovendien een of meerdere van de in paragraaf 7.2 beschreven doelen haalbaar zijn.

7.4 Contra-indicaties oraal spasmolyticagebruik

Bij patiënten die functioneel gebruik maken van de spasticiteit kan beter geen gebruik worden gemaakt van orale spasmolytica vanwege de kans op het verlies van functionele mogelijkheden zoals lopen. Patiënten met leverfunctiestoornissen mogen niet met Tizanidine, Dantroleen of Diazepam behandeld worden.

Patiënten met een cardiale aandoening mogen niet behandeld worden met Dantroleen. Patiënten met Myasthenia Gravis, ernstige respiratoire insufficiëntie, slaapapnoesyndroom en overgevoeligheid voor benzodiazepinen mogen niet behandeld worden met Diazepam.

7.5 Procedurebeschrijving

Voor het doseringsschema van bovengenoemde medicamenten, evenals de bijwerkingen, contra-indicaties, interacties en waarschuwingen wordt verwezen naar Bijlage 10: *Orale medicatie*.

7.6 Literatuur

- ⁽¹⁾ Kamen, L. (et al.). A practical overview of tizanidine use for spasticity secondary to multiple sclerosis, stroke, and spinal cord injury. *Curr Red Mes Opin* 2008, 24(2): 425-39.
- ⁽²⁾ Montané, E. (et al.). Oral antispastic drugs in nonprogressive neurologic diseases: a systematic review. *Neurology* 2005, 64 (11), 1189-1190.
- ⁽³⁾ Chou, R. & Peterson, K. (2005). Drug Class Review on Skeletal Muscle Relaxants, Results, 2005: 12-28 of 237 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bookres.fcgi/relaxant/pdfrelaxant.pdf>.
- ⁽⁴⁾ Farmacotherapeutisch Kompas (2009).

8. Perifere invasieve neuromodulatie bij de behandeling van spasticiteit bij CVA

Hans van Geffen, revalidatiearts Groot Klimmendaal

8.1 Inleiding

Er kan gekozen worden voor perifere invasieve neuromodulatie als behandeling van spasticiteit indien andere methoden zoals oefentherapie, orthesiologie, orale spasmolytica en houdingstherapie onvoldoende resultaat hebben opgeleverd en/ of de spasticiteit vooral segmentaal gelokaliseerd is en daardoor vooral lokaal te behandelen is. Voor deze vorm van spasticiteitbehandeling wordt een tweetal medicamenten het meest gebruikt.

- 1) **Botulinetoxine** wordt geïnjecteerd in de spieren en werkt middels hechting van de toxine aan presynaptische zenuwuiteinden waardoor het de zenuwcel binnendringt en de uitstoot van acetylcholine verhindert. Deze sterk verminderde uitstoot van acetylcholine resulteert in een drastische verlaging van het aantal postsynaptische acetylcholinereceptoren. Na deze intramusculaire injectie ontstaat een lokale spiervlamming met (reversibele) atrofie. Herstel van deze impulstransmissie vindt nadien weer geleidelijk plaats, doorgaans na twaalf weken, wanneer zenuwuiteinden groeien en weer contact wordt gemaakt met de postsynaptische motorische eindplaat. Het effect ontstaat een paar dagen na injectie, afhankelijk van de grootte van de behandelde spieren. Het maximale effect is meestal bereikt na veertien dagen en het effect duurt ongeveer drie maanden. Er zijn twee firma's die Botulinetoxine in Nederland op de markt brengen, namelijk de firma Allergan (Botox®) en de firma Ipsen (Dysport®).
- 2) **Fenol** is een lokaal anestheticum, dat niet als zodanig gebruikt wordt, maar dat perineuraal wordt geïnjecteerd en tijdelijke schade geeft aan zenuwcellen. Het effect is direct aanwezig en duurt ongeveer vijf á zes maanden. Indien er twijfels zijn over de indicatie en de voordelen van de behandeling kan eerst een proefinjectie gegeven worden met Marcaïne (marcainisatie). Dit lokale anestheticum werkt ook direct. De duur hiervan is echter slechts ongeveer acht uur.

In twintig Randomized Controlled Trials (RCT's) en twee meta-analyses is aangetoond dat Botulinetoxine A (Botox® en Dysport®) effect heeft op de spiertonus, functiebeperkingen vermindert en de participatie verbetert ⁽¹⁾. Er is toenemend bewijs dat vermindering van spasticiteit resulteert in een toename van de actieve functionele mogelijkheden en een verminderde spierspanning die het functioneel trainen vergemakkelijkt.

Herhaalde Botulinetoxine-behandelingen geven een significante verbetering van het activiteitsniveau en de mogelijkheden om een aangedane extremiteit te manipuleren zodat de verzorging wordt vergemakkelijkt.

Aanvullende onderzoeken die aantonen dat Botulinetoxine-behandeling de actieve functionele inzetbaarheid van een aangedane paretische extremiteit vergroot, zijn echter nog nodig.

Twee randomized double-blind trials hebben aangetoond dat Botulinetoxine met betrekking tot pijnvermindering van waarde is bij hemiplegische schouders en bij verbetering van de mobiliteit van het schoudergewricht. Volgens suggesties van experts zou dit meer effectief zijn dan intra-articulaire injecties met corticosteroïden ⁽¹⁾. In de literatuur wordt gesuggereerd dat de kosten van complicaties van spasticiteit zoals fracturen en decubitus groot zijn. In een studie is aangetoond dat behandelwijze met Botulinetoxine ten opzichte van orale spasmolytica kosteneffectief is bij de behandeling van een spastische geflecteerde pols of vuist (*clenched fist*) bij CVA-patiënten ⁽²⁾. Bij andere spasticiteitsproblemen is er echter nog onvoldoende aangetoond dat behandeling van spasticiteit met Botulinetoxine kosteneffectief is.

Er bestaat consensus dat behandeling met Botulinetoxine een onderdeel is van een geïntegreerde behandeling: behandeling met Botulinetoxine is geen behandeling op zich, maar dient altijd gevolgd te worden door een vorm van fysiotherapie, ergotherapie of orthesiologie.

Ook is er consensus over de maximale dosering die gegeven mag worden per sessie (600 U Botox® of 1500 MU Dysport®). Dosisonderzoek van Dysport® (1000 U versus placebo) bij behandeling van de bovenste extremiteit toonde geen significant verschil tussen deze groepen ten aanzien van bijwerkingen.

Dosisonderzoek van Botox® in de bovenste extremiteiten toonde aan dat er geen verschil is bij behandeling met 75, 100 of 300 U Botox® ten aanzien van bijwerkingen.

Dosisonderzoek met 400 U Botox® in de kuitmusculatuur toonde aan dat deze dosis goed getolereerd werd zonder bijwerkingen ⁽¹⁾.

Een meta-analyse van 37 studies heeft de veiligheid van Botox® aangetoond ⁽³⁾.

Er is zeer veel klinische ervaring met het gebruik van Botulinetoxine. Volgens experts is het middel voldoende veilig en efficiënt. Er wordt echter wel een aantal ernstige bijwerkingen beschreven zoals slikstoornissen, ademhalingsinsufficiëntie en spraakproblemen ⁽⁵⁾.

Er is een verschil in dosisrespons ten aanzien van de werking en bijwerking tussen de verschillende Botulinetoxine-producten, zodat geadviseerd wordt om bij elk product de dosis opnieuw individueel te bepalen.

Tevens is er in de literatuur beschreven dat er aanwijzingen zijn dat bij het herhaald toedienen van Botulinetoxine de werkingsduur toeneemt tot wel 52 weken ⁽³⁾.

Meta-analyse heeft aangetoond dat het ontstaan van antilichamen tegen het huidige Botulinetoxine zeer zeldzaam is en niet meer gezien hoeft te worden als een klinisch relevant probleem ⁽³⁾.

Ook is aangetoond dat fenolisatie een effectieve methode is om spasticiteit op lokaal niveau te behandelen. De voordelen van fenolisatie ten opzichte van Botulinetoxine-behandeling zijn met name de kosten en de langere effectduur. Nadelen van fenolisatie ten opzichte van Botulinetoxine-behandeling zijn de kans op complicaties (zenuwpijn) en een ingewikkelder procedure ⁽⁴⁾.

8.2 Doelen van spasticiteitbehandeling met behulp van perifere invasieve neuromodulatie

De doelen van perifere invasieve neuromodulatie bij spasticiteit zijn vermindering van spasticiteit in bepaalde spieren of spiergroepen (fokaal) met als doel verbetering van functie, vermindering van pijn of spanningsklachten, ondersteuning aan andere behandelingen zoals fysiotherapie en orthesiologie, preventie van contracturen/ subluxatie/ decubitus of om verzorging (hygiëne) te vergemakkelijken.

8.3 Indicaties perifere invasieve neuromodulatie

In de volgende gevallen is perifere invasieve neuromodulatie geïndiceerd: bij hinderlijke spasticiteit die niet/ onvoldoende reageert, of waarvan de verwachting is dat die onvoldoende zal reageren, op andere behandelmethoden zoals oefentherapie, houdingsadviezen, functionele elektrostimulatie of orale spasmolytica waarbij een of meerdere van bovengenoemde doelen haalbaar zijn.

8.4 Contra-indicaties perifere invasieve neuromodulatie

Patiënten die de spasticiteit in desbetreffende spier(en) functioneel gebruiken (voor bijvoorbeeld lopen of arm-handfunctie) kunnen beter niet behandeld worden met behulp van perifere invasieve neuromodulatie als het de verwachting is dat ze met de behandeling deze functie zullen verliezen.

Patiënten met Myasthenia Gravis, het Eaton-Lambert syndroom, of overgevoeligheid voor Botulinetoxine mogen geen behandeling met Botulinetoxine ondergaan.

Patiënten die zwanger zijn of aminoglycoside danwel spectinomycine-antibiotica gebruiken mogen ook geen behandeling met Botulinetoxine ondergaan.

Patiënten die een neuropathie hebben gekregen na eerdere fenolisatie kunnen beter geen nieuwe fenolisatie van de betreffende zenuw ondergaan.

Relatieve contra-indicatie

Anticoagulantiegebruik (Botulinetoxine)

8.5 Procedurebeschrijving

1) Botulinisatie (behandeling met behulp van Botulinetoxine)

Met behulp van anamnese en lichamelijk onderzoek wordt bepaald welke spieren in aanmerking komen voor behandeling met behulp van Botulinetoxine.

Er wordt bij de eerste behandeling gestart met een geadviseerde startdosering per spier, die bij vervolgbehandelingen opgehoogd dan wel verlaagd kan worden waarbij een minimale en een maximale dosering Botulinetoxine geadviseerd is die per keer gegeven kan worden. (Zie Bijlage 11: *Dosering Botulinetoxine.*) Het aantal locaties van desbetreffende spieren dat geïnjecteerd moet worden staat tevens vermeld in deze bijlagen.

Uitgangspunt is dat er per behandeling maximaal 600 eenheden Botox® of 1500 MU Dysport® gegeven mag worden. Tevens moet er minimaal drie maanden zitten tussen twee opeenvolgende Botulinetoxine-behandelingen. Dit om de kans op de ontwikkeling van antistoffen tegen Botulinetoxine zo klein mogelijk te houden.

Na de bepaling van de totale hoeveelheid Botulinetoxine die gebruikt zal worden, wordt de Botulinetoxine opgelost in 2,0 of 2,5 ml Na Cl per flacon. Hierdoor ontstaat een oplossing waarbij 1 ml 40 of 50 eenheden Botox® of 200 of 250 eenheden Dysport® bevat. Bij grotere spiergroepen kan een hogere oplossing gebruikt worden om meer verspreiding te bewerkstelligen.

De patiënt wordt zodanig gepositioneerd op de behandelbank dat de te behandelen spieren het gemakkelijkst kunnen worden aangeprikt.

Bij het aanprikken van de te behandelen spieren wordt door het geven van stroomprikkelers door een geïsoleerde stimulatiecanule voor zenuwblokkeringen geverifieerd of de naald in de juiste spier is aangebracht. De prikkelers worden gegeven met een impulsgenerator. Hiermee worden blokpulsen gegeven met een duur van 0,1 milliseconde. Tussen de pulsen zit een interval van 2000 milliseconde. Er wordt een zo min mogelijk stroomsterkte tussen de 0,5-5 milliampère gebruikt.

Deze procedure wordt herhaald totdat alle te behandelen spieren zijn aangeprikt.



Botuline-toxine behandeling musculus flexor pollicis longus

De anamnese ten aanzien van spasticiteit en klinimetrie wordt net voor de Botulinetoxine-behandeling verricht en twee tot vier weken nadien herhaald zodat het effect van de Botulinetoxine-behandeling bepaald kan worden.

De nabehandeling bestaat uit orthesiologie, fysiotherapie en/ of huiswerk oefeningen. In de literatuur is geen bewijs te vinden voor het effect van deze nabehandeling versus alleen Botulinetoxine-behandeling bij volwassenen. Het is echter wel de dagelijkse praktijk om nabehandeling voor te schrijven.

Het doel van deze nabehandeling is het zo lang mogelijk behouden en eventueel verbeteren van de passieve en actieve mobiliteit in de desbetreffende gewrichten. Tevens kan de nabehandeling gericht zijn op het verbeteren van de motorische vaardigheden, zoals lopen en de arm-handfunctie.

Gezien de diversiteit van patiënten, doelen en alle andere ingezette behandelinterventies is voor nabehandeling geen standaard protocol voorhanden.

De nabehandeling kan bestaan uit:

- Actieve oefentherapie

Hierbij wordt getracht om in een zo functioneel mogelijke uitgangshouding de verkorte spieren in verlengde toestand te brengen en in deze uitgangshouding activiteiten uit te voeren die statische contracties opleveren in de op lengte gebrachte musculatuur. Deze therapie dient bij voorkeur dagelijks te geschieden tot aan de volgende Botulinetoxine-behandeling.

- Passieve oefentherapie

Hierbij wordt getracht om spastische spieren te inhiberen om vervolgens langzaam progressieve rek te geven op deze musculatuur. De pijngrens mag hierbij niet overschreden worden en de rek moet enige tijd aanhouden. Hierbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld 40 seconden rekken van kleine spiergroepen en een paar minuten rekken van grotere spiergroepen. Dit dient een aantal keren (circa tien keer) herhaald te worden en het liefst dagelijks te gebeuren. In de literatuur is echter geen bewijs voor hoe lang en hoe vaak actief of passief gerekt dient te worden.

- Oprekken van collageen structuren middels orthesiologie

Uit wetenschappelijk onderzoek is duidelijk geworden dat deze methode alleen effectief is indien dit dagelijks zes á acht uur per dag gebeurt.

- Huiswerk oefeningen

Hierbij worden de meest verkorte en geïnjecteerde spieren langere tijd (20 á 30 minuten) uit de voorkeurshouding in een verlengde positie gebracht. Ook dit dient bij voorkeur dagelijks te gebeuren tot aan de volgende Botulinetoxine-behandeling.

2) Fenolisatie (zenuwblokade met behulp van fenol)

Met behulp van anamnese en lichamelijk onderzoek wordt bepaald welke zenuw in aanmerking komt voor behandeling met behulp van Fenol.

5 cc Fenol 6% wordt opgelost in 1 cc steriel water, zodat er een concentratie van 5% Fenol ontstaat. Door middel van externe stimulatie op de huid met behulp van stroom door een prikkelpen wordt de lokalisatie van de zenuw vastgesteld. De prikkelers worden gegeven met een impulsgenerator. Hiermee worden blokpulsen gegeven met een duur van 20 milliseconde. Tussen de pulsen zit een interval van 2000 milliseconde. Bij het zoeken naar de locatie wordt zo min mogelijk stroomsterkte gebruik om de zenuw te prikkelen.

De impulsgenerator wordt nadien ingesteld op interne stimulatie (duur van een impuls is 0,1 milliseconde). Daarna wordt op de locatie geprikt met een geïsoleerde stimulatiecanule voor zenuwblokkeringen waarbij de naald tegen de zenuw aan wordt gepositioneerd. De exacte locatie hiervan wordt bepaald met het opnieuw geven van stroomimpulsen met een impulsgenerator waarmee blokpulsen gegeven worden met een duur van 0,1 milliseconde, met tussen de pulsen een interval van 2000 milliseconde. Getracht wordt om met een stroomsterkte van gelijk of minder dan 0,4 milliampère de zenuw te stimuleren zodat de exacte locatie van de zenuw duidelijk is.

Indien de naald op de exacte locatie is gepositioneerd wordt 1 cc Fenol 5% ingespoten waarbij de reactie op de gegeven stroomprikkel zal verdwijnen. Nadien wordt op dezelfde

wijze opnieuw de juiste positie bepaald en opnieuw 1 cc 5% Fenol ingespoten. Opnieuw zal dan de reactie op de gegeven stroomprikkel verdwijnen en wordt de procedure ten aanzien van lokalisatie en inspuiten van de derde cc Fenol 5% herhaald.

Nadien wordt met behulp van passief bewegingsonderzoek van het betrokken gewricht bepaald of de gegeven 3 cc Fenol 5% voldoende is, waarbij de stimulatiecanule in situ blijft. Eventueel kan op exact dezelfde wijze nog een halve cc 5% Fenol worden gegeven. Maximaal wordt 3,5 cc 5% Fenol geïnjecteerd. In uitzonderingssituaties kan in overleg met de patiënt besloten worden meer dan 3,5 cc 5% Fenol te geven. Het inspuiten gebeurt langzaam.

Ondertussen wordt de patiënt gevraagd of hij of zij gevoelstoornissen of pijnklachten ervaart in het verzorgingsgebied van de zenuw die behandeld wordt. Indien de patiënt aangeeft pijnklachten of gevoelsstoornissen te ervaren tijdens de behandeling wordt deze afgebroken, vanwege de kans op het ontstaan van neuropathische pijnklachten.

Anamnese, lichamelijk onderzoek en klinimetrie worden net voor en direct na de behandeling gedaan om het effect van de fenolisatie direct te beoordelen.

Ook na fenolisatie dient nabehandeling te gebeuren die net als na een Botulinetoxinebehandeling ook weer bestaat uit fysiotherapie, orthesiologie en huiswerkcoëfeningen. Deze nabehandeling is hetzelfde als bij de Botulinetoxinebehandeling (Zie hierboven in de paragraaf *Botulinisatie*).

3) Marcaïnatie (proefzenuwblokade met behulp van Marcaïne)

Met behulp van anamnese en lichamelijk onderzoek wordt bepaald welke zenuw in aanmerking komt voor proefbehandeling met behulp van Marcaïne.

Door middel van externe stimulatie op de huid met behulp van stroom door een prikkelpen wordt de lokalisatie van de zenuw vastgesteld. De prikkels worden gegeven met een impulsgenerator. Hiermee worden blokpulsen gegeven met een duur van 20 milliseconde. Tussen de pulsen zit een interval van 2000 milliseconde. Bij het zoeken naar de locatie wordt zo min mogelijk stroomsterkte gebruik om de zenuw te prikkelen. De impulsgenerator wordt daarna ingesteld op interne stimulatie (duur van impuls 0,1 milliseconde). Vervolgens wordt op de locatie geprikt met een geïsoleerde stimulatiecanule voor zenuwblokkeringen waarbij de naald wordt gepositioneerd tegen de zenuw aan. De exacte locatie hiervan wordt bepaald met het opnieuw geven van stroomimpulsen met de impulsgenerator waarmee blokpulsen gegeven worden met een duur van 0,1 milliseconde. Tussen de impulsen zit een interval van 2000 milliseconde. Getracht wordt om met een stroomsterkte van maximaal 0,4 milliampère de zenuw te stimuleren zodat de exacte locatie van de zenuw duidelijk is.

Indien de naald op de exacte locatie is gepositioneerd wordt 1 cc Marcaïne 0,5% ingespoten waarbij de reactie op de gegeven stroomprikkel zal verdwijnen. Nadien wordt op dezelfde wijze opnieuw de juiste positie bepaald en opnieuw 1 cc Marcaïne 0,5% ingespoten. Opnieuw zal dan de reactie op de gegeven stroomprikkel verdwijnen en wordt de procedure ten aanzien van lokalisatie en inspuiten van de derde cc Marcaïne 0,5% herhaald.

Nadien wordt met behulp van passief bewegingsonderzoek van het betrokken gewricht bepaald of de gegeven 3 cc Marcaïne 0,5% voldoende is, waarbij de stimulatiecanule in situ blijft. Eventueel kan op exact dezelfde wijze nog een halve cc Marcaïne 0,5% worden gegeven.

Anamnese, lichamelijk onderzoek en klinimetrie worden net voor en direct na de behandeling verricht om het effect van de Marcaïne direct te beoordelen. Indien de marcaïnatie een positief resultaat heeft laten zien wordt een fenolisatie gepland.

8.6 Literatuur

- ⁽¹⁾ Wissel, J. (et al.). European consensus table on the use of botulinum toxin type A in adult spasticity. *Journal Rehabilitation Medicine* 2009, 41: 13-25.
- ⁽²⁾ Ward, A (et al.). Cost-effectiveness of botulinum toxin type a in the treatment of post stroke spasticity. *J Rehabilitation Medicine* 2005, 37: 252-257.
- ⁽³⁾ Naumann (et al.). Safety and efficacy of botulinum toxin type A following long term use. *European Journal of Neurology* 2006, 13(4): 35-40.

⁽⁴⁾ Carda, S. (et al.). Selective neuromuscular blocks and chemoneurolysis in the localized treatment of spasticity. *Eur Med Phys* 2004, 40: 123-130.

⁽⁵⁾ Farmacotherapeutisch Kompas (2009), 218-219.

9. Intrathecale baclofenpomp

Frits Lem, revalidatiearts Sint Maartenskliniek

9.1 Inleiding

Bij therapieresistente spasticiteit na een beroerte komt na de orale, en na of naast focale en chirurgische interventies de intrathecale baclofenpomp (ITB) als een meer invasieve optie in aanmerking. ITB kan vooral worden ingezet ten bate van het beïnvloeden van de onderste extremiteit(en) en de lage rompmusculatuur. In mindere mate kan daarnaast gericht invloed op de arm(en) worden uitgeoefend. Er is effect op stoornisniveau (MAS, Penn Spasm Frequency Score, Reflex Scale) beschreven bij zowel patiënten met hemiparesen als met tetraparese. Er zijn gunstige resultaten gepubliceerd (op stoornisniveau) in een dubbel-blind gerandomiseerde cross-over opzet met betrekking tot de intrathecale proefbolus bij beroerte⁽¹⁾ met daarna pompimplantatie met een follow-up van een jaar. Tevens tonen enkele studies verbetering van het gangbeeld op het gebied van de loopsnelheid en de functionele loopvaardigheid^(2,3,4). Er is een studie gepubliceerd die Quality of Life (QoL) heeft vastgelegd met behulp van de Functional Independence Measure (FIM) en de Sickness Impact profile (SIP)⁽⁵⁾.

9.2 Doelen

Patiënten bij wie de spasticiteit niet voldoende reageert op andere interventies of bij wie te veel bijwerkingen zijn ontstaan bij dergelijke behandelingen kunnen adequaat behandeld worden met de ITB. Maximale orale en andere behandelingen zijn beproefd (zie onder paragraaf 9.5: *Procedurebeschrijving*). De beperkingen door de spasticiteit zijn consistent genoeg om een invasieve ingreep te rechtvaardigen. Spasticiteit moet significant verminderen na een intrathecale proefbolus met baclofen. In mindere mate kan effect op de bovenste extremiteit(en) verwacht worden, meestal zonder negatieve invloed op de niet-aangedane bovenste en onderste extremiteit.

9.3 Indicaties

Drie categorieën patiënten zijn beschreven^(6,7):

1. Patiënten met een slecht functioneel niveau, waarbij vooral de ADL gehinderd wordt door de spasticiteit.

Beschreven behandeldoelen zijn:

- beter te positioneren in bed of stoel; betere hygiëne;
- geringere zorgzwaarte en -tijd;
- complicatiepreventie (contracturen, non-use paretische ledemaat, decubitus);
- betere orthesefitting en -compliance;
- minder pijn door (nachtelijke) spasmen; verbeterde duur en kwaliteit van de slaap;
- afbouw orale spasmolytica (en het vermijden van bijwerkingen).

2. Patiënten met een beter functioneel niveau.

Zij lopen wel, maar hebben een spastisch looppatroon, bijvoorbeeld een looppatroon met clonus. Binnen deze groep vallen degenen die hun spasticiteit *niet* nodig hebben om voldoende stabiliteit te hebben. (Er zijn ook beschrijvingen dat patiënten hun loopfunctie tijdelijk verliezen bij de proefbehandeling⁽⁸⁾). Loopsnelheid en spierstijfheid kunnen verbeteren⁽⁴⁾. Behandeldoelen voor deze groep zijn:

- Mobiliteit: hogere loopsnelheid, veiliger looppatroon en meer onafhankelijkheid, verbeterde loopkwaliteit, langetermijnpreventie van (gewrichts)schade;
- ADL: kleden; onafhankelijkheid in hygiëne; ADL sneller kunnen volbrengen;
- Overig: afbouw orale spasmolytica (en het vermijden van bijwerkingen); minder tijd nodig voor stretchen als onderdeel van oefenprogramma.

3. Patiënten met neuropathische pijn, inclusief het poststroke centraal pijnsyndroom. Hoewel neuropathische pijn strikt genomen niet in het kader van dit spasticiteitsprotocol valt, is toch vermeldenswaard dat er literatuur is over het gebruik van ITB bij deze pijn⁽⁹⁾. Het veronderstelde werkingsmechanisme is suppressie van de abnormale neuronale activiteit in de achterhoorn van het myelum. Hoewel het niet een gangbare behandeling betreft, kan het extra effect van ITB voor de individuele patiënt zeer relevant zijn.

9.4 Contra-indicaties

- Gevorderde leeftijd;
- Zwangerschap;
- Inadequate anticonceptie waardoor kans op zwangerschap wordt vergroot bij geïmplanteerde pomp;
- Overgevoeligheid voor Baclofen;
- Ernstige nier- of blaasfunctiestoornissen, leverziekten of gastro-intestinale (motiliteits) ziekten;
- Oorzakelijke ziekte is niet stabiel;
- Spasme luxerende oorzaken zijn niet behandeld;
- Verhoogd bloedings- of infectierisico (bijvoorbeeld bij huiddefecten in het operatiegebied)
- Slechte algehele conditie;
- Onvoldoende medewerking van patiënt (dementie, psychiatrische beelden) of mantelzorgers;
- Functionele winst door het spasme;
- Ander geïmplanteed device, zoals een pacemaker (relatieve contra-indicatie);
- Negatieve bevindingen bij proefbehandeling: overmatige spierzwakte, vooral aan de armen, het evident worden van slechte rompbalans bij wegnemen hypertonie, sufheid, verwardheid;
- Contra-indicaties voor de ingreep zelf, bijvoorbeeld vitale indicatie antistolling.
- Psychose, drugsverslaving.

9.5 Procedurebeschrijving

Patiëntselectie is een zeer belangrijk aspect in deze procedure⁽⁶⁾. Hierbij spelen factoren als beperkte levensverwachting, aanwezigheid van comorbiditeit en motivatie voor langdurige behandeling. De functionele betekenis van de spasticiteit lijkt belangrijker dan (alleen) de ernst. ITB verbetert uiteraard alleen de tonus en niet de paresthesie en de coördinatie. *Goal setting* bij de functioneel slechtere groep lijkt makkelijker dan bij de beter functionerenden.

Fase post stroke voor toepassen ITB:

Na het bereiken van de plateau fase, vanaf drie tot zes maanden post stroke, kan ITB worden toegepast. Er is echter aanleiding ITB vroeger toe te passen ten behoeve van de preventie van contracturen, pijn en de mogelijkheid om optimaal te profiteren van revalidatiebehandeling. (Denk hierbij aan stampathologie met tetraparese.) Volgens sommige auteurs moeten functionele doelen meer wegen dan tijdsfactoren. Theoretisch kunnen GABA-erge middelen als Baclofen echter neurologisch herstel negatief beïnvloeden.

Er zijn auteurs die als inclusiecriteria formuleren: ernstige chronische spasticiteit in de onderste extremiteit, meer dan zes maanden aanwezig, Ashworth minstens 3, Penn Spasm Frequency Score minstens 2, onvoldoende reactie op maximale doses orale antispasmodica en klinisch relevante respons op proefbolus van 50ug. Er moet minstens 100 mg Baclofen per dag geprobeerd zijn met onvoldoende resultaat alvorens tot ITB over te gaan. Het wordt niet langer als noodzakelijk gezien meerdere orale spasmolytica te hebben geprobeerd (protocol ITB RC Leijpark, Tilburg)⁽¹⁰⁾. Proefbehandeling dient te gebeuren in een daarin ervaren en daartoe uitgeruste kliniek. Toediening is mogelijk via ofwel eenmalige bolus, ofwel continue infusie via een externe lumbalkatheter. In Tilburg heeft men ervaren dat hoe zekerder het klinische probleem vastgesteld is, en hoe helderder de behandel doelstelling, hoe eerder voor een éénmalige

bolus wordt gekozen in plaats van voor continue infusie. De dosis van de eerste bolus is 50ug. Bij het ontbreken van de respons dient per 24 uur de dosis met 25 tot 50ug opgehoogd te worden tot maximaal 100ug. Het effect van de bolus begint twee uur na toediening, met het grootste effect na vier tot zes uur. Van tevoren dient bepaald te worden welke klinische responsen als relevant zullen worden beschouwd, naast eventuele klinimetrische schalen. Deze laatste lijken voor de praktijk (lees: objectieve en subjectieve functionele winst) echter niet adequaat.

Definitieve implantatie dient te gebeuren volgens bestaande protocollen in een daartoe uitgeruste kliniek. Van belang is, dat na de start van ITB-behandeling de patiënt geheel opnieuw in kaart gebracht wordt, zowel op gebied van stoornissen, activiteiten als participatie⁽⁷⁾. Langer durende aanvullende paramedische behandeling en interventies aan de bovenste extremiteit(en) zijn vaak nodig. Te denken valt hierbij aan stretchen, wekedelenoperatie, spierverssterking en evaluatie van de orthese, zithouding en de stoel.

9.6 Literatuur

- ⁽¹⁾ Meythaler, J.M., Guin-Renfroe, S., Brunner, R.C. & Hadley, M.N. Intrathecal baclofen for spastic hypertonia from stroke. *Stroke* 2001, 32: 2099-2109.
- ⁽²⁾ Horn, T., Yablon, S. & Stokic, D. Effect of intrathecal baclofen bolus injection on temporospatial gait characteristics in patients with acquired brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2005, 86: 1127-33.
- ⁽³⁾ Francisco, G. & Boake, C. Improvement in walking speed in poststroke spastic hemiplegia after intrathecal baclofen therapy: a preliminary study. *Arch Phys Med Rehabil* 2003, 84: 1194-9.
- ⁽⁴⁾ Rémy-Néris, O., Tiffreau, V., Bouilland, S. & Bussel, B. Intrathecal baclofen in subjects with spastic hemiplegia: assessment of the antispastic effect during gait. *Arch Phys Med Rehabil* 2003, 84: 643-50.
- ⁽⁵⁾ Ivanhoe, C., Francisco, G., McGuire, J., Subramanian, T. & Grissom, S. Intrathecal quality of life. *Arch Phys Med Rehabil* 2006, 87: 1509-15.
- ⁽⁶⁾ Francisco, G.E., Yablon, S.A., Schiess, M.C., Wiggs, L., Cavalier, S. & Grissom, S. Consensus panel guidelines for the use of intrathecal baclofen in poststroke hypertonia. *Top Stroke Rehabil* 2006, 13(4): 74-85.
- ⁽⁷⁾ Francisco, G.E. Intrathecal baclofen in the management of post-stroke hypertonia: current applications and future directions. *Acta Neurochir Suppl* 2007, 97(1): 219-26.
- ⁽⁸⁾ Kofler, M., Quirbach, E., Schauer, R., Singer, M. & Saltuari, L. Limitations of intrathecal baclofen for spastic hemiparesis following stroke. *Neurorehabil Neurol Repair* 2009, 23: 26-31.
- ⁽⁹⁾ Taira, T., Kawamura, H., Tanikawa, T., Iseki, H. & Takakura, K. Spinal intrathecal baclofen suppresses central pain after a stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 1994, 57: 381-6.
- ⁽¹⁰⁾ Protocol Intrathecale Baclofenbehandeling volwassenen (2008). Tilburg: Revalidatiecentrum Leijpark.

10. Operatieve behandeling

Frits Lem, revalidatiearts Sint Maartenskliniek

10.1 Inleiding

Operatieve behandelingen bij spasticiteit zijn in te delen in twee hoofdgroepen:

- A. Neurochirurgische interventies;
- B. Orthopedische interventies.

A. Neurochirurgische interventies

A1. Neurectomie:

Neurectomie is een techniek die al in 1887 en 1912 is beschreven. Destijds gingen deze ingrepen ten gevolge van de gebruikte techniek gepaard met forse sensibiliteitsproblemen. In de periode dat perifere zenuwblokkades opkwamen is deze techniek wat in het vergeetboek geraakt. Sinds midden '70-er jaren wordt deze weer vaker gebruikt (niet specifiek bij beroertepatiënten). Het betreft een microchirurgische partiële resectie van de perifere (motore) aftakkingen van perifere zenuwen naar de individuele spieren. 3/5, 3/4 of 4/5 van de motore fascikels worden geresecteerd over 1 cm (ter preventie van het ingroeien van axonen en het verloren gaan van het resultaat).

a. Nervus tibialis

Literatuur over dit onderwerp bij beroerte is beperkt voorhanden. Het recente artikel van Rousseaux et al. ⁽¹⁾ beschrijft duidelijk de gehanteerde in- en exclusiecriteria. Zij selecteren met behulp van Botulinetoxine de patiënten die kunnen profiteren van verbetering in ADL en bij het lopen. Er is een zorgvuldige multidisciplinaire besluitvorming waarbij de patiënt aanwezig is: het vaststellen van de rol van de spasticiteit op de standsafwijking en de problemen bij het lopen, de keuze van de motorische zenuwtakken waaraan geopereerd zal worden en het samen met de patiënt vaststellen van realistische behandeldoelen.

Discussie is er in de literatuur met betrekking tot de terugkeer van de spasticiteit na deze ingreep ⁽²⁾. Waarschijnlijk is de techniek van het gedeeltelijk doornemen van perifere takken van deze voornamelijk motorische zenuw superieur aan de techniek waarbij selectief met behulp van zenuwfascikelstimulatie de desbetreffende fascikels in de nervus tibialis zelf partieel worden doorgenomen. Ook met het oog op het ontstaan van sensibiliteitsstoornissen zou eerstgenoemde techniek de voorkeur verdienen.

b. Nervus obturatorius

Literatuur hierover bij CVA werd niet gevonden. Deze interventie is bekend van de combinatie met een adductorentenotomie en een ossale interventie bij Cerebrale Paresse (CP). Mogelijk is dit een onderbelichte aanvulling op andere interventies bij CVA die beogen de adductoren te beïnvloeden.

c. Nervus ischiadicus

Decq et al. ⁽³⁾ beschrijven de toepassing van de selectieve perifere neurotomie van de motorische takken van de nervus ischiadicus naar de hamstrings in een gemengde patiëntenserie, met daarin vier CVA-patiënten. Decq et al. beschrijven de toegepaste techniek vanaf de eerste incisie. Helaas wordt uit het artikel niet duidelijk of de CVA-patiënten tot de lopers of de niet-lopers behoorden. Knieflexiespasme is relatief zeldzaam bij alleen een hemiplegie. Niet duidelijk is of er een plaats is voor deze interventie in het tijdperk van de Botulinetoxine (nog afgezien van bijvoorbeeld tenotomieën).

A2. Rhizotomie

Deze techniek is bekend van CP-behandeling (oftewel de *dorsal root entry zone*). Deze selectieve posterieure rhizotomie is ook bij CVA beschreven. Het nadeel van deze techniek is het meer invasieve karakter met (hemi-)laminectomie. ITB kan bij een

dergelijke casus een alternatief zijn, als andere, minder ingrijpende methoden onvoldoende soelaas bieden, zoals Botuline en tenotomie^(4,5). Het voordeel van rhizotomie kan een betere beïnvloeding van de bovenste extremiteit zijn⁽⁶⁾, de mogelijkheid implantaten te vermijden, het ontbreken van de noodzaak om een intensieve relatie met een gespecialiseerd centrum te onderhouden (baclofenpompvulling) en de lagere kosten dan bij ITB. Gebruik van rhizotomie lijkt potentieel een voordeel bij spasticiteit in combinatie met ernstige bijkomende pijn. Proefbehandeling met Botulinetoxine kan richting geven welke *rootlets* zouden kunnen worden doorgenomen. Van groot belang is de analyse of en in welke mate de pijn een directe relatie heeft met de aanwezigheid van spasme.

A3. Cerebrale of myelumstimulatie

Diepe hersenstimulatie en motorcortexstimulatie zijn meerdere malen beschreven bij CVA. In het artikel van Franzini et al.⁽⁷⁾ is het primaire behandeldoel pijnvermindering door middel van stimulatie van het achterste been van de capsula interna en wordt daarnaast invloed beschreven op de spasticiteit en het looppatroon. Pagni et al.⁽⁸⁾ beschrijven soortgelijke bevindingen bij stimulatie van de motor cortex ter hoogte van de representatie van de hand.

B. Orthopedische interventies

Mogelijke technieken:

- pees
 - tenotomie
 - verlenging
 - transpositie
- spierverlenging (myotomie)
- arthrodese
- osteotomie
- combinaties (vaak)

Er kan een onderscheid worden gemaakt tussen interventies bij de bovenste (A) en de onderste extremiteit (B).

[A] Bovenste extremiteit

Een overzicht van diverse operatietechnieken aan de arm bij functionele en a-functionele armen bij CVA-patiënten staat in het artikel van Tafti et al.⁽⁹⁾ en van Keenan et al.^(10, 11). Enkele voorbeelden:

- tenotomie
- peesverlenging
- peestranspositie: bijvoorbeeld superficialis-to-profundus transfer bij clenched fist⁽¹²⁾
- myotomie: biceps
- arthrodese: pols⁽¹³⁾
- combinaties: bij de arm bestaat veelvuldig indicatie tot verrichten van een gecombineerde ingreep (naar analogie van Hoeksma et al. bij Cerebrale Parese⁽¹⁴⁾).

[B] Onderste extremiteit

Een overzicht van diverse operatietechnieken aan de voet bij een veelheid aan neurologische aandoeningen waaronder CVA is te vinden in het artikel van Younger en Hansen⁽¹⁵⁾. Yamamoto et al.⁽¹⁶⁾ beschrijven dit bij CVA. Over operatieve behandeling van knieflexiecontracturen bij volwassen niet-CP-patiënten, is weinig literatuur. Een goed bruikbaar artikel is dat van Keenan et al.⁽¹⁷⁾. Pinzur⁽¹⁸⁾ beschrijft timing en evaluatie bij wekedelenchirurgie rond enkel-voet, knie en heup bij TBI. Er zijn ook artikelen over de invloed van orthopedische interventies op het gangbeeld (bijvoorbeeld Piazza et al.⁽¹⁹⁾).

Enkele voorbeelden:

- tenotomie: hamstring release⁽²⁰⁾
- peesverlenging
- peestranspositie: onder andere SPLATT (split anterior tibial tendon-transfer)^(21, 22)
- verplaatsen teenflexoren naar de dorsale zijde in combinatie met achillespeesverlenging⁽²³⁾
- myotomie: gastrocnemius myotomie/gastroc slide/Vulpus procedure⁽²⁴⁾
- arthrodese: tenen
OSG
Triple
- osteotomie: bijvoorbeeld oprichting eerste straal
- combinaties.

10.2 Doelen

Er zijn diverse doelen:

- Pijnreductie;
- Verbeteren functie;
- Reductie enkelinstabiliteit;
- Voetklaring in zwaafase;
- Lig- of zithouding verbeteren;
- Verbetering ADL-verzorging;
- Decubitusbehandeling of -preventie;
- Loopafstand;
- Loopsnelheid;
- Schoen-/orthesefitting, eenvoudiger of geen orthese meer nodig;
- Hygiëne;
- Cosmetiek.

Een en ander is niet te bereiken met conservatieve behandelingen.

10.3 Indicaties

Andere maatregelen waaronder orthese, orale medicatie, perifere neuromodulatie geven geen of onvoldoende resultaat. De patiënt is bijvoorbeeld afhankelijk van frequente botulinisatie of van grote hoeveelheden toxine, of er is onvoldoende effect in de eerste en laatste weken van de biologische werkingsduur. Een operatieve interventie is effectiever. Contracte standsafwijkingen spelen een grote rol bij het probleem.

10.4 Contra-indicaties

In de literatuur en in de praktijk zijn zowel voor- als tegenstanders van vroege interventies te vinden, dat wil zeggen dat een patiënt is wel of niet al in een (neurologische of functionele) plateaufase zit. Uiteraard zijn verkeerde verwachtingen van de patiënt of het systeem contra-indicatie voor een in principe irreversibele interventie. Denk daarbij aan hoop op terugkeer van spierkracht of (veel) functionaliteit en cosmetische verwachtingen.

10.5 Procedurebeschrijving

Goede inventarisatie van het aandeel van parese, spasticiteit en contracturen is van eminent belang^(25, 26).

Er is een veelheid aan mogelijke (combinaties) van interventies beschreven. Bij het lezen en selecteren van de betreffende literatuur is van belang dat het, hoewel de titel van literatuur vaak anders doet vermoeden, vaak gaat om in één of meerdere sessies uitgevoerde gecombineerde ingrepen. Een enkele studie (Keenan et al.⁽¹⁷⁾) beschrijft expliciet dat juist niet *te beperkt* geopereerd moet worden om incompleet oplossen van het deformatieprobleem te voorkomen.

In de dagelijkse praktijk in Nederland lijkt over het algemeen gekozen te worden uit een beperkt aantal interventies. Enerzijds omdat de operatietechnische complexiteit daarmee kan worden beperkt. Anderzijds kan dan voldoende ervaring worden opgedaan, omdat ,

afgezien van achillespeesverlengingen, nog relatief weinig wekedeleninterventies lijken te worden gedaan bij CVA-patiënten.

Van belang bij het indiceren en uitvoeren is structurele samenwerking met een ervaren operateur (voor de arm met een orthooped of plastisch chirurg, voor het been met een orthooped). Tevens is multidisciplinaire samenwerking met paramedici belangrijk, zowel voor het beschrijven van de te verwachten resultaten bij de indicatiestelling (bijvoorbeeld met behulp van gangbeeldanalyse), als ten behoeve van de postoperatieve nabehandeling.

Een (medisch en/ of paramedisch) multidisciplinair spreekuur kan bijdragen aan eenduidigheid bij de analyse van de hulpvraag, de probleemdefiniëring, de indicatiestelling voor operatie en het bepalen van de postoperatieve nabehandeling. Er is onderzoek gedaan naar de meerwaarde van teleconsultatie van een expert op afstand ten bate van de beoordeling van de geschiktheid van CVA-patiënten voor een specifieke interventie. Hierbij blijkt het lokale team snel vaardiger te worden in deze beoordeling (Buurke et al) (27).

10.6 Literatuur

A. Neurochirurgische interventies

- (1) Rousseaux, M., Buisset, N., Daveluy, W., Kozlowski, O. & Blond, S. Long term effect of nerve neurotomy in stroke patients with lower limb spasticity. *J Neurol Sci* 2009, 278: 71-6.
- (2) Collado, H., Bensoussan, L., Viton, J.-M., Milhe de Bovis, V. & Delarque, A. Does fascicular neurotomy have long-lasting effects? *J Rehab Med* 2006, 38 : 212-7.
- (3) Decq, P., Filipetti, P., Feve, A. & Saraoui, A. Neurotomies périphériques sélectives des collatérales pour les muscles ischio-jambiers dans le traitement de la spasticité en flexion du genou. *Neurochirurgie* 1996, 42 : 275-80.
- (4) Albright, A.L. (1992). Neurosurgical treatment of spasticity: selective posterior rhizotomy and intrathecal baclofen. *Stereotact funct neurosurg*, 58, 3-13.
- (5) Laitinen, L.V., Nilsson, S. & Fugl-Meye, A.R. Selective posterior rhizotomy for treatment of spasticity. *J Neurosurg* 1983, 58: 895-9.
- (6) Bertelli, J.A., Ghizoni, M.F. & Michels, A. Brachial plexus dorsal rhizotomy in the treatment of upper-limb spasticity. *J Neurosurg* 2000, 93: 26-32.
- (7) Franzini, A., Cordella, R., Nazzi, V. & Broggi, G. Long-term chronic stimulation of internal capsule in poststroke pain and spasticity. *Stereotact funct neurosurg* 2008, 86: 179-83.
- (8) Pagni, C.A. (et al.). Results by motor cortex stimulation in treatment of focal dystonia, Parkinson's disease and post-ictal spasticity. The experience of the Italian study group of the Italian Neurosurgical Society. *Acta neurosurg suppl* 2008, 101: 3-21.

B. Orthopedische interventies

A. Bovenste extremiteit:

- (9) Tafti, M.A., Cramer, S.C. & Gupta, R. Orthopaedic management of the upper extremity of stroke patients. *J Am Acad Orthop Surg* 2008, 16(8):462-70.
- (10) Keenan, M.A.E. Management of the spastic upper extremity in the neurologically impaired adult. *Clin Orthop Rel Res* 1988, 233:116-25.
- (11) Keenan, M.A., Ahearn, R., Lazarus, M. & Perry, J. Selective release of spastic elbow flexors in the patient with brain injury. *J Head Trauma Rehabil* 1996, 11:57-68.
- (12) Heijnen, I.C., Franken, R.J., Bevaart, B.J. & Meijer, J.W. Long-term outcome of superficialis-to-profundus tendon transfer in patients with clenched fist due to spastic hemiplegia. *Disabil Rehabil* 2008, 30(9):675-8.
- (13) Rayan, G.M. & Young, B.T. Arthrodesis of the spastic wrist. *J Hand Surg.* 1999, 24A:944-52.
- (14) Hoeksma, A.F., Bos, K.E. & Meester-Delver, A. Operatieve mogelijkheden bij spastisch verlamde arm en hand. *Ned Tijdschr Geneesk* 1995, 139:1643-8.

B. Onderste extremiteit:

- (15) Younger, A.S.E. & Hansen, T.H. Adult cavovarus foot. *J Am Acad Orthop Surg* 2005, 13(5):302-15.
- (16) Yamamoto, H., Okumura, S., Morita, S., Obata, K. & Furuya, K. Surgical correction of foot deformities after stroke. *Clin Orthop Rel Res* 1992, 282:213-8.
- (17) Keenan, M.A.E., Gorai, A.P., Smith, C.W. & Garland, D.E. Intrinsic toe flexion deformity following correction of spastic equinovarus deformity in adults. *Foot Ankle* 1987, 7:333-7.
- (18) Pinzur, M.S. Surgical correction of lower extremity problems in patients with brain injury. *J Head Trauma Rehabil* 1996, 11:69-77.
- (19) Piazza, S.J., Adamson, R.L., Sanders, J.O. & Sharkey, N.A. Changes in muscle moment arms following split tendon transfer of the tibialis anterior and tibialis posterior. *Gait and posture* 2001, 14:271-8.
- (20) Keenan, M.A.E., Ure, K., Smith, C.W. & Jordan, C. Hamstring release for knee flexion contracture in spastic adults. *Clin Orthop Rel Res* 1988, 236:221-6.
- (21) Vogt, J.C. Split anterior tibial transfer for spastic equinovarus foot deformity: retrospective study of 73 operated feet. *J Foot Ankle Surg* 1998, 37:2-7.
- (22) Piazza, S.J., Adamson, R.L., Moran, M.F., Sanders, J.O. & Sharkey, N.A. Effects of tensioning errors in split transfers of tibialis anterior and posterior tendons. *J Bone Joint Surg Am* 2003, 85:858-65.
- (23) Morita, S., Yamamoto, H. & Furuya, K. Anterior transfer of the toe flexors for equinovarus deformity due to hemiplegia. *J Bone Joint Surg [Br]* 1994;76B:447-9.
- (24) Takahashi, S. & Shrestha, A. The Vulpius procedure for correction of equines deformity in patients with hemiplegia. *J Bone Joint Surg [Br]* 2002, 84-B:978-80.

C. Algemeen:

- (25) Mayer, N.H., Esquenazi, A. & Wannstedt, G. Surgical planning for upper motoneuron dysfunction: the role of motor control evaluation. *J Head Trauma Rehabil* 1996, 11:37-56.
- (26) Gardner, M.J., Ong, B.C., Liporace, F. & Koval, K.J. Orthopedic issues after cerebrovascular accident. *Am J Orthop* 2002, :559-68.
- (27) Buurke, J.H., Kleissen, R.F.M., Nene, A., Bloo, J.K.C., Renzenbrink, G.J., Zeegers, A.V.C.M., Doederlein, L. & Hermens, H.J. A feasibility study of remote consultation to determine suitability for surgery in stroke rehabilitation. *J Telemedicine and telecare* 2004, 10:108-12.

Bijlagen

Bijlage 1. Motricity Index

Naam:

Geb.datum:

Datum:

Motricity Index

De Motricity Index (MI) is gericht op het evalueren van de willekeurige bewegingsactiviteit, dan wel het meten van de maximale isometrische spierkracht, aan de hand van een ordinale 6-puntschaal (0, 11, 19, 22, 26 en 33 punten). Betrouwbaarheid en validiteit bij patiënten met een CVA zijn aangetoond.

Testprotocol Motricity Index

Voor het uitvoeren van de test zijn een stoel of oefenbank en een kubusblokje van 2,5 cm nodig. De Motricity Index wordt afgenomen wanneer de patiënt zonder steun zit. Wanneer er (nog) geen rompbalans is mag de patiënt in de rug en zij worden gesteund. De gewenste beweging van een testitem mag zo nodig worden voorgedaan. Bij een volledige score van de arm (99 punten) en/of het been (99 punten) mag 1 punt worden opgeteld. De ernst van hemiplegie wordt berekend door (arm + been) te delen door 2,6.

<p>A: Arm</p> <p>1 punten</p> <p>2 punten</p> <p>3 punten</p> <p>..... (subtotaal)</p> <p>..... punten</p>	<p>Activiteit</p> <p>1 pincetgreep: vasthouden van een blokje van 2,5 x 2,5 cm tussen duim en wijsvinger</p> <p>2 willekeurige elleboogflexie tot volledige flexie ($\pm 160^\circ$)a</p> <p>3 abductie van de schouder van 0° tot 90° b</p> <p>a de elleboog van de patiënt bij het isometrisch testen van de weerstand (25 punten of meer), in 90° flexie houden</p> <p>b de schouder van de patiënt bij het isometrisch testen van de weerstand (25 punten of meer) in 90° abductie houden</p>	<p>Beoordeling</p> <p>Test 1:</p> <p>0 = geen beweging</p> <p>11 = elke willekeurige beweging van vinger en/of duim</p> <p>19 = patiënt pakt het blokje, maar kan het niet optillen (tegen de zwaartekracht in)</p> <p>22 = patiënt pakt het blokje, maar kan het niet stevig vasthouden</p> <p>26 = patiënt pakt het blokje, maar kan het minder stevig vasthouden dan aan de niet-paretische zijde</p> <p>33 = normale knijpkracht (in vergelijking met de niet-paretische zijde)</p>
<p>B: Been</p>	<p>Activiteit</p> <p>uitgangshouding patiënt: zit, knie 90° flexie, voeten plat op de grond (0° flexie)</p>	<p>Beoordeling</p> <p>Test 2 t/m 6</p> <p>0 = geen willekeurige beweging</p>
<p>Beoordeling</p> <p>4 punten</p> <p>5 punten</p> <p>6 punten</p> <p>..... (subtotaal)</p> <p>..... punten</p>	<p>4 willekeurige dorsale flexie van de enkel vanuit 0° flexie c</p> <p>5 willekeurige extensie van de knie vanuit 90°d</p> <p>6 willekeurige flexie van de heup vanuit 90° flexie e</p> <p>c de enkel van de patiënt bij het isometrisch testen van de weerstand (25 punten of meer) in $\pm 20^\circ$ dorsale flexie houden.</p> <p>d de knie van de patiënt bij het isometrisch testen van de weerstand</p>	<p>9 = willekeurige activiteit is palpabel, maar geen beweging is zichtbaar</p> <p>14 = willekeurige beweging is zichtbaar, maar niet over de hele bewegingsrange</p> <p>19 = willekeurige beweging is over de hele range mogelijk, maar niet tegen een weerstand in</p> <p>25 = willekeurige beweging is tegen een weerstand in over de hele range mogelijk, maar is</p>

	(25 punten of meer) in 0° extensie houden e de heup van de patiënt bij het isometrisch testen van de weerstand (25 punten of meer) in 90° flexie houden	zwakker dan aan de niet-paretische zijde 33 = normale kracht
Totaal (1 t/m 6) punten	Opmerkingen:	

Scoreformulier Motricity Index

Datum				
--------------	--	--	--	--

A	Bovenste extremititeit			
Arm	pincetgreep			
	elleboog: flexie			
	schouder: abductie			

B	Onderste extremititeit			
Been	enkel: dorsale flexie			
	knie: extensie			
	heup: flexie			

Bij een score van 99 punten mag er één punt opgeteld worden.

Subtotaal	Arm:			
	Been:			
Totaal	Arm + Been:			

Opmerkingen (bijvoorbeeld de reden dat de test niet kon worden afgenomen)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Bijlage 2. De zespuntsschaal van Brunnstrom Fugl-Meyer

Herstelstadia van de armfunctie

Stadium 1

Er kan geen beweging uitgevoerd of opgewekt worden. Flacciditeit, paralyse en a-reflexie.

Stadium 2

Ontstaan van tonus, motoriek en reflexen. De synergieën of componenten hiervan verschijnen het eerst (flexie of extensiesynergie).

Stadium 3

De synergieën of componenten hiervan kunnen willekeurig uitgevoerd worden. Tonus en reflexen kunnen te hoog worden.

Stadium 4

Bewegingen die afwijken van basissynergieën. De spasticiteit neemt af.

- Hand naar sacrum;
- Voorwaarts horizontaal heffen van de arm;
- Pro- en supinatie van de elleboog; uitgangshouding 90° flexie elleboog.

Stadium 5

Een betrekkelijke onafhankelijkheid van de basissynergieën. De spasticiteit neemt verder af.

- Zijwaarts heffen van de arm tot horizontaal;
- Heffen van de arm boven het hoofd;
- Pro- en supinatie met gestrekte elleboog.

Tonus en reflexen nemen bij voortgaand herstel weer af.

Stadium 6.

De bewegingscoördinatie benadert het normale. De spasticiteit is minimaal.

Herstelstadia van de handfunctie

Stadium 1

Flacciditeit, paralyse en areflexie.

Stadium 2

Ontstaan van tonus, motoriek en reflexen. Weinig of geen flexie in de vingers.

Stadium 3

Totaal grijpen, gebruik van de koffergreep, maar zonder te kunnen loslaten. Geen willekeurige extensie in de vingers. Tonus en reflexen kunnen te hoog worden.

Stadium 4

Lateral prehension: blaadje pakken tussen radiale zijde van de wijsvinger en ulnaire zijde van de duim. Gedeeltelijke willekeurige vingerextensie over een kleine bewegingsuitslag.

Stadium 5

Palmar prehension: (oppositie van duim tegenover een of meerdere vingers), cilinder- en bolgreep onhandig uitgevoerd en van beperkt functioneel nut met willekeurige extensie van de vingers. Tonus en reflexen nemen bij voortgaand herstel weer af.

Stadium 6

Alle manieren van grijpen onder controle, verbetering van de handigheid, willekeurige extensie van de vingers over de volledige bewegingsuitslag. Aparte vingerbewegingen zijn aanwezig, minder nauwkeurig dan tot gelijk aan de gezonde zijde. Spreiden en sluiten van de vingers is mogelijk. De spasticiteit is minimaal.

Herstelstadia van de beenfunctie

Stadium 1

Flacciditeit, paralyse en areflexie.

Stadium 2

Ontstaan van tonus, motoriek en reflexen. Minimale onwillekeurige beweging van de onderste extremiteit.

Stadium 3

Heup-, knie- en enkelflexie in zit en stand. Tonus en reflexen kunnen te hoog worden.

Stadium 4

In zit: flexie knie verder dan 90° met de voet doorglijdend naar achteren over de vloer; willekeurige dorsaalflexie in de enkel zonder de voet van de vloer te halen.

Stadium 5

In stand: onbelaste gelokaliseerde knieflexie, heup gestrekt of bijna gestrekt. In stand gelokaliseerde dorsaalflexie in de enkel met gestrekte knie, de hiel voorwaarts geplaatst als bij korte schredestand. Tonus en reflexen nemen bij voortgaand herstel weer af.

Stadium 6

In zit (met stabilisatie van het bekken, dus alleen vanuit de heup): reciproke actie van de M. biceps femoris en de M. semimembranosus resulterend in endo- en exorotatie van onderbeen in de knie, gecombineerd met in- en eversie in de enkel. De spasticiteit is minimaal.

In stand: abductie in de heup voorbij de bewegingsuitslag die wordt verkregen door alleen het bekken te eleveren.

Bijlage 3. Voorbeelden van gangbeeldanalyses

- De Edinburgh visual gait score chart (Read HS, 2003);
- The Rancho Los Amigos Observational Gait Assessment Form (Perry 1992);
- Formulier ganganalyse van J. Deckers, Hoensbroek (2004);
- Ganganalyselijst Nijmegen van het Universitair Medisch Centrum St Radboud.

Bijlage 4. Nottingham Sensory Assessment

NOTTINGHAM SENSORY ASSESSMENT

Instructions

The patient should be assessed in sitting and in a suitable state of undress (ideally in shorts & underwear, without TED stockings). It should be ensured the patient is comfortable and in a quiet area with no distractions. Each test is described and demonstrated to the patient before he or she is blindfolded. The blindfold is removed regularly throughout the test to avoid the patient becoming disorientated.

The body area to be tested is as marked on the body chart. Apply the test sensation to the test area, to the left and right side in a random order. The patient is asked to indicate, either verbally or by a body movement, whenever he or she feels the test sensation.

Each part of the body is assessed three times for each of the tests.

Presence of a reflex does not count as awareness of sensation, though this should be commented on in the comment box.

Tactile Sensation

If the patient has problems communicating begin testing light touch, pressure and pinprick sections.

Scoring criteria

0	<i>Absent</i>	Fails to identify the test sensation on three occasions
1	<i>Impaired</i>	Identifies the test sensation, but not on all three occasions in each region of the body or feels duller
2	<i>Normal</i>	Correctly identifies the test sensation on all three occasions
9	<i>Unable to test</i>	

Light Touch Touch, not brush, the skin lightly with a cotton wool ball.

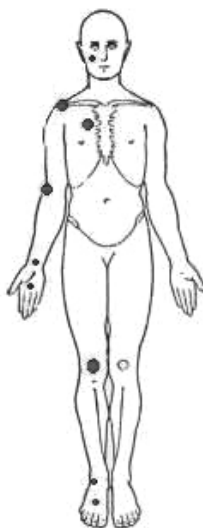
Pressure Press the skin just enough to deform the skin contour using the index finger.

Pinprick Prick the skin with a neurotip, maintaining even pressure.

Temperature Touch the skin with the side of one of two test tubes, one filled with hot water, one filled with cold water (use the sides, not the bases of the test tubes). Apply hot and cold tubes in random order.

Tactile localisation Only test those areas on which the patient has scored 2 on the pressure section. Record all others as 9.
Repeat the pressure test with the index fingertip coated with talcum powder to mark the spot touched and ask the patient to point to the exact spot that has been touched. If communication permits, the test may be combined with the pressure test. 2cm of error are allowed.

Bilateral Simultaneous Touch Touch corresponding sites on one or both sides of the body using the fingertips and ask the patient to indicate if both or one (and which) have been touched. Only test those items on which patient has scored 2 on pressure section. Record all others as 9.



Kinaesthetic Sensations

All three aspects of movement are tested: appreciation of movement, its direction and accurate joint position sense are assessed simultaneously. The limb on the affected side of the body is supported and moved by the examiner in various directions but movement is only at one joint at a time. The patient is asked to mirror the change of movement with the other limb. Three practice movements are allowed before blindfolding.

The upper limb is tested in sitting, and the lower lying supine.

Scoring

0	<i>Absent</i>	No appreciation of movement taking place.
1	<i>Appreciation of movement taking place</i>	Patient indicates on each movement that a movement takes place but the direction is incorrect.
2	<i>Direction of movement sense</i>	Patient is able to appreciate and mirror the direction of the test movement taking place each time, but is inaccurate in its new position.
3	<i>Joint Position sense</i>	Accurately mirrors the test movement to within 10° of the new test position
9	<i>Unable to test</i>	

Equipment required: Blindfold.

Stereognosis

The object is placed in the patient's hand for a maximum of 30 seconds. Identification is by naming, description or by pair-matching with an identical set. Affected side of the body is tested first. The object may be moved around the affected hand by the examiner.

Scoring for each object

2	<i>Normal</i>	Item is correctly named or matched.
1	<i>Impaired</i>	Some features of object identified or attempts at descriptions of objects.
0	<i>Absent</i>	Unable to identify the object in any manner.
9	<i>Unable to test</i>	

Equipment required: Blindfold, 2p coin, 10p coin, 50p coin, biro (score 2 if labelled "pen"), pencil, comb, scissors, sponge, flannel (score 2 if labelled "cloth" or "face cloth"), cup, glass (score 2 if labelled "beaker").

Bijlage 5. Spierkracht volgens de MRC-schaal

Gradering van spierkracht (MRC-schaal)

Graad 0.	Geen spiercontractie.
Graad 1.	Enige spiercontractie, maar geen bewegingseffect.
Graad 2.	Volledig bewegingsbereik als de beweging wordt uitgevoerd met uitschakeling van de zwaartekracht.
Graad 3.	Volledig bewegingsbereik tegen zwaartekracht alleen zonder weerstand.
Graad 4.	Volledig bewegingsbereik tegen zwaartekracht en tegen enige weerstand.
Graad 5.	Volledig bewegingsbereik tegen zwaartekracht in en tegen volle weerstand in.

Bijlage 6. Arm-handfunctie volgens House en Zancolli

1. House-classificatie van "Thumb in hand"

- Type I - Metacarpale adductiecontractuur: mobiliteit en wisselende mate van willekeurige beweging in het metacarpophalangeale gewricht (MCP-gewricht) en interfalangeale gewrichten van de duim. De metacarpaal wordt in adductie gehouden door spasticiteit en contractuur van de M. adductor pollicis en de eerste dorsale interosseus-spier.
- Type II - Metacarpale adductiecontractuur en MCP-flexie deformiteit: de metacarpaal van de duim blijft in adductie staan en het MCP-gewricht staat vast door de spasticiteit en contractuur van de M. flexor pollicis brevis.
- Type III - Metacarpale adductiecontractuur met MCP hyperextensie deformiteit/instabiliteit: Wordt veroorzaakt door de compensatoire aanspanning van de M. extensor pollicis longus+ brevis over een hypermobiel MCP gewricht zonder spasticiteit in de M. flexor pollicis longus.
- Type IV - Metacarpale adductiecontractuur met flexie van MCP- en interphalangeale gewrichten. Gecombineerde spasticiteit van de M. flexor pollicis longus en intrinsieke handspieren.

2. Zancolli-classificatie van pols

- Zancolli I actieve vingerextensie met minder dan 20° (hoek A) palmairflexie in pols.
- Zancolli II actieve vinger extensie met meer dan 20° (hoek A) palmairflexie in pols;
 - Zancolli IIA dorsaalflexie in pols mogelijk met vingers gebogen
 - Zancolli IIB actieve dorsaalflexie in pols niet mogelijk.
- Zancolli III: geen actieve vingerextensie.

Literatuur

Zancolli, E.A., Goldner, L.J. & Swanson, A.B. Surgery of the spastic hand in cerebral palsy: report of the Committee on Spastic Hand Evaluation. *J Hand Surg Am* 1983, 8: 766-72.

Zancolli, E.A. & Zancolli, E. jr. (1987). Surgical rehabilitation of the spastic hand in cerebral palsy. In: Lamb, D.W. (ed.). *The Paralyzed hand* (153-60). Edinburgh: Churchill Livingstone.

Bijlage 7. Spasticiteit Test (SPAT)

SPASTICITEIT onderste extremiteit (MAS & Tardieu/ SPAT)

Modified Ashworth Scale (MAS):

Score	Omschrijving
0	Geen verhoogde spiertonus.
1	Gering verhoogde spiertonus, die zich manifesteert bij snelle, plotselinge rek, waarna de beweging verder ontspannen verloopt, of die optreedt als een minimale weerstand aan het einde van de beweging.
1+	Gering verhoogde spiertonus, die zich manifesteert bij snelle, plotselinge rek en daarna als geringe weerstand voelbaar blijft (over minder dan 50% van de ROM).
2	Meer uitgesproken verhoogde spiertonus, gedurende het grootste deel van de ROM, maar het bewegende lichaamsdeel beweegt vrij gemakkelijk.
3	Aanzienlijk verhoogde spiertonus, het passief bewegen is moeilijk uitvoerbaar.
4	Niet te bewegen, het betreffende lichaamsdeel is stijf.

Tardieu/ SPAT:

De langzame passieve gewrichtsuitslag wordt gemeten door goniometrie en genoteerd op een gestandaardiseerde wijze. Dit geeft een indicatie voor de spierlengte in rust of **Passive Restricted Angle, PRA**.

Na het langzaam passief bewegingsonderzoek kunnen de testen op spasticiteit worden uitgevoerd door maximaal snel passief bewegingsonderzoek. Hierbij wordt het betreffende ledemaat vanuit de gestandaardiseerde uitgangspositie zo snel mogelijk geflecteerd/ geëxtendeerd. Indien blokkering van de beweging optreedt (score 2 of hoger), dan kan de hoek gescoord worden waarbij deze blokkering optreedt. Dit is de **Stretch Restricted Angle (SRA)**. De eerste of tweede beweging wordt genoteerd.

Met de **Spasticiteitstest (SPAT)** (een afgeleide van de Tardieu-meting) wordt de mate van spasticiteit bepaald. De score wordt berekend door het verschil te nemen in bewegingsuitslag tussen de langzame Passive Restricted Angle (PRA) en de snelle Stretch Restricted Angle: PRA – SRA.

De kwaliteit van de spierreactie kan variëren bij de SRA. Dit wordt op het formulier aangegeven als een score van 0, 1, 2, 3 of 4.

- 0 = geen catch (stop in de beweging) en geen weerstand bij de snelle passieve bewegingsuitslag voelbaar
- 1 = lichte weerstand over de hele passieve bewegingsuitslag, zonder duidelijke catch op een vaste hoek
- 2 = duidelijke catch op een vaste hoek, die de passieve beweging onderbreekt, gevolgd door een release

- 3 = duidelijke ('echte') catch op een vaste hoek, die de passieve beweging onderbreekt (stop in de beweging)
- 4 = clonus die zich openbaart op een vaste hoek

NB. SPAT: PRA – SRA = groot verschil duidt op een groot dynamisch component; klein verschil betekent dat contracturen op de voorgrond staan in de spier.

Spasticiteit	Links					Rechts				
	MAS	PRA	SRA	Tardieu	SPAT	MAS	PRA	SRA	Tardieu	SPAT
Adductoren										
Rectus femoris										
Hamstrings										
Soleus										
	Clonus soleus: ja (...5) / nee					Clonus soleus: ja (...5) / nee				
Gastrocnemius										
	Clonus gastrox: ja (...5) / nee					Clonus gastrox: ja (...5) / nee				

Adductoren

PRA:

In rugligging met de heupen en knieën ongeveer 60° gebogen en de voeten plat op de bank. Abduceer beide heupen maximaal in een rustig tempo. Meet de hoek tussen de loodrechtlijn op de as door het SIAS en de bovenbenen (PRA).

Goniometrie:

1. Plaats de draaiings-as van de goniometer op het SIAS van de te meten extremiteit.
2. Lijn de proximale arm van de goniometer uit op de denkbeeldige lijn die loopt van het ene SIAS naar het andere SIAS.
3. Lijn de distale arm van de anteriormiddellijn van het femur (bovenkant van het dijbeen) waarbij de middellijn van de patella dient als referentiepunt.

SRA:

Breng de benen weer naar elkaar toe en voer de beweging nogmaals (maar nu zo snel mogelijk) uit. Spasticiteit in de adductoren wordt opgemerkt als zijnde een blokkering ten gevolge van de snelle abductie. Meet de hoek tussen de loodrechtlijn op de as door het SIAS en de bovenbenen (SRA).

De verschillscore PRA - SRA wordt genoteerd onder de SPAT. Noteer vervolgens de kwaliteit van de spierreactie (Tardieu).

Hamstrings

PRA:

De patiënt ligt op de rug met de heup 90° geflecteerd en maximale knieflexie en het andere been ontspannen op de onderzoeksbank. Bij het vasthouden van de heup in 90° wordt de knie langzaam passief gestrekt (tot maximaal: tot het contralaterale been gaat meebewegen).

Goniometrie:

1. Plaats de draaiingsas van de goniometer op de laterale epicondyle van het femur.
2. Lijn de proximale arm uit op de laterale middellijn van het femur, waarbij de trochanter major dient als referentie.
3. Lijn de distale arm van de goniometer uit op de laterale middellijn van de fibula, waarbij de laterale malleolus en het fibulakopje dienen als referentiepunt.

De hoek die gemeten wordt is die vanuit verticale toestand waarbij de volledige extensie 0° is.

SRA:

Idem als PRA, maar nu wordt de knie zo snel mogelijk passief gestrekt. De hoek die gemaakt wordt op het moment van de 'blokkering' wordt genoteerd onder SRA.

De verschilscore PRA – SRA wordt genoteerd onder de SPAT. Noteer vervolgens de kwaliteit van de spierreactie.

Soleus

PRA:

De patiënt ligt in rugligging. De heup en knie zijn 90° gebogen. De range van de dorsaalflexie (PRA) wordt gemeten met het subtalair gewricht in neutrale stand. Pronatie en eversie moet voorkomen worden, doordat die een 'schijnbare' dorsiflexie in het mid-tarsale gewricht zou kunnen geven. De beweging wordt langzaam uitgevoerd. De laterale kant van de voet wordt gemeten.

SRA:

De uitgangshouding is gelijk aan PRA. Vanuit maximale plantairflexie wordt de voet zo snel mogelijk naar dorsaalflexie gebracht. De laterale kant van de voet wordt gemeten (SRA).

De verschilscore PRA – SRA wordt genoteerd onder de SPAT. Noteer vervolgens de kwaliteit van de spierreactie (Tardieu).

Goniometrie:

1. De draaiingsas van de goniometer wordt over het meest laterale punt van de laterale malleolus geplaatst
2. Lijn de proximale arm van de goniometer uit op de middellijn van de fibula, waarbij het fibulakopje als referentie wordt genomen.
3. Lijn de distale arm van de goniometer parallel aan de laterale voetrand uit tot aan de vijfde metatarsaal.

De enkel wordt zo geplaatst dat de goniometer in 90° staat. Deze uitslag van de goniometer moet echter worden omgezet als 0°.

Gastrocnemius

PRA:

De patiënt ligt in rugligging. Om de voet in de juiste positie te krijgen wordt de knie 90° gebogen. De voorvoet wordt in neutrale positie gehouden om pronatie en eversie te voorkomen die een 'schijnbare' dorsaalflexie in het mid-tarsale gewricht kunnen geven. Vanuit deze positie, met de enkel al in dorsaalflexie, zal de knie worden gestrekt. Hierna wordt met gestrekte knie de voet naar maximale plantairflexie gebracht. De laterale kant van de voet wordt gemeten (PRA).

SRA:

Uitgangshouding: rugligging met gestrekte heup en knie. Vanuit maximale plantairflexie wordt de voet zo snel mogelijk naar dorsaalflexie gebracht. De laterale kant van de voet wordt gemeten (SRA).

De verschilscore PRA – SRA wordt genoteerd onder de SPAT. Noteer vervolgens de kwaliteit van de spierreactie (Tardieu).

Goniometrie:

1. De draaiingsas van de goniometer wordt over het meest laterale punt van de laterale malleolus geplaatst.
2. Lijn de proximale arm van de goniometer uit op de middellijn van de fibula, waarbij het fibulakopje als referentie wordt genomen.

3. Lijn de distale arm van de goniometer parallel aan de laterale voetrand uit tot aan de vijfde metatarsaal.

De enkel wordt zo geplaatst dat de goniometer in 90° staat. Deze uitslag van de goniometer moet echter worden omgezet als 0°.

M. Rectus Femoris

PRA:

De patiënt ligt op de buik met gestrekte heup (bij aanwezigheid van een heupflexiecontractuur dan in maximaal mogelijke extensie) en gestrekte knie. Stabiliseer het dijbeen om rotatie, abductie, adductie, flexie of extensie van de heup te voorkomen. Een hand wordt ventraal rond de enkel geplaatst, de andere hand wordt op de ipsilaterale gluteus gehouden om bekkenkanteling waar te nemen. De knie wordt vanuit maximale extensie langzaam geflecteerd tot het punt waar het bekken omhoog komt of zijwaarts draait.

Goniometrie:

1. Plaats de draaiingsas van de goniometer op de laterale epicondyle van het femur.
2. Lijn de proximale arm uit op de laterale middellijn van het femur, waarbij de trochanter major dient als referentie.
3. Lijn de distale arm van de goniometer uit op de laterale middellijn van de fibula, waarbij de laterale malleolus en het fibulakopje dienen als referentiepunt.

SRA:

Vanuit dezelfde uitgangshouding als bij de PRA wordt de knie vanuit maximale extensie zo snel mogelijk geflecteerd. De hoek waaronder de weerstand tegen de flexie te voelen is ('blokkade') wordt genoteerd als SRA.

De verschilscore PRA – SRA wordt genoteerd onder de SPAT. Noteer vervolgens de kwaliteit van de spierreactie (Tardieu)

Literatuur

Boyd, R.N. & Graham, H.K. Objective measurement of clinical findings in the use of botulinum toxine type A for the management of children with cerebral palsy. *European Journal of Neurology* 1999, 6(4): S23-S35.

Burridge, JH, (et al.). Theoretical and methodological considerations in the measurement of Spasticity. *Disability and Rehabilitation* 2005, 27(1/2): 69-80.

Scholtes, V.A.B. (et al.). Clinical assessment of spasticity in children with cerebral palsy: a critical review of available instruments. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2006, 48: 64-73.

Patrick, E. & Ada, L. The Tardieu Scale differentiates contracture from spasticity whereas the Ashworth Scale is confounded by it. *Clinical Rehabilitation* 2006, 20: 173-182.

Bijlage 8. Penn Spasm Frequency Score

Graad 0: geen spasmen

Graad 1: alleen spasmen bij stimulatie

Graad 2: spasmen optredend minder dan 1 per uur

Graad 3: spasmen optredend vaker dan 1 per uur

Graad 4: spasmen optredend vaker dan 10 keer per uur

Bijlage 9. IJSbehandeling (cryotherapie)

Jeroen Molog, fysiotherapeut Groot Klimmendaal

1.1 Inleiding

Een methode voor inhibitie van spasticiteit bij CVA-patiënten is het toepassen van cryotherapie. Onder cryotherapie wordt een geneeskundige behandeling door intensieve, lokale afkoeling van weefsel verstaan⁽¹⁾. Cryotherapie is in de dermatologie een behandeling door middel van bevriezing van weefsels om huidaandoeningen te behandelen. Soms wordt cryotherapie onderscheiden van cryochirurgie. De term cryochirurgie wordt dan gereserveerd voor de vriesbehandeling van huidkanker. De term cryotherapie wordt buiten de dermatologie gebruikt voor behandelingen die lichamelijke klachten bestrijden door afkoeling (zonder bevroering)⁽²⁾. Cryotherapie als onderdeel van de behandeling van spasticiteit wordt hieronder beschreven.

Vaak is een coldpack de gekozen applicatievorm van cryotherapie, maar ook koude gel en onderdompeling in water worden vaak gebruikt als methode om lokaal weefsel af te koelen. Door de toepassing van cryotherapie bij patiënten die kampen met spasticiteit zouden andere therapeutische interventies of functionele handelingen makkelijker plaats kunnen vinden⁽¹⁾.

1.2 Geschiedenis

De koude applicatie als inhibitiemethode voor spasticiteit werd geïntroduceerd door Levine^(3,4). Hij ontdekte dat onderdompeling van de spastische extremiteit in koud water de motoriek verbeterde en spasticiteit verminderde. Later werd de applicatie van koude kompressen gebruikt als een alternatieve procedure. Zo kon de koudetherapie gebruikt worden om de aparte spastische spiergroepen te behandelen in de fysiotherapie. De jaren erna is er nog vrij veel aandacht geweest in de (para-) medische wereld betreffende deze inhibitiemethode. Publicaties over de behandeling van spasticiteit met cryotherapie vonden vooral plaats in de jaren '70. Hierna nam de belangstelling af, waarschijnlijk door de proprioceptieve neuromusculaire facilitatietechnieken van onder andere Bobath⁽¹⁾.

1.3 De doelen van cryotherapie

Fysiologische reacties van het lichaam op koudeprikkels

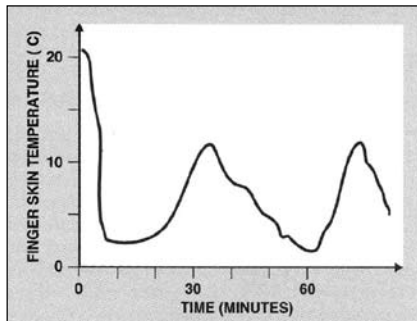
Bij de reactie van het lichaam op koudeprikkels speelt het vaatstelsel een essentiële rol. Op toediening van koudeprikkels reageert het lichaam in eerste instantie met een vasoconstrictie. Dit proces treedt op om temperatuurdaling tegen te gaan en lichaamsweefsels te beschermen. De lichaamsweefsels waarin de lokale reacties optreden zijn afhankelijk van de dosering van cryotherapie⁽⁵⁾. De lokale reacties berusten op de temperatuurdaling van huid en onderhuid. De activiteit en stofwisseling van de cel verminderen en weefsels hebben minder zuurstof nodig.

Vaatverwijdende prikkels zijn nauwelijks aanwezig. Daarnaast is er sprake van een directe werking van de temperatuurverlaging op de bloedvaten. Dit staat in verband met het lokaal stimuleren van de sympathicus⁽⁵⁾.

De lokale temperatuurdaling treedt door de vasoconstrictie snel op. Het blijkt echter dat vasoconstrictie verdwijnt bij het bereiken van een huidtemperatuur van ongeveer 15 graden en plaatsmaakt voor een door koude opgewekte vasodilatatie, de zogenaamde *cold induced vaso dilatation* (CIVD)⁽⁵⁾. Deze vasodilatatie doet de temperatuur enige graden stijgen. Bij voortzetting van de koudeprikkels treden er steeds opnieuw dergelijke dilatatoire fasen op. Lewis noemde dit de *Hunting-reaction* (zie ook Figuur 1) en beschouwde het als een beschermingsmechanisme van het weefsel om bevroering en necrose te voorkomen. Het is echter niet zo dat door koude opgewekte vasodilatatie bevroering te allen tijde voorkomt. Snelle, agressieve koudeprikkels kunnen de huid

bevrozen (-2 °C) of er kan weefselversterf (-10 °C) optreden voordat er sprake is van een vasodilatatie (5).

Figuur 1. Hunting reactie



Voordat de CIVD optreedt, zorgt stimulatie van het sympathische zenuwstelsel, door middel van koude, ervoor dat er vasoconstrictie plaatsvindt. Deze stimulatie van het sympathische zenuwstelsel zorgt voor een verlaging van activiteit van de spierspoel met als gevolg een vermindering van de spasticiteit(6). Koude stimuli zorgen voor onmiddellijke vasoconstrictie van de oppervlakkige bloedvaten. Dit is een lokale reactie, maar de centrale verbindingen van de koude receptoren zorgen voor een algemene reactie en kunnen vasoconstrictie veroorzaken in bloedvaten van diepere structuren en dus ook van spieren (6).

Spiertonus

Functioneel gezien wordt onder spiertonus de spanning die op een bepaald moment heerst tussen de origo en insertie van een spier verstaan. Die spanning is afhankelijk van drie factoren:

- de elasticiteit van het bindweefsel;
- de visco-elastische eigenschap van de myofibrillen (6);
- het aantal motor-units dat actief is en hun individuele activiteit.

Bij de normale spiertonusregulatie spelen proprioceptieve reflexen en spierspoelen een belangrijke rol. De spierspoeltjes liggen parallel tussen de normale spiervezels. Hun uiteinden zijn verbonden met het bindweefsel van de spier. Spierspoeltjes zijn mechanosensoren die gevoelig zijn voor rekprikkels en zowel door afferente zenuwen als efferente zenuwen worden geïnnerveerd. Het middelste gedeelte van de spierspoel bevat veel kernen en wordt spiraalsgewijs omwonden met takjes van de afferente zenuwen. Er wordt onderscheid gemaakt in de dikkere primaire Ia-afferent en de dunnere, secundaire IIa-afferent. Verder zijn er twee soorten efferentenzenuwen te onderscheiden, namelijk gamma- en alfa-motoneuronen (1).

De Ia-afferent synapeert rechtstreeks op de alfa-motoneuronen (efferent) en kan zodoende een directe contractie van de betrokken spier veroorzaken (de myotatische reflex). De IIa-afferent reageert later en geeft voornamelijk een tonische respons. De gevoeligheid van de spierspoel wordt gereguleerd door de gamma-motoneuronen (efferent), deze hebben een belangrijke functie bij het starten van een beweging. Uiteindelijk wordt de tonus bepaald door de alfa-motoneuronen. De activiteit van de motoneuronen wordt bij gezonde mensen door het centraal zenuwstelsel geïnhibeerd. Meestal zal een verhoogde tonus veroorzaakt worden door een te hoge motorunitactiviteit, oftewel een te grote activiteit van de gamma- motoneuronen. Dit leidt uiteindelijk tot verhoging van de activiteit van de alfa-motoneuronen. Deze verhoging van activiteit is tijdelijk en kan door inhibitie vanuit het centraal zenuwstelsel worden opgeheven. Treedt deze verhoogde activiteit van de gamma- en alfa-motoneuronen op als gevolg van een neurologische stoornis, door het wegvallen van de inhibitie vanuit het centraal zenuwstelsel, dan wordt er gesproken van spasticiteit. Deze vorm van spasticiteit is continu aanwezig (1).

Tevens komen er in een spierspoel sympathische vezels voor. Deze vezels lopen naar de bloedvaten in het kapsel van de spierspoel. Volgens Boyd wordt de prikkelrempel van de spierspoel direct beïnvloed door transmitterstoffen die vrijkomen aan de uiteinden van de sympathische vezels (5).

Dit gebeurt bijvoorbeeld als er een daling in temperatuur plaatsvindt, waarna de sympathicus zorgt voor vasoconstrictie. De transmitterstoffen kunnen een positieve invloed hebben op het inhiberen van spasticiteit. Bij spasticiteit is er namelijk sprake van een verlaagde prikkelrempel van de spierspoel. Bij het verhogen van deze prikkelrempel zal er een reductie plaatsvinden van spasticiteit (5,6).

1.4 Contra-indicaties

Cryotherapie is een veelgebruikte toepassing bij het behandelen van een groot scala aan letsels. Het is een laagdrempelige therapievorm die allang niet meer alleen door medici wordt toegepast. Het is dan ook essentieel om de contra-indicaties van deze therapievorm te beschrijven. De contra-indicaties die van toepassing zijn op een behandeling met cryotherapie om de spasticiteit te inhiberen na een CVA, worden hieronder beschreven. (1,5).

Absolute contra indicaties:

- Koude allergie: de patiënt is allergisch voor koude. De CVA-patiënt kan erg gevoelig of zelfs allergisch zijn voor koude;
- Ernstige circulatiestoornissen: ziekte van Burger, ziekte van Raynaud en CRPS type I;
- Ernstige sensibiliteitsstoornissen: CVA-patiënten die kampen met spasticiteit kunnen sensibiliteitsstoornissen vertonen;
- Hartafwijkingen: een koudebehandeling van de linkerschouder en de linker thoraxhelft is niet toegestaan vanwege het mogelijk optreden van een coronaire vasoconstrictie.

1.5 Procedurebeschrijving: Cryotherapie als middel tegen spasticiteit

Wanneer men ervan uitgaat dat spasticiteit wordt veroorzaakt door een verhoogde activiteit van de gamma- en alfa-motoneuronen (als gevolg van een neurologische aandoening) wat resulteert in een verhoogde gevoeligheid van de spierspoel, dan kan cryotherapie een rol spelen in het terugdringen van deze gevoeligheid. Bij langdurige koudeapplicatie (10 tot maximaal 30 minuten) treedt er namelijk een daling op van de geleidingssnelheid van de gamma-en alfa-motoneuronen. Hierdoor daalt eveneens de gevoeligheid van de spierspoel en dit resulteert in een tonusverlaging (7).

Applicatietijd en afname spasticiteit

Over de applicatietijd van cryotherapie bestaat nog enige controverse. Miglietta beschreef een afname van spasticiteit na één minuut onderdompeling in ijswater. Hij denkt dat de sympathische invloed op de prikkelrempel van de spierspoel de verklaring geeft. Andere redenen van snelle daling van tonus en spasticiteit zijn niet te geven, omdat de intramusculaire temperatuurdaling volgens Lehman en deLateur pas na 20-30 minuten (afhankelijk van het vetgehalte van de patiënt) kan plaatsvinden. De invloed van intramusculaire temperatuurdaling heeft als gevolg dat de activiteit van de gamma- en alfa-motoneuronen van de spier vermindert, waardoor de spasticiteit afneemt (5,6). Men kan stellen dat er verschillende factoren een rol spelen in het inhiberen van spasticiteit door middel van cryotherapie en dat een afname van de gevoeligheid van de spierspoel er in ieder geval, voor een deel, verantwoordelijk voor is. Over de duur van de inhibitie bestaat nog geen consensus, maar over het algemeen wordt aangenomen dat het inhiberende effect van koude op spasticiteit één tot anderhalf uur aanhoudt (8,9,10).

1.6 Literatuur

(1) Afstudeerproject Fysiotherapie (2005). *Het inhiberend effect van cryotherapie op spasticiteit bij CVA-patiënten.*

(2) Wikipedia: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Cryotherapie>.

- (³) Levine, M.G., Kabat, H., Knott, M. & Voss, D.E. Relaxation of spasticity by physiological technics. *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 1954, April.
- (⁴) Knutsson, E. (1970). Topical cryotherapie in spasticity. *Scand. J. Rehab. Med.*, 2, 159-163.
- (⁵) Koel, G. (1983). *Thermo therapie*. Uitgever: De Tijdstroom, ISBN 90-6087-812-4, 9-20/ 92-99 / 125-140.
- (⁶) Lee, J.M. & Warren, M. Ice relaxation and exercise in reduction of muscle spasticity. *Physiotherapy* 1974, 60: 296-302.
- (⁷) Hedenberg, L.E. Functional improvement of the spastic hemiplegic arm after cooling. *Scand Rehab J Med* 1970, 2: 154-158.
- (⁸) Burgerhout, dr. W.G. (e.a.) (1998). *Fysiologie, leerboek voor paramedische opleidingen*. Uitgever: Elsevier/ Bunge, tweede druk, ISBN 90-352-20927, 1998.
- (⁹) Marieb, E. (1995). *Human Anatomy and Fysiology*, Third Edition, ISBN 0-321-20413-1.
- (¹⁰) Cameron, M. (1999). *Physical agents in Rehabilitation*. Uitgever: W.B Saunders Company, ISBN 0-7216-6244-7.

Bijlage 10. Orale medicatie

A. Lioresal (baclofen)

Dosering: Er dient insluipend en individueel te worden gedoseerd, tot een optimale vermindering van de spasticiteit is bereikt, waarbij de spasticiteit die nodig is voor de aanwezige mobiliteit en houdingsbalans behouden blijft. **Volwassenen:** beginnen met 5 mg driemaal per dag en iedere drie dagen verhogen met 5 mg driemaal per dag, tot de optimale dosering is bereikt, gewoonlijk 30–80 mg per dag. Alleen bij gehospitaliseerde patiënten onder bewaking zonodig verhogen tot 100–120 mg per dag. Bij verminderde nierfunctie en chronische hemodialyse: 5 mg per dag. **Kinderen:** beginnen met 0,3 mg/kg/dag verdeeld over vier giften en iedere twee weken met 0,3 mg/kg verhogen tot de optimale dosering, gewoonlijk 0,75–2 mg/kg per dag voor kinderen < 10 jaar en 2,5 mg/kg per dag of maximaal 70 mg per dag voor kinderen van 10 jaar en ouder. De tabletten gedurende de maaltijden met wat vloeistof innemen.

Bijwerkingen: Vooral in het begin door te snelle dosisverhoging en te hoge dosering met name bij ouderen, psychische ziekten en cerebrovasculaire aandoeningen. Vaak (1-10%): sedering, slaperigheid en misselijkheid. Soms (0,1-1%): duizeligheid, hypotensie, verminderde cardiovasculaire functies, braken, obstipatie, visusstoornissen, hyperhidrose, huiduitslag, enuresis, dysurie, moeheid, droge mond, ademdepressie, diarree, hoofdpijn, verwardheid, euforie, depressies, hallucinaties, accommodatiestoornissen, myalgie, spierzwakte, tremor. Door verlaging van de drempel voor convulsies kunnen bij epilepsie insulten optreden. Zelden (0,01-0,1%): paresthesie, dysartrie, urineretentie, impotentie, abdominale pijn, smaakstoornis, leverfunctiestoornissen. Verhoogd urinezuurgehalte is gemeld. Paradoxaal is een toegenomen spasticiteit gezien.

Interacties: Bij gelijktijdige therapie met antihypertensiva moet men er rekening mee houden dat ook baclofen de bloeddruk kan doen dalen. Gelijktijdig gebruik van alcohol, tricyclische antidepressiva en centraal depressieve stoffen kan de centrale bijwerkingen versterken. De versuffende werking van andere middelen kan worden versterkt.

Waarschuwingen en voorzorgen: Voorzichtigheid is geboden bij psychische stoornissen, zoals schizofrenie, depressie, manie, verwarde toestand en bij de ziekte van Parkinson, omdat exacerbaties van deze aandoeningen kunnen optreden. Voorzichtigheid is geboden bij ulcus ventriculi, ulcus duodeni, cerebrovasculaire ziekten, respiratoire insufficiëntie, nierinsufficiëntie, respiratoire en hepatische insufficiëntie. Leverenzymen en glucosewaarden regelmatig controleren bij leverziekten c.q. diabetes mellitus. Bij epilepsie alleen onder toezicht met baclofen behandelen, terwijl een adequate anticonvulsieve therapie moet worden voortgezet. Beëindiging van een behandeling dient, indien mogelijk, geleidelijk plaats te vinden (gedurende 1–2 weken). Bij abrupt beëindigen zijn na orale toediening psychische stoornissen, convulsies, tachycardie en versterkte spasticiteit waargenomen. Baclofen kan de tonus van de externe blaassfincter verhogen; hierdoor kan incontinentie minder worden, maar in andere gevallen – bij bestaande verhoogde sfincter-tonus – urineretentie optreden. Het gebruik kan leiden tot verminderd reactie- en concentratievermogen. Vele dagelijkse bezigheden (bijvoorbeeld autorijden) kunnen daarvan hinder ondervinden. Bij hoge koorts rekening houden met het maligne neurolepticasyndroom.

B. Tizanidine (sirdalud)

Dosering: 2 mg driemaal per dag of 1 capsule van 6 mg eenmaal per dag. De dosering voor de tabletten iedere 3–7 dagen met 2–4 mg verhogen, gewoonlijk tot 12–24 mg per dag in 3–4 doses; maximaal 36 mg per dag. Voor de capsules de dosering iedere 3–7 dagen met 1 capsule van 6 mg verhogen, gewoonlijk tot 12 mg eenmaal per dag; 24 mg per dag is zelden nodig.

Contra-indicaties: Significante leverfunctiestoornissen.

Bijwerkingen: Bij lage doseringen zoals bij spasmen: Vaak (1-10%): slaperigheid, vermoeidheid, duizeligheid, lichte afname in bloeddruk, droge mond. Zelden (0,01-0,1%): misselijkheid, maag-darmstoornissen, 'rash'. Bij hoge doses zoals bij spasticiteit komen deze bijwerkingen vaker voor en verder: vaak (1-10%) hypotensie, bradycardie; zelden (0,01-0,1%) spierzwakte, slapeloosheid, slaapstoornissen, hallucinaties, toename in serumtransaminasen; zeer zelden (< 0,01%): acute hepatitis.

Interacties: Gelijktijdig gebruik met de CYP1A2-remmers fluvoxamine en ciprofloxacine is gecontra-indiceerd. Gelijktijdig gebruik met andere CYP1A2-remmers, zoals amiodaron, mexiletine, propafenon, cimetidine, norfloxacine, rofecoxib en orale anticonceptiva wordt ontraden. Antihypertensiva en diuretica vergroten het risico van hypotensie en bradycardie. Alcohol en andere centraal dempende stoffen versterken het centraal depressieve effect.

Waarschuwingen en voorzorgen: Het gebruik kan leiden tot verminderd reactie- en concentratievermogen. Vele dagelijkse bezigheden (bijvoorbeeld autorijden) kunnen daarvan hinder ondervinden. Insluipend doseren om de centrale effecten te beperken en de patiënt aan de over het gehele lichaam afgenomen spierspanning te laten wennen. Vanwege beperkte ervaring niet toepassen bij kinderen. Bij ouderen en bij mensen met nierfunctiestoornissen is voorzichtigheid geboden. Bij dagdoses van 12 mg of meer gedurende de eerste vier maanden de leverfunctie controleren, evenals bij symptomen van hepatische disfunctie zoals misselijkheid, anorexie of moeheid. Bij aanhoudende SGPT- of SGOT-serumniveau's van meer dan driemaal de bovengrens van het normale bereik de behandeling staken. Bij verminderde nierfunctie (creatinineklaring < 25 ml/min) begint dosering 2 mg eenmaal per dag en op geleide van werkzaamheid en bijwerkingen geleidelijk verhogen.

C. Dantroleen (dantrium)

Dosering: In het begin lage doseringen geven, waarna deze geleidelijk worden verhoogd totdat het gestelde doel is bereikt. *Volwassenen:* begint dosering 25 mg een - à tweemaal per dag; deze dosis in stappen van 25-50 mg iedere 4-7 dagen verhogen, onderhoudsdosis 200-300 mg per dag, max. 400 mg/dag verdeeld over 3-4 giften. *Kinderen:* begint dosering 1 mg/kg lichaamsgewicht per dag; deze dosis in stappen van 0,5-1 mg/kg/dag iedere 4-7 dagen verhogen; onderhoudsdosis 3-8 mg/kg/dag; maximaal 12 mg/kg lichaamsgewicht of 400 mg per dag. Bij voorkeur wordt de dosering verdeeld over 3-4 giften.

Contra-indicaties: Leverfunctiestoornissen. Cardiale aandoeningen.

Bijwerkingen: Meest frequent aan het begin van de behandeling en dosisafhankelijk: sufheid, duizeligheid, malaise, vermoeidheid, spierzwakte en diarree. Verhoogde leverenzymen. Hepatitis, meestal na 3-12 maanden behandeling. Zeer zelden: andere maag-darmklachten, spreekmoeilijkheden, hoofdpijn, visusstoornis, veranderde smaak, slapeloosheid, kwijlen, tachycardie, wisselende bloeddruk, flebitis, hartfalen, anemie, leukopenie, trombocytopenie, mictiestoornissen, erectiestoornissen, abnormale haargroei, zweten, myalgie, rugpijn, respiratoire depressie, pleurale effusie met pericarditis, anafylaxie, koorts, overmatige traanvorming, huiduitslag en mogelijk fotosensibilisatie, nervositeit, paresthesie, verwarring, depressie.

Interacties: Mogelijk sneller optreden van leverfunctiestoornissen bij gelijktijdig gebruik van oestrogenen (vooral bij vrouwen boven de 35 jaar).

Waarschuwingen en voorzorgen: Het risico op leverlijden is groter bij hoge doses (> 12 mg/kg/dag of > 300 mg), bij vrouwen, boven de 35 jaar, bij gebruik van oestrogenen en andere stoffen die levercomplicaties kunnen veroorzaken. In het begin van de

behandeling en om de 2-3 maanden de leverfuncties controleren. Bij gestoorde leverfunctie de therapie onderbreken; indien na eventuele herstart de leverfunctie opnieuw verslechtert het gebruik definitief staken. Voorzichtigheid is geboden bij gestoorde longfunctie (vooral bij obstructieve longziekten) en bij gebruik van sedativa. Tijdens behandeling zonnebaden vermijden, vanwege fotosensibiliteit. Er zijn onvoldoende gegevens omtrent toepassing bij kinderen onder 2 jaar. Het gebruik kan leiden tot verminderd reactie- en concentratievermogen. Vele dagelijkse bezigheden (bijvoorbeeld autorijden) kunnen daarvan hinder ondervinden. Bij ernstige diarree kan verlagings van de dosering of onderbreken van de therapie noodzakelijk zijn. Wanneer de diarree bij het wederom innemen terugkomt, is het aan te raden voorgoed van de therapie af te zien.

D. Diazepam

Dosering: *Volwassenen:* Oraal 2-10 mg drie- à viermaal per dag. I.m./i.v.: 2-20 mg. Rectaal: 10-20 mg twee- à driemaal per dag. *Kinderen:* Oraal 0,12-0,8 mg/kg lichaamsgewicht per dag in 4 doses. I.m./i.v. 0,04-0,2 mg/kg, max. 0,6 mg/kg per 8 uur.

Contra-indicaties: Myasthenia gravis. Overgevoeligheid voor benzodiazepinen. Ernstige respiratoire insufficiëntie. Slaap-apneusyndroom. Ernstige leverinsufficiëntie.

Bijwerkingen: Meest frequent: slaperigheid overdag. Daarnaast: spierzwakte, duizeligheid, anterograde amnesie, maag-darmstoornissen, opwekking van de eetlust en gewichtstoename, verminderde libido, huidreacties. Incidenteel verhoogde speekselafscheiding, onduidelijk spreken, hypotensie en incontinentie. Manifest worden van een onopgemerkte depressie. Vooral bij kinderen en ouderen kunnen zich paradoxale reacties met acute opwindings, verwarring en verandering van de psychische toestand voordoen. Bij gebruik van benzodiazepinen kan afhankelijkheid optreden. Na injectie: incidenteel urineretentie, droge mond, pijnlijke tromboflebitis op de injectieplaats alsmede ademhalingsdepressie; zeer zelden verhoogde transaminase- en alkalische fosfataseconcentraties. In het begin van de behandeling neemt het risico toe op verwondingen door vallen.

Interacties: Alcohol en andere centraal dempende stoffen versterken het centrale effect van benzodiazepinen. De euforie en daardoor de psychische afhankelijkheid van opioïden kan worden versterkt. Bij gelijktijdig gebruik van disulfiram en stoffen met een remmende invloed op leverenzymen (met name CYP3A4), zoals cimetidine, ketoconazol, itraconazol, claritromycine, ciprofloxacine, isoniazide, fluvoxamine, fluoxetine en omeprazol dient men rekening te houden met een verlengde en versterkte sedatie. Rifampicine, fenytoïne en metoprolol kunnen door enzyminductie (CYP3A4) de werking van diazepam verminderen. Bij gelijktijdig gebruik van lithium dient men verdacht te zijn op hypothermie. Er zijn aanwijzingen dat de werking van levodopa kan verminderen.

Waarschuwingen en voorzorgen: Het gebruik kan leiden tot verminderd reactie- en concentratievermogen. Vele dagelijkse bezigheden (bijvoorbeeld autorijden) kunnen daarvan hinder ondervinden. Indien minder dan 7-8 uur beschikbaar is om te slapen, is de kans op anterograde amnesie gedurende enige tijd veel groter. Ouderen zijn gevoeliger voor de sedatieve effecten van benzodiazepinen, bovendien is bij hen het gevaar van cumulatie groter. Men dient bij ouderen en bij ernstige lever- en/of nierfunctiestoornissen lager dan gewoonlijk te doseren. Hetzelfde geldt bij chronische respiratoire insufficiëntie met hypercapnie wegens de kans op ademhalingsdepressie, vooral 's nachts. Het risico van afhankelijkheid neemt toe bij hogere doseringen, een langere gebruiksduur en bij alcohol- en/of drugmisbruik in de anamnese. In verband met de risico's van afhankelijkheid, tolerantie en centrale bijwerkingen dient het gebruik als anxiolyticum te worden beperkt tot ten hoogste enkele maanden, als slaapmiddel tot 1-2 weken, met een maximum van 4 weken. Om mogelijke onthoudings- en/of reboundverschijnselen te voorkomen dient men bij het staken van de behandeling en bij overschakeling van een lang op een kortwerkend benzodiazepine het oorspronkelijke

middel uit te sluipen. Benzodiazepinen niet toepassen bij kinderen. Terughoudendheid is geboden bij alcohol- en/of drugmisbruik in de anamnese.

Bijlage 11. Dosering Botulinetoxine

Botox®

Spier	Startdosering (eenheden Botulinetoxine)	Minimale - Maximale dosering (eenheden Botulinetoxine)	Aantal injecties per spier
Pectoralis	100	75-150	2-4
Latissimus dorsi	100	50-150	3-4
Teres major	50	25-100	1-2
Brachioradialis	60	25-100	1-3
Biceps	100	75-200	2-4
Brachialis	60	40-100	2
Pronator quadratus	25	10-50	1
Pronator teres	40	25-75	1-2
Flexor carpi radialis	50	25-100	2
Flexor carpi ulnaris	40	20-70	2
Flexor pollicis longus	20	10-30	1
Adductor pollicis	10	5-25	1
Flexor pollicis brevis	10	5-25	1
Opponens	10	5-25	1
Flexor digitorum superficialis	20 (per vinger)	20-40	1
Flexor digitorum profundus	20 (per vinger)	20-40	1
Lumbricalis	10	5-10	1
Interossei	10	5-10	1
Iliopsoas	150	50-200	2
Psoas	100	50-200	2
Rectus femoris	100	75-200	3
Mediale hamstrings	100	50-200	3
Gastrocnemius (kniebuiger)	150	50-150	4
Laterale hamstrings	100	100-200	3
Adductor longus/ brevis/ magnus	200/ been	75-300	6/ been
Quadriceps	100	50-200	6
Gastrocnemius (voetstrekker)	100	50-250	4
Soleus	100	50-200	2
Tibialis posterior	75	50-150	2
Tibialis anterior	75	50-150	2-3
Flexor digitorum longus	75	50-100	3
Flexor digitorum brevis	25	20-40	1
Flexor hallucis longus	50	25-75	2
Extensor hallucis longus	50	20-100	2
Sternocleidomastoideus	40	25-100	3
Scalenus complex	30	15-50	3
Splenius capitis	60	50-150	3
Semispinalis capitis	60	50-150	3
Longissimus capitis	60	50-150	3
Trapezius	60	50-150	3
Levator scapulae	80	25-100	3
Masseter	40	20-60	2
Temporalis	20	20-40	1-2

Dysport®

Spier	Startdosering (eenheden Botulinetoxine)	Minimale - Maximale dosering (eenheden Botulinetoxine)	Aantal injecties per spier
Pectoralis	250	200-300	2-4
Latissimus dorsi	200	150-300	3-4
Teres major	100	100	1-2
Brachioradialis	175	150-200	1-3
Biceps	250	200-300	2-4
Brachialis	175	150-200	2
Pronator quadratus	125	100-150	1
Pronator teres	150	100-200	1-2
Flexor carpi radialis	150	100-200	2
Flexor carpi ulnaris	150	100-150	2
Flexor pollicis longus	125	100-150	1
Adductor pollicis	75	50-100	1
Flexor pollicis brevis	75	50-100	1
Opponens	75	50-100	1
Flexor digitorum superficialis	40 (per vinger)	100-200	1
Flexor digitorum profundus	40 (per vinger)	100-200	1
Lumbricalis	50	50-75	1
Interossei	50	50-75	1
Iliopsoas	400	400-600	2
Psoas	400	400-600	2
Rectus femoris	350	300-500	3
Mediale hamstrings	350	175-750	3
Gastrocnemius (kniebuiger)	400	150-400	4
Laterale hamstrings	350	350-750	3
Adductor longus/ brevis/ magnus	750/ been	250-1000	6/ been
Quadriceps	350	300-500	6
Gastrocnemius (voetstrekker)	400	300-800	4
Soleus	300	200-400	2
Tibialis posterior	200	100-300	2
Tibialis anterior	250	200-400	2-3
Flexor digitorum longus	150	100-200	3
Flexor digitorum brevis	50	30-80	1
Flexor hallucis longus	150	100-200	2
Extensor hallucis longus	150	100-150	2
Sternocleidomastoideus	120	100-200	3
Scalenus complex	100	50-150	3
Splenius capitis	200	150-400	3
Semispinalis capitis	200	150-400	3
Longissimus capitis	200	150-400	3
Trapezius	200	150-400	3
Levator scapulae	200	150-300	3
Masseter	100	100-200	2
Temporalis	50	50-100	1-2

