



Klinisch redeneren en evidence based handelen bij zenuw gerelateerde musculoskeletale pijncondities

Online Lezing van Nicole Timmerman
voor KNWV
18-06-2020



1

Overzicht

1. Theoretische opfrissing met nieuwste inzichten over pijn, neurogene pathoanatomie en-fysiologie
2. Klinisch onderzoek met neurologisch onderzoek vgl's recente evidentie
3. Waarde van het neurodynamisch onderzoek
4. EVB Therapie van zenuwgerelateerde MSK-pijnklachten
5. Neurodynamische technieken: praktijk



2



Klinisch redeneren en evidence based handelen bij zenuwgerelateerde musculoskeletale pijncondities



3



4



Klinisch redeneren en evidence based handelen bij zenuwgerelateerde musculoskeletale pijncondities

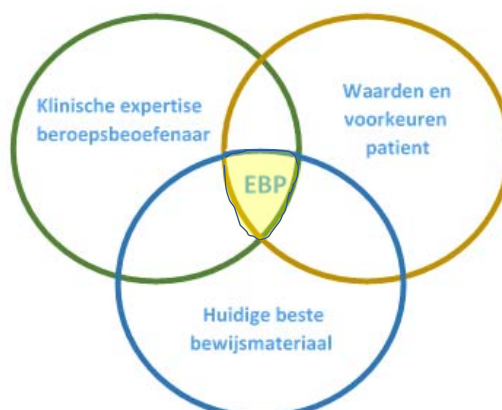


5



Evidence Based Practice

Diagnose &
Behandeling
met klinisch
redeneren



De patiënt
centraal

wetenschappelijke
onderbouwing



6

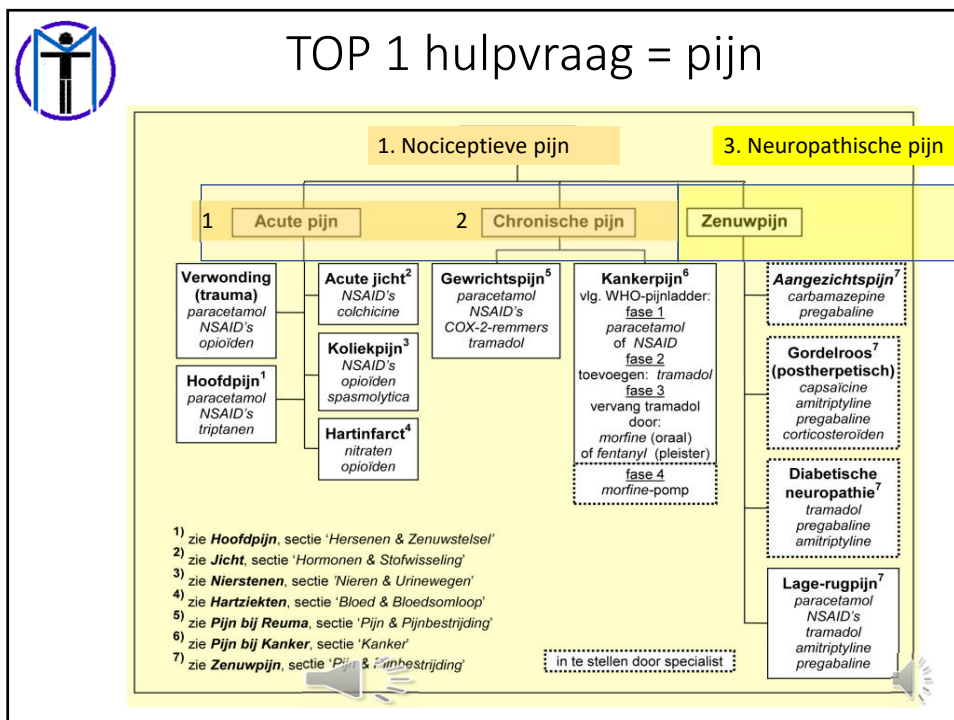


Klinisch redeneren en evidence based handelen

bij zenuwgerelateerde musculoskeletale pijncondities



7



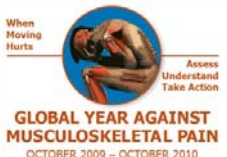
8

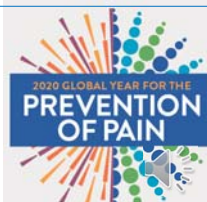


International Association for the Study of Pain
IASP
Working together for pain relief

1994:
Pijn is een onplezierige, sensorische en emotionele ervaring die gepaard gaat met **feitelijke of mogelijke weefselbeschadiging** of die beschreven wordt in termen van een dergelijke beschadiging.

2016:
Pijn is een **zorgwekkende** ervaring, die gepaard gaat met **feitelijke of mogelijke weefselbeschadiging** en met **sensorische, emotionele, cognitieve en sociale** componenten”



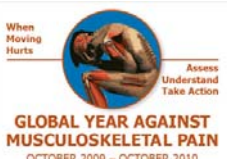


9



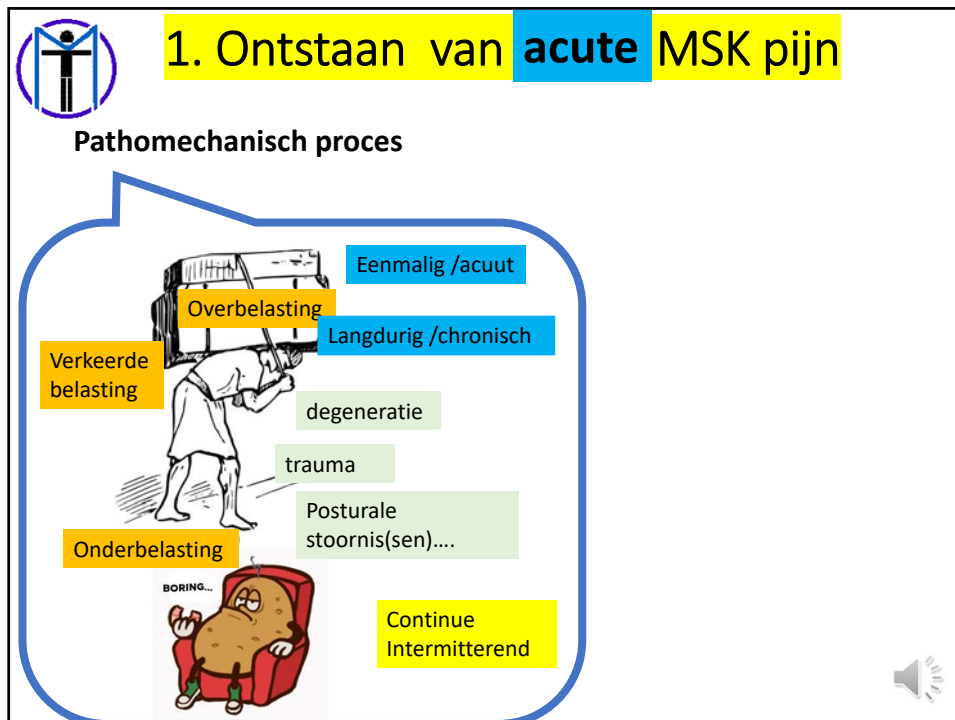
International Association for the Study of Pain
IASP
Working together for pain relief

1. **Nociceptieve pijn** = pijn veroorzaakt door **niet-zenuwgebonden** weefselschade en activering van de nociceptoren
2. **Neuropathische pijn** = pijn die ontstaat na zenuwbeschadiging en/of door functiestoornis of aandoening van het perifeer of centraal zenuwstelsel
3. **Gemengde pijn**

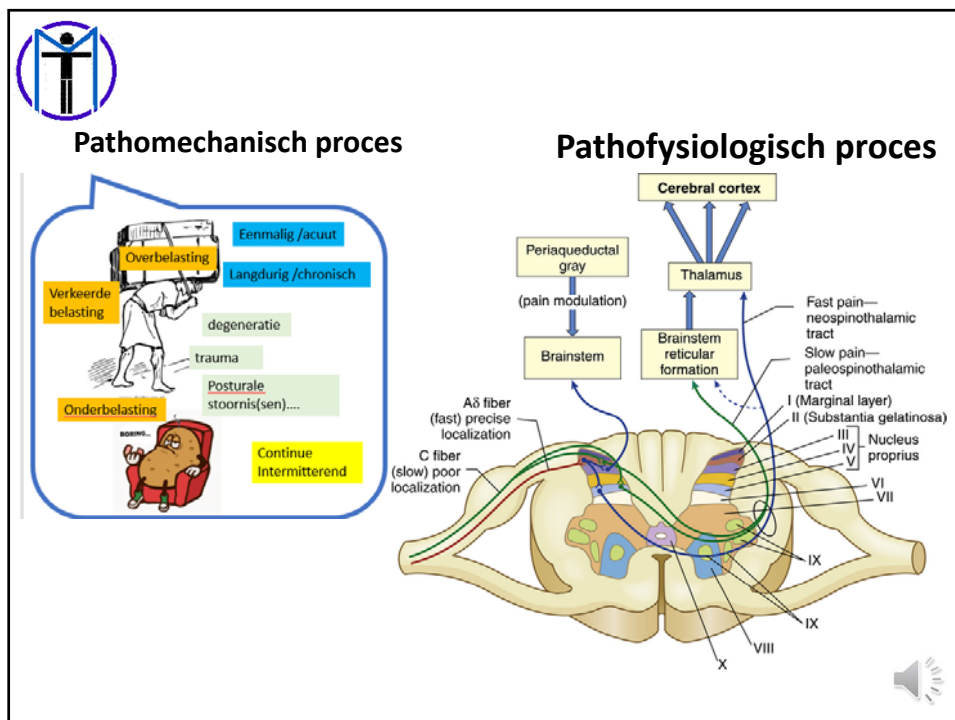




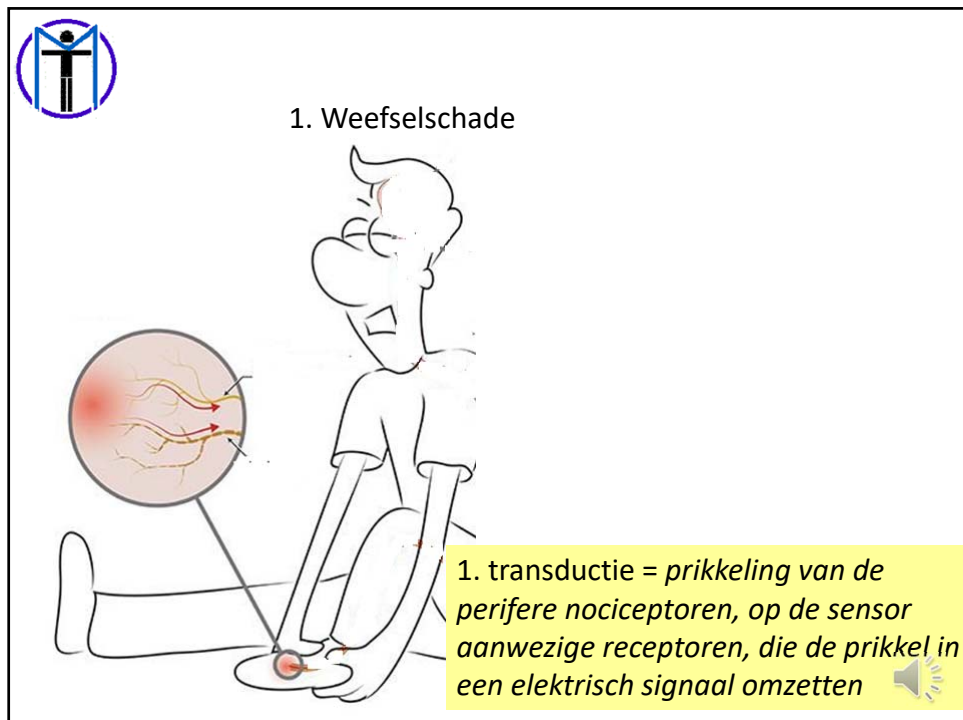
10



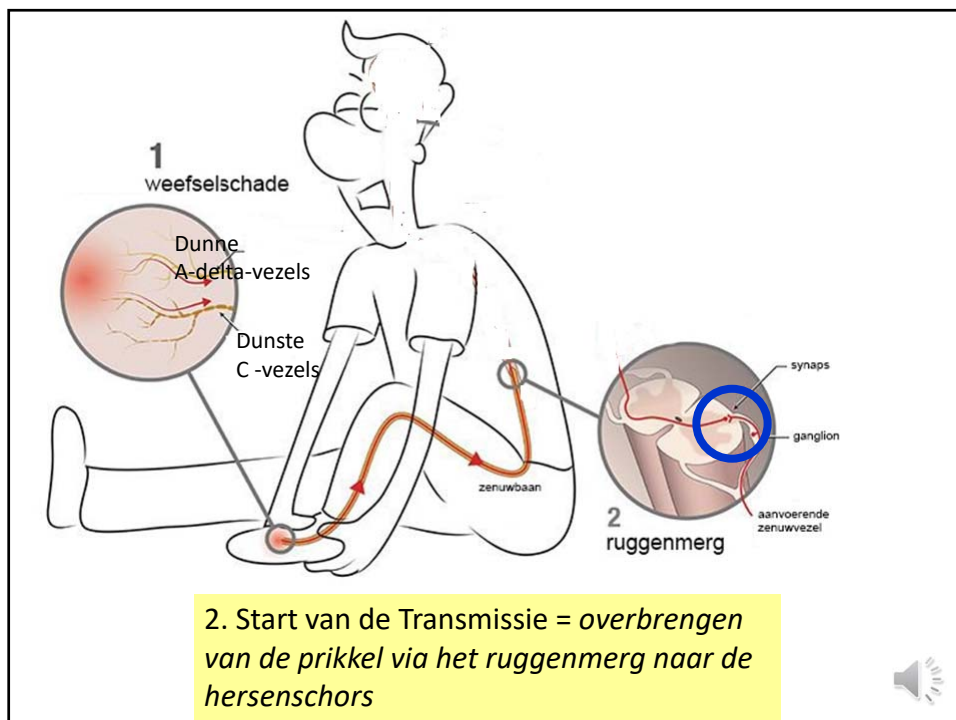
11



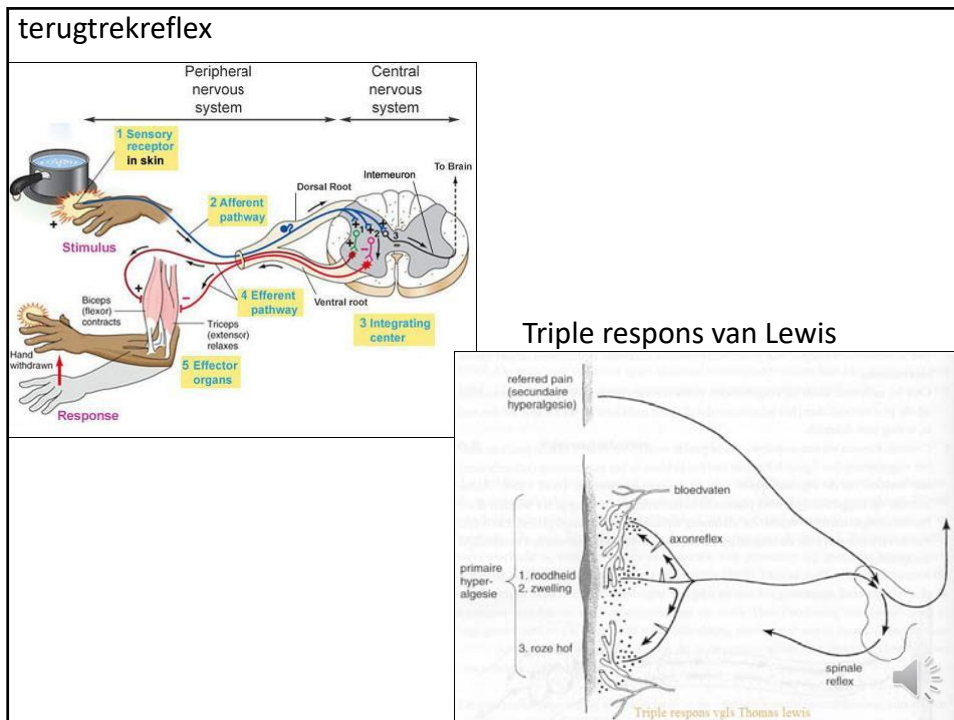
12



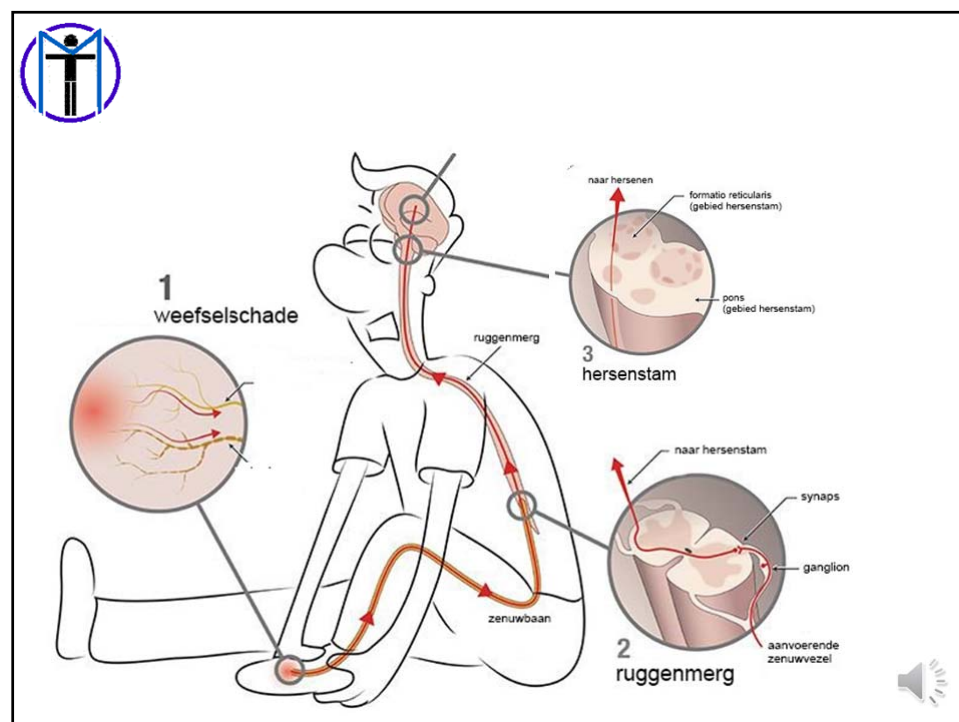
13



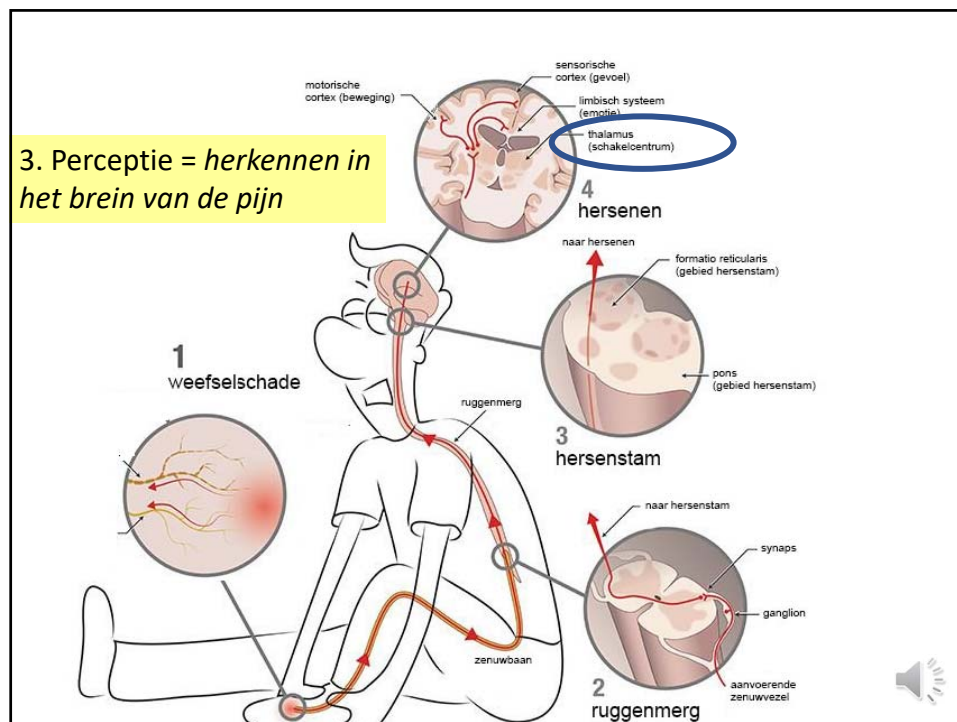
14



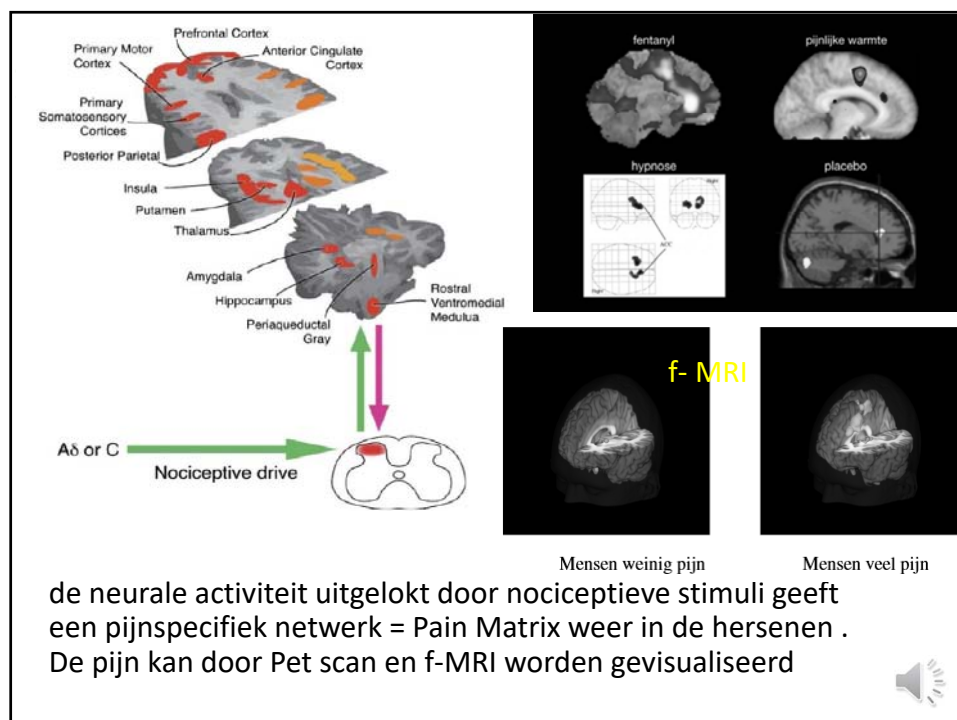
15



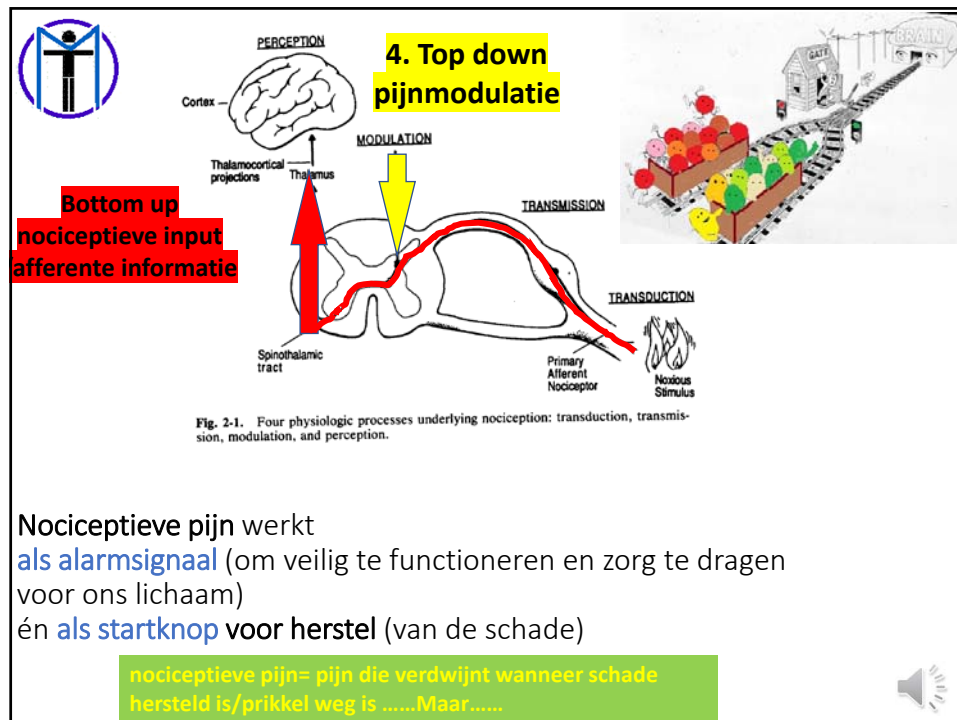
16



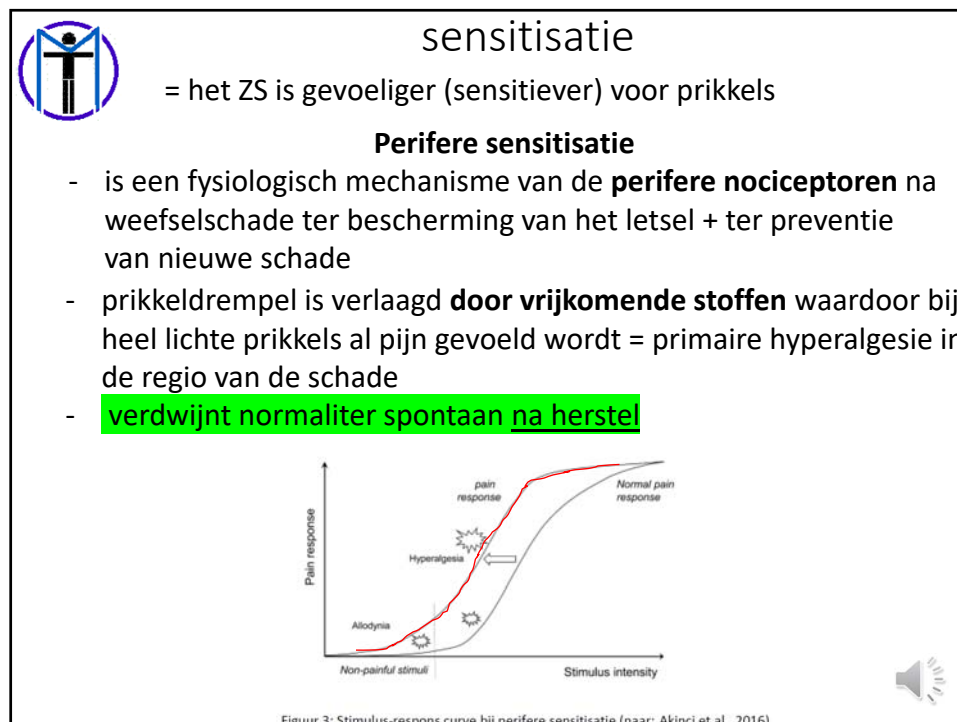
17



18



19



20



Van perifere naar **centrale sensitisatie**

Centrale sensitisatie

= een neurofysiologische reactie van de centrale neuronen op nociceptieve prikkels die normaliter verdwijnt wanneer de schade is hersteld

Bij aanhoudende en herhalende prikkeling van perifere nociceptoren en laagdrempelige mechanoreceptoren via afferente C-vezels

- Verhoogt de prikkelbaarheid en spontane activiteit van neuronen in het centraal zenuwstelsel (Eide, 2000)
- Zal het zenuwstelsel zich morfologisch en functioneel aanpassen (neuroplasticiteit) :

= Nieuwe neurale verbindingen worden gevormd , andere worden onderbroken waardoor **de pijn –zelfs na herstel – zal blijven bestaan**

Centrale sensitisatie draagt bij aan het chronisch worden van de pijn.



21

Acute pijn < 2wkn Semi acute pijn Chronische pijn > 6mnd Chronisch pijnsyndroom	
Acute nociceptieve pijn	Chronische nociceptieve pijn
Pijn ontstaat plotseling en gaat relatief snel weer over, samen met normaal beloop van het herstel	Pijn blijft langer bestaan dan van het normale beloop van het herstel mag worden verwacht (> 6 mnd). Veroorzaakt veel stress & functioneringsproblemen
Zichtbare of herkenbare oorzaak (letsel, schade, aandoening) met duidelijke relatie lichamelijke oorzaak (schade)	Minder duidelijke of geen relatie met de oorspronkelijke oorzaak omdat (1) geen lichamelijke oorzaak (meer) voor te vinden is (of reeds hersteld is), (2) omdat de oorzaak niet weg te nemen is (geen herstel mogelijk bv bij RA), of (3) omwille van perioden van remissie en opvlammen (bv migraine)
Functioneert als bescherming en waarschuwing	Heeft geen beschermende of waarschuwende functie (meer)
De intensiteit stemt overeen met de eigenlijke stimulus /schade	De intensiteit stemt NIET overeen met / is disproportioneel tov eigenlijke prikkel/schade
Kan duidelijk worden gelokaliseerd	Geen duidelijke locatie, wordt ziekte op zich
Meestal goed behandelbaar	Moeilijk(er) behandelbaar /multifactorieel

22



weefselschade

≠

pijn



23



**gevoeligheid van het zenuwstelsel
voor “gevaarboodschappen”
verandert voortdurend**

De Protectometer van Lorimer & Butler gebruikt de concepten van DIMs ('Danger in Me') en SIMs ('Safety in Me') om te begrijpen **waarom we pijn ervaren & hoe we ermee omgaan.**



PROTECTOMETER

The next step in the Explain Pain Revolution

Start

<http://www.protectometer.com/>



24

Als pijn gewenst/gewild is..... Als pijn moet verdrongen worden



.....dan gaan de hersenen de gevaarboodschap (DIM's) verzwakken



25



26



ALL PAIN COMES FROM THE BRAIN

@dr.caleb.burgess



SENSORY INPUT
CULTURAL FACTORS
PREVIOUS EXPERIENCE
MOOD (ANXIETY/DEPRESSION)

BELIEFS, KNOWLEDGE, & LOGIC
EXPECTATIONS ABOUT PAIN
SOCIAL/WORK ENVIRONMENT

OUTPUT (PAIN)

BUT IT'S NOT "ALL IN YOUR HEAD"

Issues are also in tissues !!



27



International Association for the Study of Pain

IASP

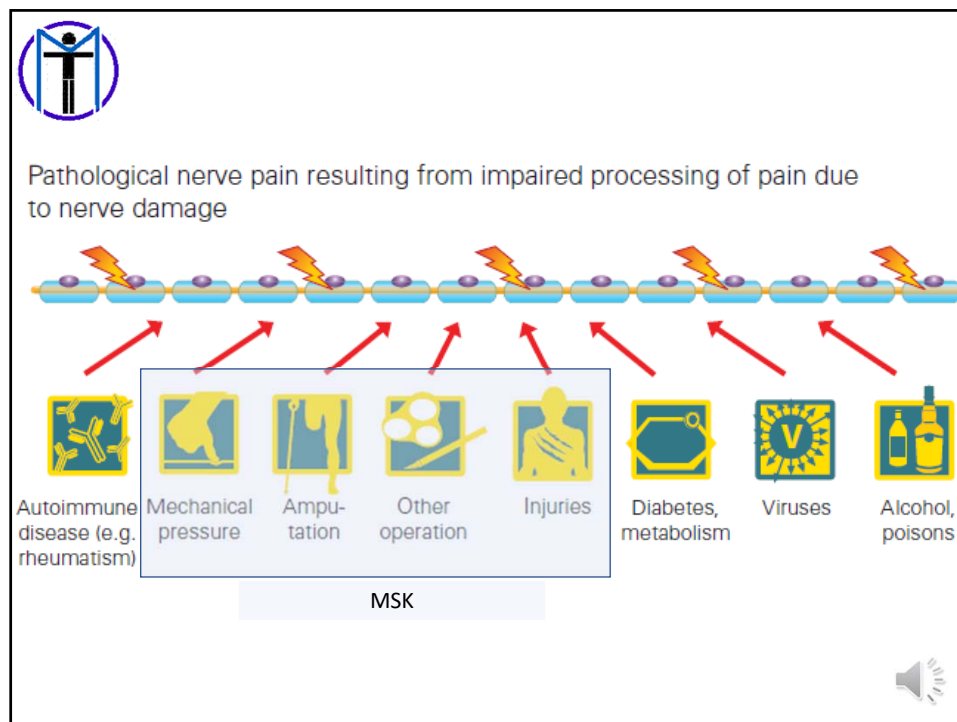
Working together for pain relief

1. Acute nociceptieve pijn	2. Chronische nociceptieve pijn
Pijn ontstaat plotseling en gaat relatief snel weer over, samen met normaal beloop van het herstel	Pijn blijft langer bestaan dan van het normale beloop van het herstel mag worden verwacht (> 6 mnd). Veroorzaakt veel stress & functioneringsproblemen
Zichtbare of herkenbare oorzaak (letsel, schade, aandoening) met duidelijke relatie lichamelijke oorzaak (schade)	Minder duidelijke of geen relatie met de oorspronkelijke oorzaak omdat (1) geen lichamelijke oorzaak (meer) voor te vinden is (of reeds hersteld is), (2) omdat de oorzaak niet weg te nemen is (geen herstel mogelijk bv bij RA), of (3) omwille van perioden van remissie en opvlammen (bv migraine)
Functioneert als bescherming en waarschuwing	Heeft geen beschermende of waarschuwende functie (meer)
De intensiteit stemt overeen met de eigenlijke stimulus / schade	De intensiteit stemt NIET overeen met / is disproportioneel tov eigenlijke prikkel/schade
Kan duidelijk worden gelokaliseerd	Geen duidelijke locatie, wordt ziekte op zich
Meestal zoed behandelbaar	Moeilijk(er) behandelbaar / multifactorieel

3. Neuropathische pijn= pijn die veroorzaakt wordt door een letsel of een ziekte die het somatosensorisch systeem op centraal of perifeer niveau beschadigt of aantast.



28



29

“nociceptieve zenuwpijn”

pijn tgv activatie van nociceptoren in het neuraal bindweefsel (nervi nervorum) werd ook als neuropathische pijn beschouwd = onjuist want dit is “nociceptieve zenuwpijn”

Veel entrapment NPn (oa radiculopathiën) geven geen neuropathische pijn maar wel nociceptieve pijn

Compressie maakt **chemische stoffen vrij** die een inflammatoire respons opwekken welke op hun beurt de nociceptoren in het bindweefsel van de zenuw stimuleren= nervi nervorum

Neurale nociceptieve pijn kan neuropathische pijn nabootsen !

30



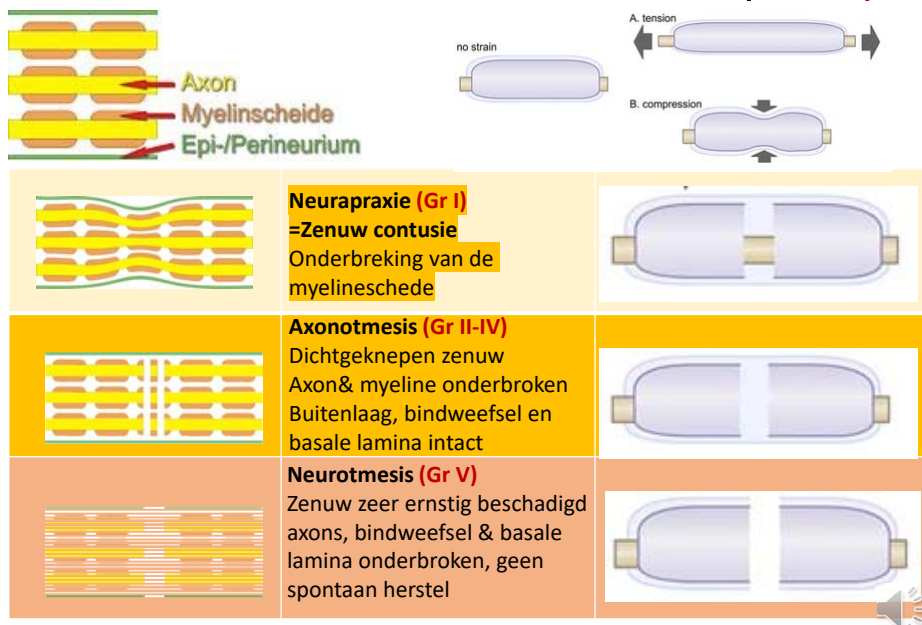
Neuropathie : 4 classificaties

1. volgens het aantal zenuwen dat getroffen is
2. het proces waardoor de zenuwen worden aangedaan
3. het pathofysiologisch proces en het type zenuwcellen
4. Classificatie Seddon en Sunderland



31

Classificatie Seddon en Sunderland (Gr I-V)



32

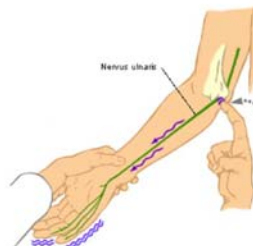


Milde neurapraxie: komt veel voor

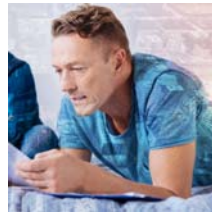
(transient) pressure paralysis



Slapende voeten tgv druk op [Nervus peroneus communis](#)



langdurig steunen op de ellebogen of polsen, waarbij de [Nervus ulnaris](#) betrokken is (tinel negatief).

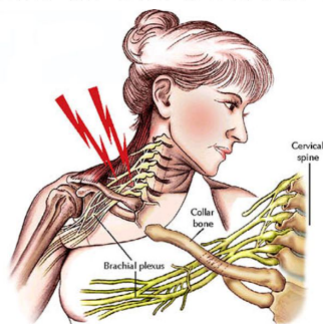


Cyclist's Palsy

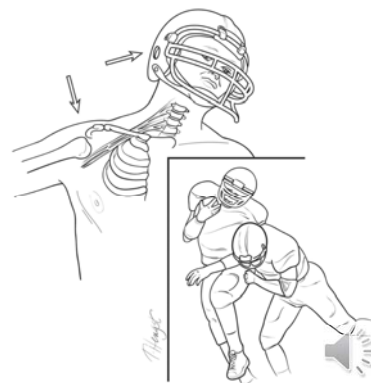
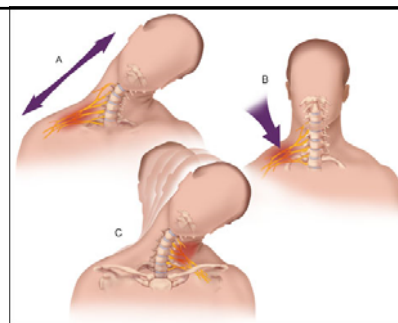


33

BURNER OR STINGER



bij sportcontacten en, waarbij tegen elkaar wordt gestoten of gebotst, zoals bij [American football](#).



34





pressure paralysis in sleep of slaapdrukverlamming = tinteling, tijdelijk doof gevoel , gevoelloosheid of verlamming van de arm of het been bij ongunstige ligging van de armen of benen tijdens de slaap

35



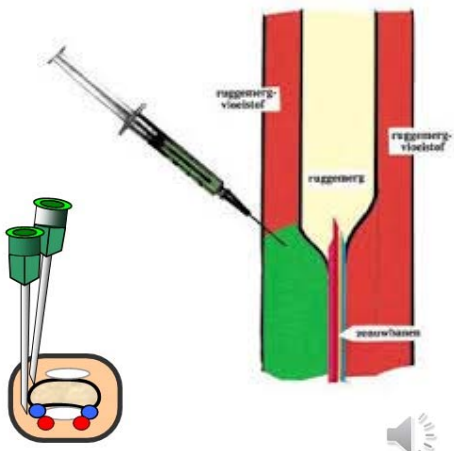
Ernstiger neuropraxie

locoregionale anesthesietechnieken (LRA) zoals spinaal, epiduraal of perifere zenuwblokkades **leiden statistisch tot 16% zenuwschade**, 60% van de zenuwschade na algemene anesthesie

- Nervus ulnaris neuropathie
- Letsel aan de plexus brachialis
- Letsel aan de plexus lumbosacralis
- Spinal cord letsel

Multiple oorzaken mogelijk:

- malpositie tijdens heelkunde
- direct chirurgisch trauma
- insertie van vasculaire catheter
- Tourniquet
- perifeer zenuwblok



36

Het kan uiteraard ook gaan om een **gemengde pijnvorm= nociceptieve én neuropathische pijn**

Constante pijn, kloppende pijn in de onderrug

Stekende, brandende pijn in de voet

Voorbeeld van gemengde pijn: discus hernia, leidend tot lage rugpijn en lumbosacraal radiculair syndroom

Ectopische ontladingen van laesie van de zenuwwortel

Activatie van perifere nociceptoren, de oorzaak van de nociceptieve pijncomponent

Compressie en ontsteking van de zenuwwortel, de oorzaak van de neuropathische pijncomponent

Discus hernia

37



**zenuwgerelateerde
musculoskeletale pijncondities**

≠

(entrapment) neuropathien

38

Overzicht
1. Theoretische opfrissing met nieuwste inzichten over pijn, neurogene pathoanatomie en-fysiologie
2. Klinisch onderzoek met neurologisch onderzoek vgl's recente evidentie
3. Waarde van het neurodynamisch onderzoek
4. EVB Therapie van zenuwgerelateerde MSK-pijnklachten
5. Neurodynamische technieken: praktijk



39

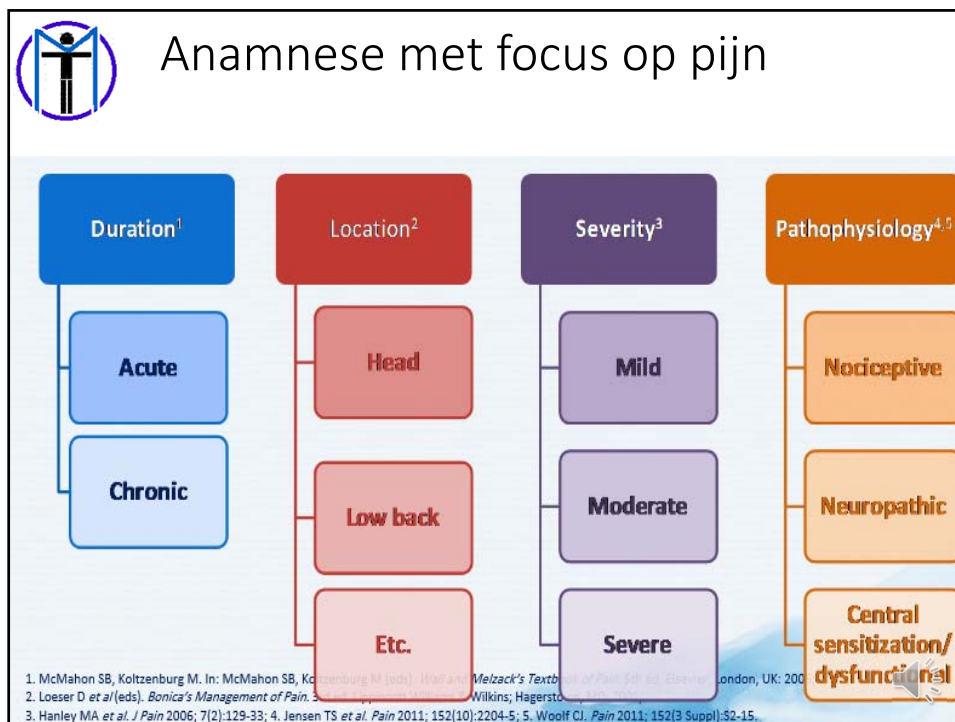
Notuleer in het (e) Kinesitherapeutisch dossier

= PQK Peer review met vastgelegd jaarthema van 2019

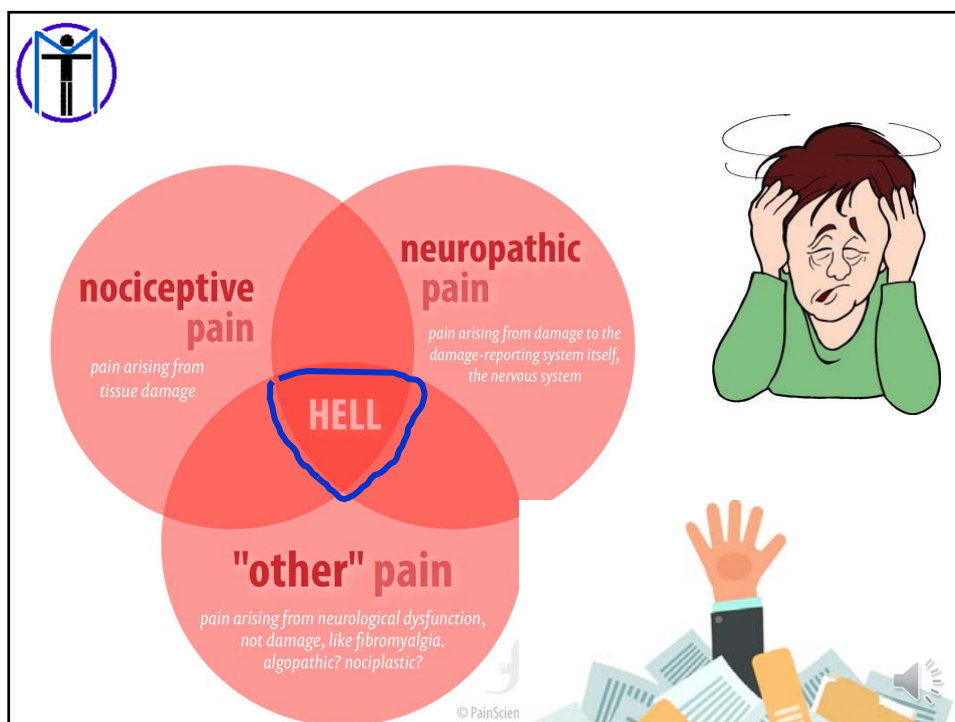
1. Aanmelding	
2. Anamnese	anamnese= in kaart brengen van de plaats, oorzaak, beloop van en beïnvloedende factoren op de klachten met focus vandaag op MSK-pijncondities
3. Onderzoek	
4. Diagnose	
5. Behandelingsplan	
6. Behandeling	
7. Evaluatie	



40



41



42



a. Gebruik screening tools en vragenlijsten

Gebruik van **screening tools en vragenlijsten** is zinvol makkelijk (in wachtzaal of thuis laten invullen)

1. Vragenlijsten ter diagnostische ondersteuning voor “**soort pijn**”

- bij 10–20% vd patienten wordt de diagnose NP immers gemist.
- The Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs (LANSS)
- The neuropathic pain questionnaire (NPQ)
- Douleur neuropathique en 4 questions (DN4),
- painDETECT

Laatste 2 makkelijk in wachtzaal of thuis laten invullen

NeuPSIG_guidelines_on_neuropathic_pain_assessment

https://www.researchgate.net/publication/257144557_NeuPSIG_guidelines_on_neuropathic_pain_assessment/citations

Website <https://neuropathie.nu/>

Website <https://www.venvn.nl/afdelingen/pijilverpleegkundigen/meetinstrumenten/>

43



Nederlandse versie van DN4 Douleur neuropathique en 4 questions

Vraag 1

Vertoont de pijn één of meerdere van de volgende kenmerken?

- ☐ Branderig gevoel - ☐ Pijnlijk **koude** gevoel - ☐ Elektrische **schokken**

Vraag 2

Is de pijn in hetzelfde gebied geassocieerd met één of meerdere van de volgende symptomen? Voor iedere JA een punt toekennen.

- ☐ Tintelingen - ☐ Prikken ☐ Gevoelloosheid - ☐ Jeuk

Een score van 3 op 7 ondersteunt de diagnose neuropathische pijn.

Je kan ook 2 aanvullende vragen stellen tijdens het KO van tast- en pijngevoel.

Vraag 3 (Voor iedere JA een punt toekennen):

Is er:

- ☐ hypo-esthesie bij **aanraking** (minder gevoel dan gezond huidgebied)
☐ hypo-esthesie bij een prik (minder prikgevoel dan gezond huidgebied)

Vraag 4

Wordt de pijn veroorzaakt of versterkt door

- ☐ wrijven

Voor iedere JA wordt 1 punt toegekend
 score van 4 op 10 wijst op NP

44



b. Laat de pijn "beschrijven"





Burning



Tingling



Pins and needles



Electric shock-like



Electric shock-like

sensorisch

kloppend, broeiend, gloeiend, barstend, verschroeïend, opflikkerend, koud, flitsend, ijskoud, schietend, vriezend, prikkend, tintelend, stekend, jeukend, doorboren, **elektrisch**, scherp, stijf, licht, snijdend, strak, matig, messcherp, krampend, erg, enorm, drukkend, zeurend, knellend, knagend, draaglijk, snoerend, hardnekkig, hinderlijk, ontzettend, onhoudbaar, trekkend, splijtend, scheurend, **branderig**, brandend, vlammend.

affectief

verontrustend, beangstigend, angstaanjagend, treiterend, martelend, vermoeiend, afmattend, uitputtend, chagrijnig, deprimerend, **ziek makend**, vervelend, afgrijselijk, ellendig, vreselijk, gespannen, benauwend, verstikkend, **kwellend**




45



c. meet de pijnintensiteit

NRS (Numeric Rating Scale)

geen pijn 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ergst denkbare pijn

Gezichtjesschaal








0 2 4 6 8 10

geen pijn een beetje pijn wat meer pijn nog meer pijn veel pijn verschrikkelijke pijn



46

**= KLASSIEKE
NEUROPATHISCHE
PIJNDISTRIBUTIE
BIJ ENTRAPMENT**

d. Lokaliseer de pijn

Entrapment NP wordt gevoeld in een anatomisch gedefinieerd gebied, zijnde

- In het perifeer innervatiegebied van de van geklemde zenuw
- In het dermatoom

47

Cape/sjaalpatroon bij dwarslaesies

Kous & handschoenenpatroon bij polyneuropathie

48

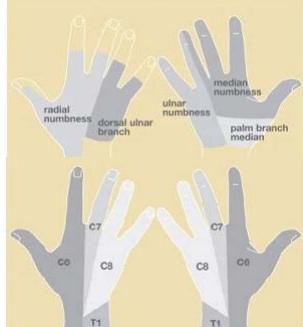
 Extradermatomale /Extraterritoriale distributie bij eNP

1. positieve signs & symptoms **buiten het dermatoomgebied** van de gecomprimeerde zenuw, bij 2/3 van patienten die entrapment hebben van perifere zenuwen

Klassieke CTS distributie



Numbness Pain



radial numbness dorsal ulnar branch
ulnar numbness
median numbness
palm branch median

Remote CTS distributie= handschoen



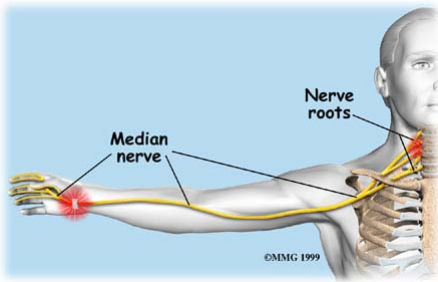
©MMMG 2008

Figure 2 © Massachusetts General Hospital

Caliandro P, La Torre G, Aprile I, et al. Distribution of paresthesias in carpal tunnel syndrome reflects the degree of nerve damage at wrist. *Clin Neurophysiol.* 2006;117:228-231. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2005.09.001>

49

 2. patienten met carpaaltunnel (CTS) ontwikkelen vaker cervicale radiculopathie = double crush syndroom



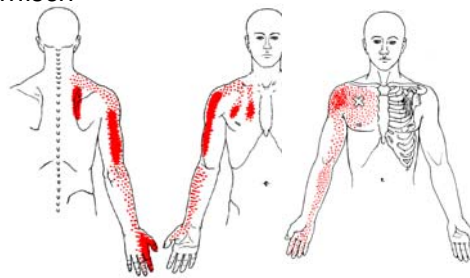
©MMMG 1999

Murphy DR, Hurwitz EL, Gerrard JK, Clary R. Pain patterns and descriptions in patients with radicular pain: does the pain necessarily follow a specific dermatome? *Chiropr Osteopat.* 2009;17:9. <https://doi.org/10.1186/1746-1340-17-9>

50



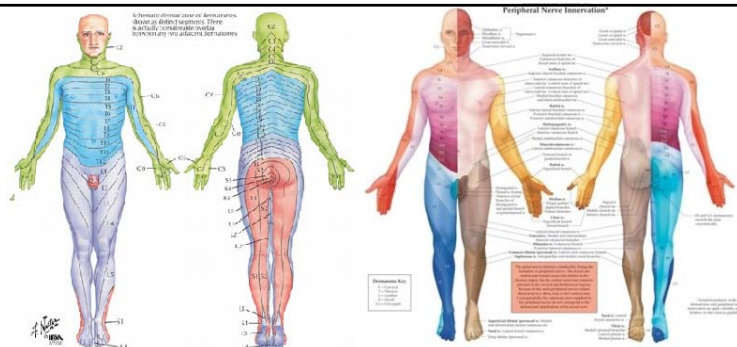
3. Entrapment neuropathien zoals CTS hebben weinig axonale schade maar patiënten rapporteren wijdverspreide symptomen, zonder neuroanatomisch verband



Murphy DR, Hurwitz EL, Gerrard JK, Clary R. Pain patterns and descriptions in patients with radicular pain: does the pain necessarily follow a specific dermatome? *Chiropr Osteopat.* 2009;17:9. <https://doi.org/10.1186/1746-1340-17-9>



51



Diverse verklaringen

- de grote variatie en significante overlap van dermatomen, innervatiegebieden, en referred pain gebieden en
- de symptomen vanuit diepergelegen structuren (myotomen, sclerotomen) beïnvloeden de meer oppervlakkige innervatiegebieden

Maar

die mechanismen kunnen onmogelijk de wijde verspreiding van symptomen verklaren

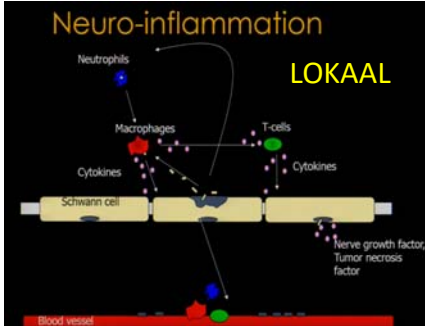


52

a. milde zenuwcompressie

creeert

een immuun-gemedieerde inflammatoire omgeving .

Deze lokale neuroinflammatie veroorzaakt hyperexcitabiliteit, verhoogde sensitiviteit en NP pijn **in het inflammatoire gebied** .

Schmid AB, Coppieters MW, Ruitenbergh MJ, McLachlan EM. Local and remote immune-mediated inflammation after mild peripheral nerve compression in rats. *J Neuropathol Exp Neurol*. 2013;72:662-680. <https://doi.org/10.1097/NEN.0b013e318298de5b>

<http://www.neuro-research.ch/>

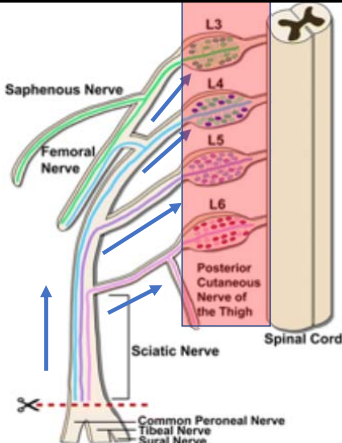
53

Later

Migratie van immuungeïnduceerde cellen naar het gerelateerde dorsale spinale ganglion (DRG) en het ruggemerg

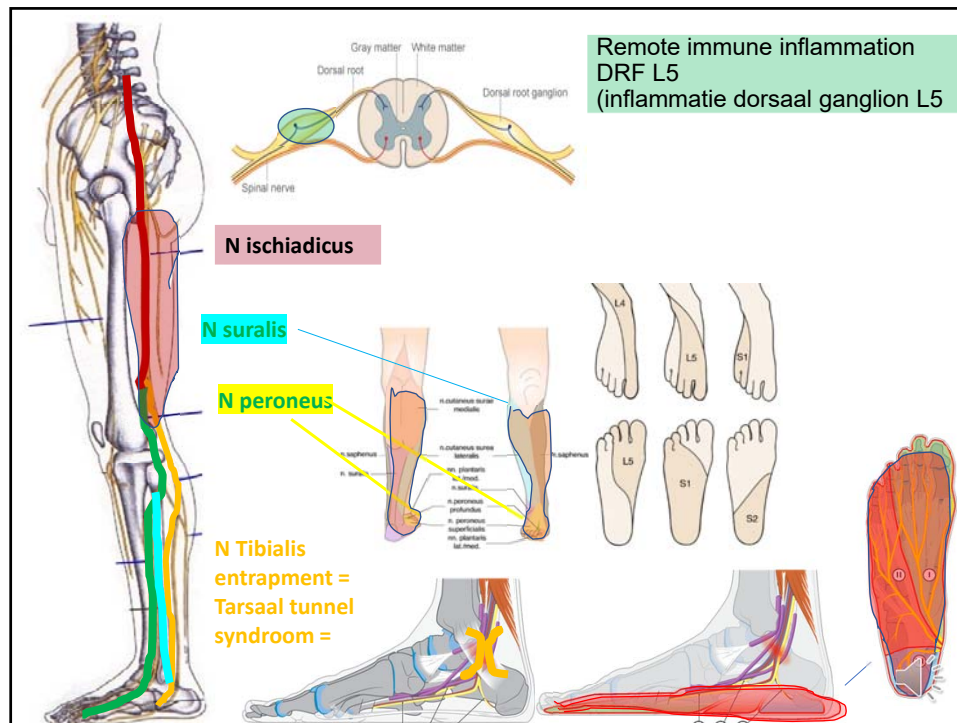
Veroorzaken aldaar = **in dat radiculair distributiegebied, unilateraal** ook neuroinflammatie

=> hyperexcitabiliteit, verhoogde sensitiviteit en meer pijn in de **neuronatomische zones van de wortel= alle perifere zenuwen en hun dermatomen**



Thacker MA, Clark AK, Marchand F, McMahon SB. Pathophysiology of peripheral neuropathic pain: immune cells and molecules. *Anesth Analg*. 2007;105:838-847. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000275190.42912.37>

54



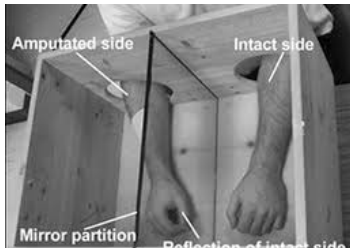
55



b. Ernstige zenuwletsels/compressie

- kunnen neuroinflammatoire reacties opwekken met activatie van gliacellen **op ruggemerniveau en hogere pijncentra**
- Kunnen **uitbreiden naar het contralaterale wortel ganglion/DH**

=> mirror-pain



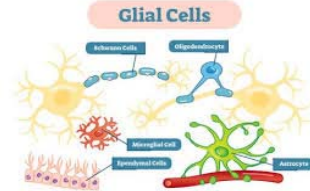
Amputated side

Intact side

Mirror partition

Reflection of intact side

Glial Cells



Hersencellen

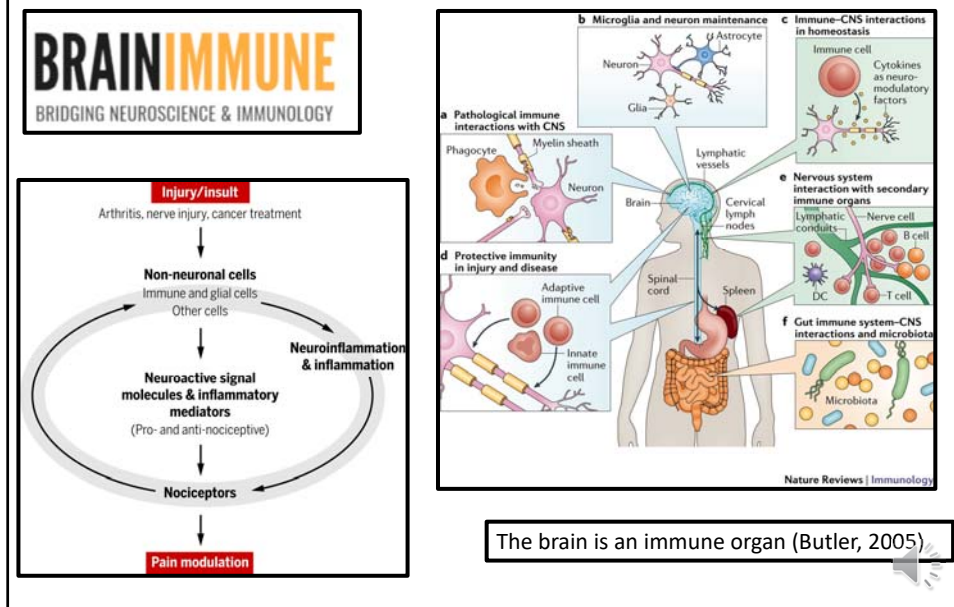
- Zenuwcellen (10%)
- Gliacellen (90%)
 - Astrocyten
 - Microglia
 - Overige gliacellen

Neuro-inflammatie wordt steeds vaker ook als dé oorzaak aangewezen van oa Alzheimer, depressie, parkinson, MS en OCD (PET scan toont hersenvliesontstekingen)

[Fooling the Brain, Fooling the Pain: The Role of Mirror Therapy ...](#)

56

Neurobiology= wetenschap op volle toeren



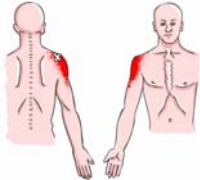
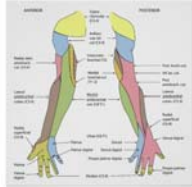
57



Bekijk dus altijd alle musculoskeletale aandoeningen en stoornissen door een neuroanatomische en neurowetenschappelijke bril



Bv een supraspinatus tendinopathie rechts , met uitstralingspijn laterale zijde bovenarm (nervus supraclavicularis)

Wanneer plots ook de linker supraspinatus begint pijn te doen , dan denkt iedereen aan overbelasting om de aangedane arm te sparen .

Overweeg voortaan

- Dat pijn in de gehele arm , voorzijde en/of achterzijde een immuungeïnduceerd neuraal probleem kan zijn , neuropathisch of nociceptieve zenuwpijn
- Dat het een perifeer of centraal sensitisatieprobleem kan zijn

58

Notuleer in het (e) Kinesitherapeutisch dossier

= PQK Peer review met vastgelegd jaarthema van 2019

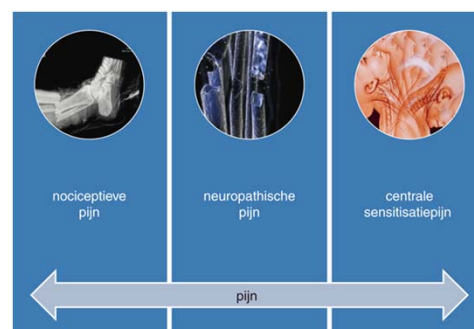
1. Aanmelding
 2. Anamnese
 3. Onderzoek
 4. Diagnose
 5. Behandelingsplan
 6. Behandeling
 7. Evaluatie
- a. *Gebruik screening tools en vragenlijsten*
 - b. *laat de pijn beschrijven*
 - c. *meet de pijnintensiteit*
 - d. *localiseer de pijn*
 - e. *Differentieer niet alleen op basis van karakteristieken van de pijn maar ook op basis van sensorische verschijnselen, BPS - signalen*



59



differentiaaldiagnostiek tussen 3 pijnsoorten



Stap 1 : de diagnostiek of uitsluiting van de aanwezigheid van dominant **neuropathische pijn**;

Stap 2 : de differentiaaldiagnostiek tussen dominant **nociceptieve pijn** en **centrale sensitisatiepijn**.



60



Neuropathische pijn

Stap 1 : vertoont de pijn een of meerdere karakteristieken van dominant neuropathische pijn

Pijn en sensorische verschijnselen moeten echter niet allemaal aanwezig zijn om de diagnose **neuropathische pijn** of zenuwpijn te stellen

Neuropathische pijn komt vaak voor in combinatie met **sensorische verschijnselen** , positieve en negatieve symptomen genoemd



61



Positieve verschijnselen bij NP = overmatige reacties, excitabiliteit

Positief verschijnsel	Definitie
Spontane pijn	Pijnlijke gewaarwordingen zonder duidelijke prikkel
Allodynie	Pijn door een prikkel die normaal geen pijn oproept (bijv. aanraking, beweging, koude, warmte)
Hyperalgesie	Een verhoogde respons op een prikkel die normaal pijnlijk is (bijv. koude, warmte, speldenprik)
Dysesthesie	Een onaangename, abnormale gewaarwording, spontaan of opgewekt (bijv. stekende gewaarwording)
Paresthesie	Een abnormale gewaarwording, spontaan of opgewekt (bijv. tintelende, zoemende, trillende gewaarwordingen)



62



Negatieve verschijnselen bij NP = door deficiënte functie, door gereduceerde impulsproductie

Negatief verschijnsel	Definitie
Hypo-esthesie	Verminderde gevoeligheid voor prikkels, met uitzondering van de bijzondere zintuigen (bijv. aanraking, pijn)
Anesthesie	Totale gevoelloosheid (in het bijzonder voor uitwendige prikkels)
Hypoalgesie	Verminderde pijn in respons op een normaliter pijnlijke prikkel
Analgesie	Afwezigheid van pijn in respons op een prikkel die normaliter pijnlijk zou zijn

63



Stap 2 : vertoont de pijn een of meerdere karakteristieken van centrale sensitisatie ?

1. Een **initieel neuroanatomisch** logische pijndistributie die **zich uitbreidt**
 - buiten het klachtengebied van de beschadigde zenuw
 - in hetzelfde segment maar naar de niet-aangedane zijde = mirror pain
2. Amplificatie van afferente stimuli
3. Verandering in verwerking van de stimuli in de hersenen
4. Verminderde inhibitie van nociceptieve input
5. **Central Sensitisation Inventory > 40**

64

APPENDIX A. CENTRAL SENSITIZATION INVENTORY: DEEL A

Geef aan in welke mate u de volgende klachten heeft. Omcirkel één van de antwoorden

1	Ik voel me niet uitgeslapen 's morgens als ik wakker word	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
2	Mijn spieren voelen stijf en pijnlijk	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
3	Ik heb angstaanvallen	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
4	Ik knars of klem met mijn tanden	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
5	Ik heb last van diarree en/of constipatie	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
6	Ik heb hulp nodig bij het uitvoeren van dagelijkse activiteiten	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
7	Ik ben gevoelig voor fel licht	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
8	Ik ben snel moe bij fysieke activiteiten	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
9	Ik heb pijn over mijn gehele lichaam	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
10	Ik heb last van hoofdpijn	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
11	Ik heb een ongemakkelijk gevoel in mijn blaas en/of een branderig gevoel bij het plassen	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
12	Ik slaap niet goed	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
13	Ik kan me moeilijk concentreren	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
14	Ik heb huidproblemen zoals droge huid, jeuk of huiduitslag	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
15	Stress verergert mijn lichamelijke klachten	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
16	Ik voel me neerslachtig of depressief	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
17	Ik heb weinig energie	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
18	Ik heb s					
19	Ik heb p					
20	Bepaald					
21	Ik moet					

22 Mijn benen voelen ongemakkelijk en rustloos wanneer ik 's avonds wil gaan slapen

23 Ik heb moeite om dingen te onthouden

24 Als kind heb ik traumatische gebeurtenissen meegemaakt

25 Ik heb pijn in mijn bekkenregio

APPENDIX B. CENTRAL SENSITIZATION INVENTORY: DEEL B

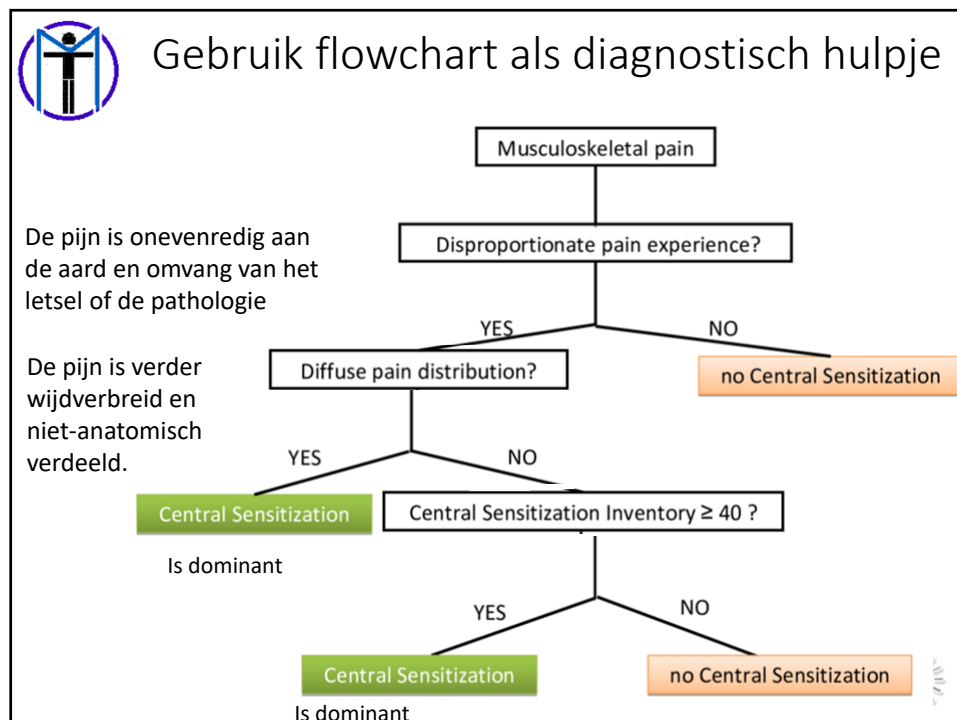
Zijn er door een arts in het verleden bij u één van volgende aandoening geïdiagnosticeerd? Vink het veld rechts aan voor elke diagnose en schrijf het jaar van de diagnose indien van toepassing.

	nee	ja	jaar diagnose
1 Restless legs syndrome (Rusteloze benen)			
2 Chronische vermoeidheidsyndroom			
3 Fibromyalgie			
4 Autoïmmuun			
5 Migraine of spanningshoofdpijn			
6 Probabere diens syndroom			
7 Overgevoeligheid voor chemische stoffen			
8 Netelstet (inclusief whiplash)			
9 Angst- of paniekaanval			
10 Depressie			

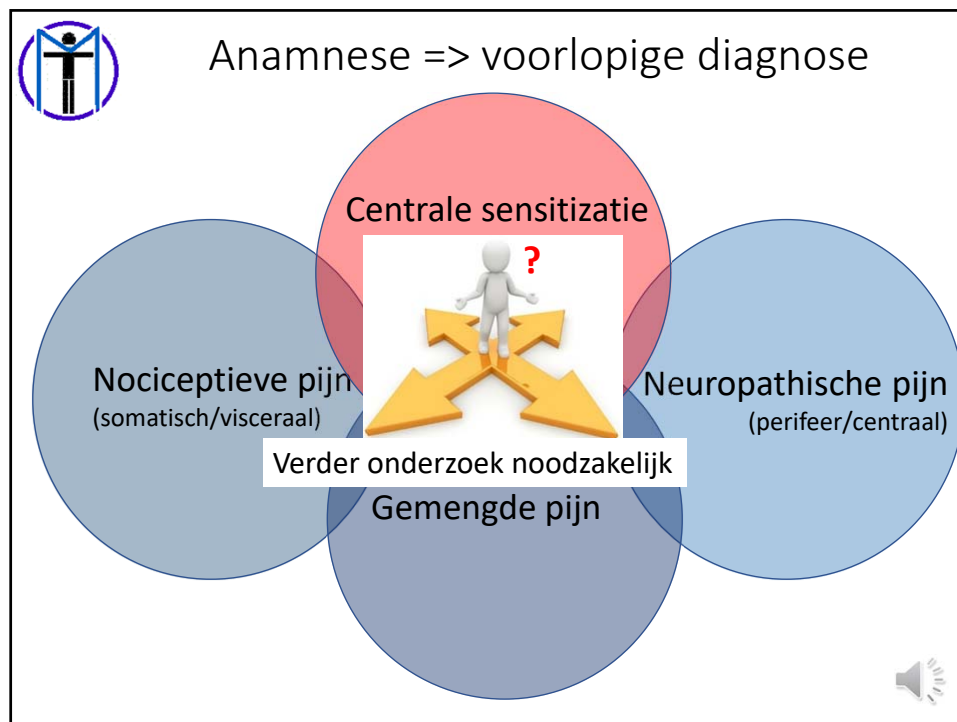
25 mogelijkheden, 10 "informele kenmerken over vroegere diagnoses Scores van 0 pntn (nooit) naar 5 pntn (altijd)
Subclinical: 0 to 29/ Mild: 30 to 39/
Moderate: 40 to 49 Severe: 50 to 59
Extreme: 60 to 100

<http://www.paininmotion.be/CSI-consensusvertaling.pdf>
originele versie:
https://s3.amazonaws.com/email.pesi.com/pesi/BlogWorksheets/CSI_Inventory_and_Scoring.pdf

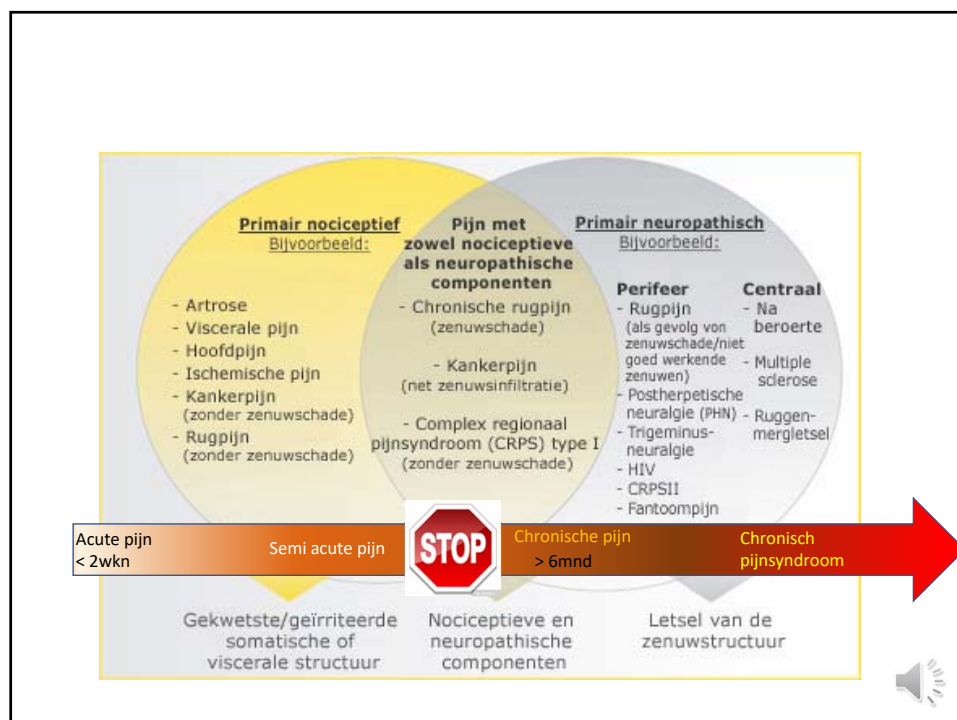
65



66



67



68



Welke vragenlijsten kan je gebruiken voor het stellen van een (anamnestische) diagnose Neuropathische pijn ?



69



5 minuutjes



70



Golden partners van KNWV



















71

Onderdelen van het kinesitherapeutisch dossier

1. Aanmelding
2. Anamnese
3. Onderzoek
4. Diagnose
5. Behandelingsplan
6. Behandeling
7. Evaluatie

Lichamelijk onderzoek

- Klassiek MSK-onderzoek = bevestiging anamnestiche bevindingen
- Neurologisch onderzoek

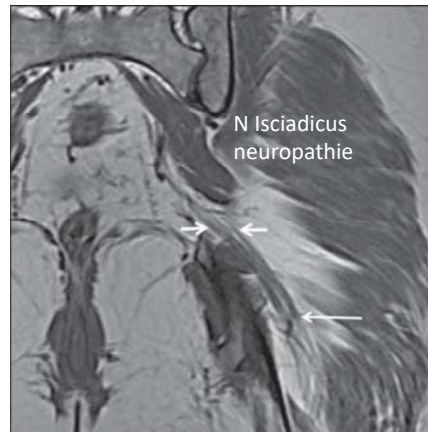
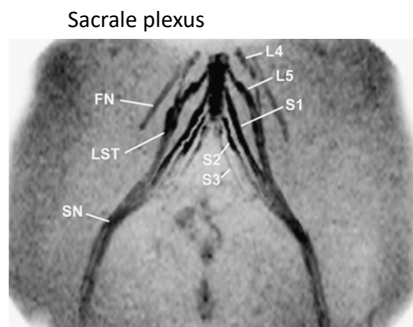


72



1. Medische beeldvorming visualiseert de neuroanatomie

= evaluatie van de **structuur /integriteit**, niet de functie vd perifere zenuw

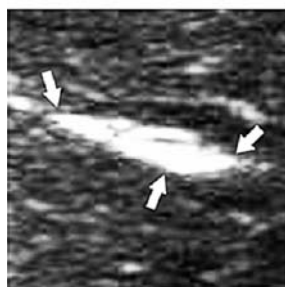


Zenuwen kan je niet zien op RX of CTscans, zijn moeilijk te zien op MRI maar wel met Magnetic Resonance Neurography (MRN)

73



b. Echotexture of Peripheral Nerve



Hyperechoic
(Musculocutaneous Nerve)



Hypoechoic
(Ulnar Nerve)



Honeycomb
(Median Nerve)

NYSORA®



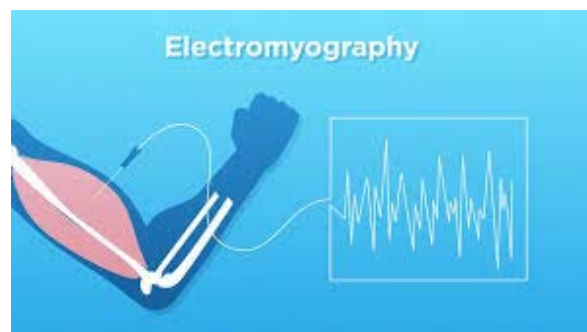
74



2. Elektromyografie (EMG)

= evaluatie van de functies vd zenuwen en de spieren

- Zenuwgeleidingstest : Test de neurofysiologische functie
- Naaldmyografie : Test de elektrische activiteit van de spier , spierfunctie



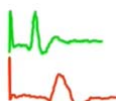
75



3. Klassiek neurologisch onderzoek= "bedside" tests

= evaluatie van de functies van de zenuw

Motorisch	Spiertesting Tonus Gang
Diepe peesreflexen	
Sensorisch	Lichte aanraking Pijn
EMG	Neurofysiologische test



4 neurologische tests werden als "Gold Standard" aangenomen

- om functieverlies tgv zenuwletsel / schade te evalueren
- om entrapmentNP vast te stellen

76



Research vernietigde deze Gold Standard

- want niet alle patiënten met duidelijke S&S van entrapment NP vertonen neurofysiologisch functieverlies**
Researchbevindingen bij carpaal tunnel syndroom:
 49% heeft normaal licht aanrakingsgevoel (Schmid ea)
 59 % normale spierkracht (Schmid ea)
 20-25 % heeft normaal EMG (Witt 2004, Koyuncuoglu 2005)



77



- deze 4 tests **onderzoeken alleen de dikke gemyeliniseerde zenuwvezels (A- β vezels en motorische vezels)**
 Die dikke vezels vertegenwoordigen slechts 20 % van de perifere zenuw, dus wordt 80 % niet getest

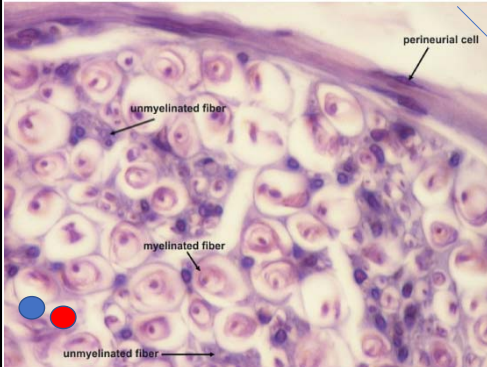
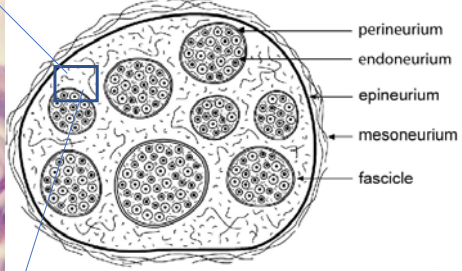



Fig. 3. Cross-section of peripheral nerve.



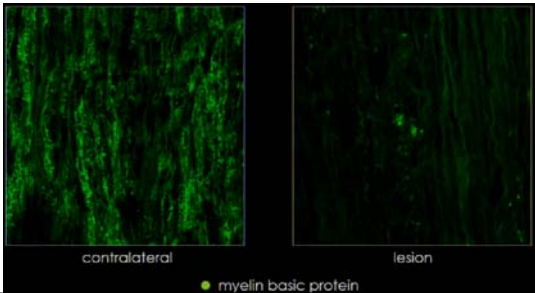
78

Nieuwe researchbevindingen over milde zenuwcompressie (entrapments)

Annina Schmid Research bij jonge opgroeiende ratjes : siliconetubes rond zenuwsegment van N Ischiadicus

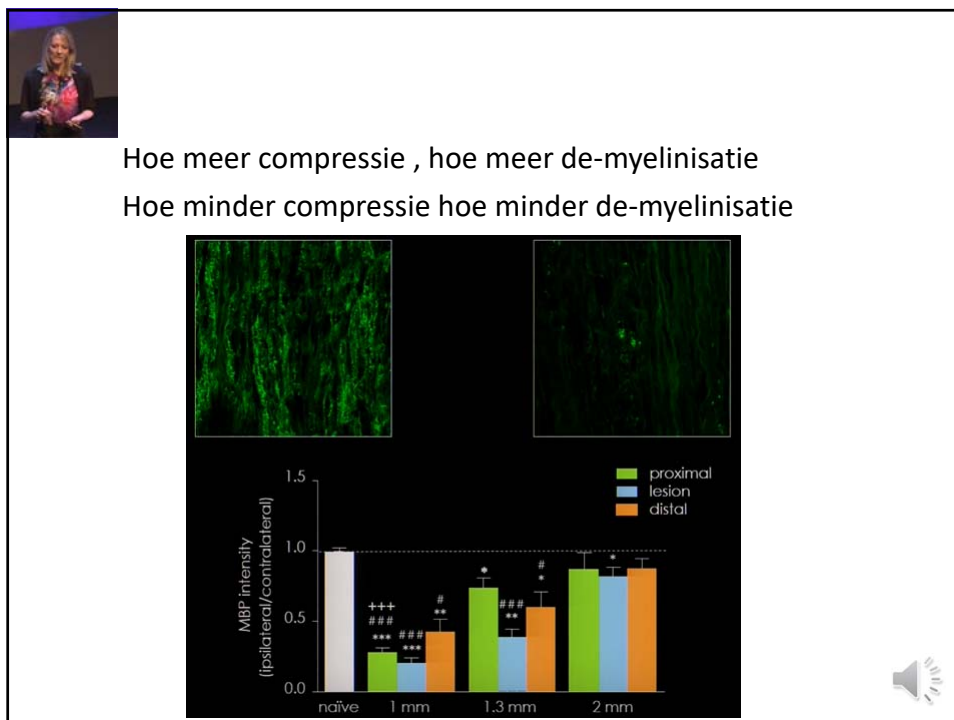
Na 3 maand groeien ontstaat milde compressie = net zoals entrapments bij patienten ontstaan met volgende pathofysiologische bevindingen

1. De-myelinisatie van de dikke gemyeliniseerde vezels (longitudinale sectie)



● myelin basic protein

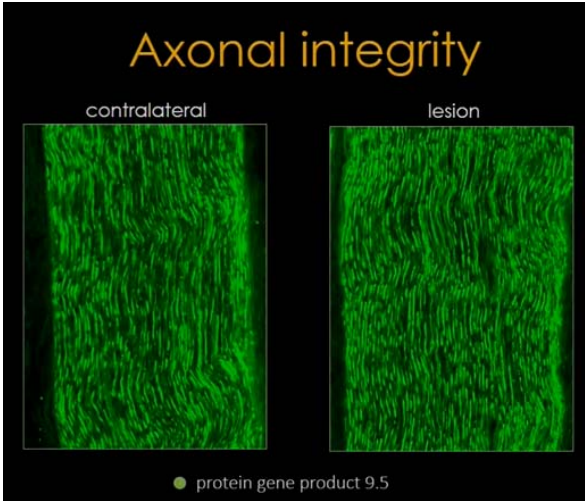
79



80

Maar histologisch zagen de researchers geen aantasting van de integriteit vd axonen

Axonal integrity

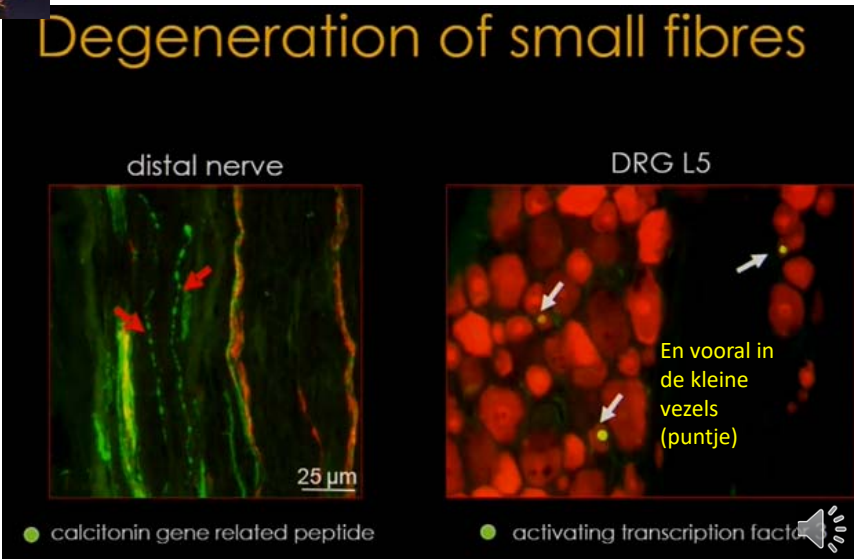


● protein gene product 9.5

81

Verder onderzoek bracht hen naar de dunne vezels

Degeneration of small fibres



● calcitonin gene related peptide

● activating transcription factor

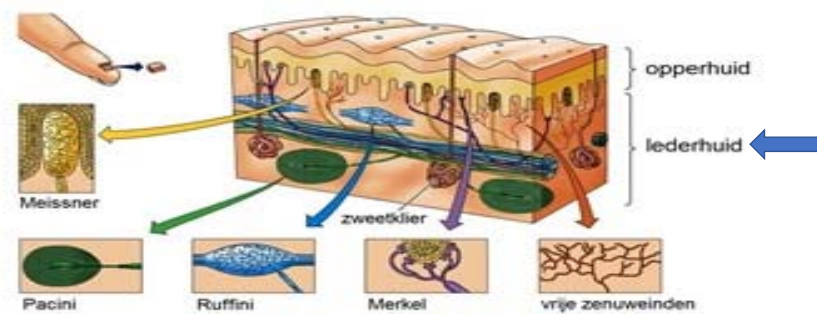
En vooral in de kleine vezels (puntje)

82



Van ratjes naar Ptn met CTS.....

De huid is het start en uitgangspunt van vele sensorische vezels, dus nam Annina huidbiopten bij CTS-patienten.



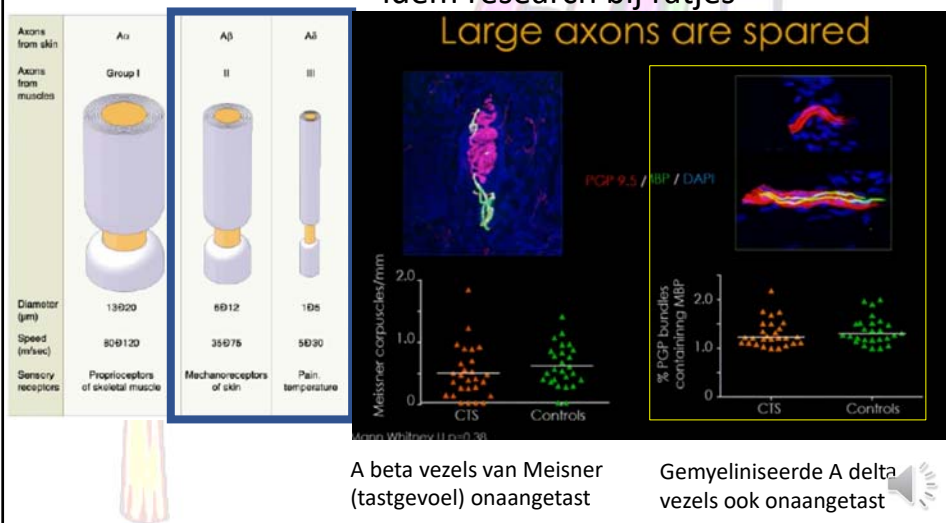
De lederhuid

- bevat veel tastreceptoren= mechanoreceptoren die prikkels geleiden via dikke A beta vezels
- En thermoreceptoren via gemyeliniseerde A delta vezels

83



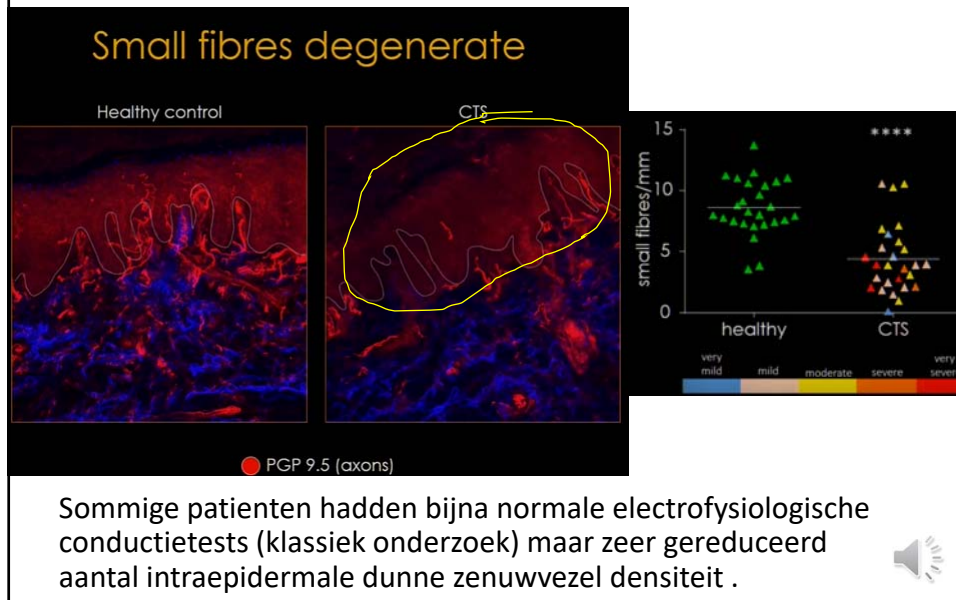
Huidbiopt bevestigt
(1) dat er geen schade is aan de dikke vezels, noch
aan de gemyeliniseerde vezels
= idem research bij ratjes



84



Bevinding 2: wel dunne-vezel degeneratie (= idem research bij ratjes)



85



Bevinding 3: vertoonden ook disfunctie van thermische detectie

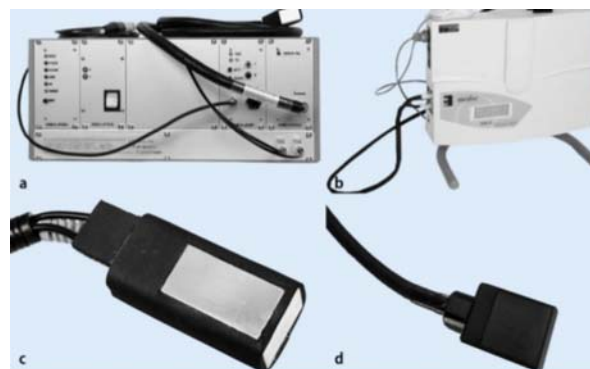


Fig. 1 Thermal Testing: **a** Modular Sensory Analyzer (MSA) **b** Thermal Sensory Analyzer (TSA II). The thermodes **c** and **d**, under flowing water pressure, are fixed onto the test area with Peltier elements side, which, depending on the controls, result in cooling or heating of the skin. The thermal tester is interfaced with a computer that controls the device and records the threshold determinations

86



Conclusies voor diagnostiek en therapie

Klassiek neurologisch onderzoek test **de dikke vezels** , niet de **sensorische vezels** , die als eerste degenereren !!

'light touch'



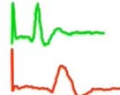
reflexes



muscle strength



neurophysiology



Maar een kine kan geen huidbiopt nemen , wat is het alternatief om dunne vezels te testen ????

Schmid AB, Bland JD, Bhat MA, Bennett DL. The relationship of nerve fibre pathology to sensory function in entrapment neuropathy. *Brain*. 2014;137:3186-3199. <https://doi.org/10.1093/brain/awu288>

Tamburin S, Cacciatori C, Praitano ML, et al. Median nerve small- and large-fiber damage in carpal tunnel syndrome: a quantitative sensory testing study. *J Pain*. 2011;12:205-212. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2010.06.010>

Shiri R. The prevalence and incidence of carpal tunnel syndrome in US working populations. *Scand J Work Environ Health* 2014; 40: 101–2.

87



Quantitative sensory testing (QST)

- werd de nieuwe Gold standard ter identificatie van **neurofysiologische functies van de perifere zenuw inclusief dikke en dunne zenuwvezels.**
- Is paraplueterm voor verschillende non-invasieve, gestandaardiseerde testen van het somatosensorische zenuwstelsel
- aanvullende waarde bovenop bestaande neurofysiologische technieken zoals EMG, omdat het gehele somatosensorische zenuwstelsel onderzocht kan worden

88

From simple sensory testing to Quantitative sensory testing (QST)

- Touch and Pin prik
- Cold/heat
- Pressure and vibration
- Thermorollers (20°C and 45°C)
- Von Frey hairs (standardized mechanical stimuli)
- Hypo-/hyper- phenomena?
- Temporal summation (response to repeated stimulation)



Thermorollers



"Von Frey hair" – Nylon filaments

Maarvereist labo-onderzoek , complex , en vereist gespecialiseerd onderzoeksmateriaal dat niet in de doorsnee praktijk aanwezig is....



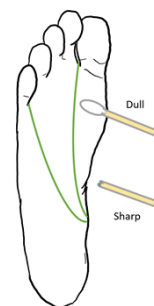
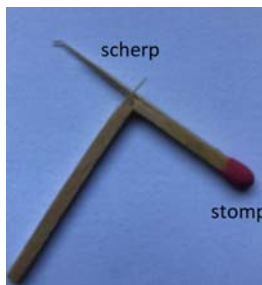
89



Alternatief voor de QST in de praktijk

In volgorde uit te voeren

1. **starten met Pinprick-test** (mechanische prikkeldrempel delta vezels) met de Neurotip ofwel een doormidden gebroken lucifer
Indien waarneming gereduceerd is = de Pt voelt die scherpe pijn niet als scherp aan, dan is dit één teken van dunnevezeldegeneratie



Ridehalgh C, ea Validity of Clinical Small Fiber Sensory Testing to Detect Small Nerve Fiber Degeneration, Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy · June 2018
Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy · June 2018



90



QST in de praktijk

2. Indien pinprick waarneming OK = normaal is , dan de thermische drempeltests uitvoeren.

Met een warm muntstuk op lichaamstemperatuur (of buisje warmwater 40° max) op het klachtengebied en een referentiegebied leggen .

Indien de Pt moeite heeft om de warmte en vervolgens de koude te detecteren in vergelijking met een referentiegebied dan is het meer dan waarschijnlijk dat hij verlies heeft van dunne vezels resp dunne vezelneuropathie heeft .

Ridehalgh C, ea Validity of Clinical Small Fiber Sensory Testing to Detect Small Nerve Fiber Degeneration, Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy · June 2018
<https://www.ntvg.nl/artikelen/toepassingen-van-sensibiliteitsonderzoek-met-%E2%80%99quantitative-sensory-testing%E2%80%99/volledig>



91



Diagnostiek dunnevezel disfunctie en dunnevezel neuropathie (DVN)

= must

1. omdat DunneVezel degeneratie frekwent voorkomt maar (te) vaak worden gemist wegens negatief testen op spierkrachttests , reflexen , vibratie-, positie- en bewegingszin en EMG

- bij patienten met distale entrapment NP (CTS oa)
- bij patienten met proximale entrapment NP (radiculopathie oa)

2. omdat DunneVezel degeneratie de Dikkevezeldysfunctie voorafgaat: dus kwaad naar erger voorkomen !

Schmid hypersensitivity in carpal tunnel syndrome be substantiated if neck and arm pain are absent? *Eur J Pain.* 2012;16:217-228. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2011.06.003>
 Tampin B, Slater H, Hall T, Lee G, Briffa NK. Quantitative sensory testing somatosensory profiles in patients with cervical radiculopathy are distinct from those in patients with nonspecific neck-arm pain. *Pain.* 2012;153:2403-2414. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2012.08.007>



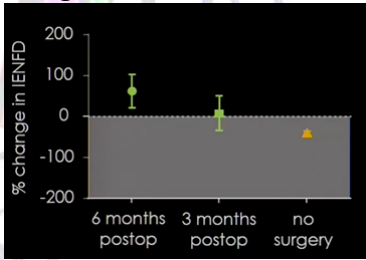
92



3. omdat wij patienten met DunneVezel NP asap moeten terugsturen naar de arts want de oorzaak moet aangepakt worden . Als de oorzaak “entrapment” is dan is decompressiechirurgie de enige oplossing !!!

De degeneratie van dunne vezels blijft immers doorgaan zolang de inklemming blijft bestaan.

Na chirurgie vindt meestal regeneratie plaats, maarsoms echter niet zoals bij bv. auto-immuun-ziekten, diabetes, research aan de gang)



93

Onderdelen van het kinesitherapeutisch dossier

1. Aanmelding
2. Anamnese
3. **Onderzoek**
4. Diagnose
5. Behandelingsplan
6. Behandeling
7. Evaluatie



Lichamelijk onderzoek

- Klassiek MSK-onderzoek = bevestiging anamnestiche bevindingen
- Neurologisch onderzoek
 - QST
 - Palpatie & Neurodynamisch onderzoek

94

Overzicht
1. Theoretische opfrissing met nieuwste inzichten over pijn, neurogene pathoanatomie en-fysiologie
2. Klinisch onderzoek met neurologisch onderzoek vgl's recente evidentie
3. Waarde van het neurodynamisch onderzoek
4. EVB Therapie van zenuwgerelateerde MSK-pijnklachten
5. Neurodynamische technieken: praktijk



95

Neurodynamica is de wetenschap

1. Waarin de laatste 15 jaar enorm veel research is gebeurd;
2. waarmee de interactie wordt beschreven tussen de mechanische & fysiologische eigenschappen en gedragingen van zenuwweefsel (neuromechanosensitiviteit), gerelateerde interfaces (raakvlakken) en geïnnerveerde weefsels.
3. Waarin neurodynamische tests als diagnostisch middel van de mechanosensitiviteit worden toegepast
4. Waarin behandeltechnieken worden toegepast om een pijnvrije beweeglijkheid van het zenuwstelsel te herstellen



96

NEURODYNAMIC SOLUTIONS
Clinical Neurodynamics Education

Michael Shacklock

Bob Elvey

David Butler

NCBI Resources

PubMed.gov
US National Library of Medicine
National Institutes of Health

CDLH vzw
Cebam Digital Library for Health
Medische informatie op maat, een muisklik van u verwijderd

Michel Coppieters

NDS

noi

97

BREIG Alf

oprichter van Neurodynamics, de Leonardo Da Vinci van de biomechanica van het ZS & het continuum van het ZS

1960

Alf Breig Biomechanics of the central nervous system

1978

Adverse Mechanical Tension in the Central Nervous System
Breig, Alf

Note: This is not the actual book cover

2007

Biomechanics of the Nervous System: Breig revisited
NDS

98

Neurodynamica is de wetenschap

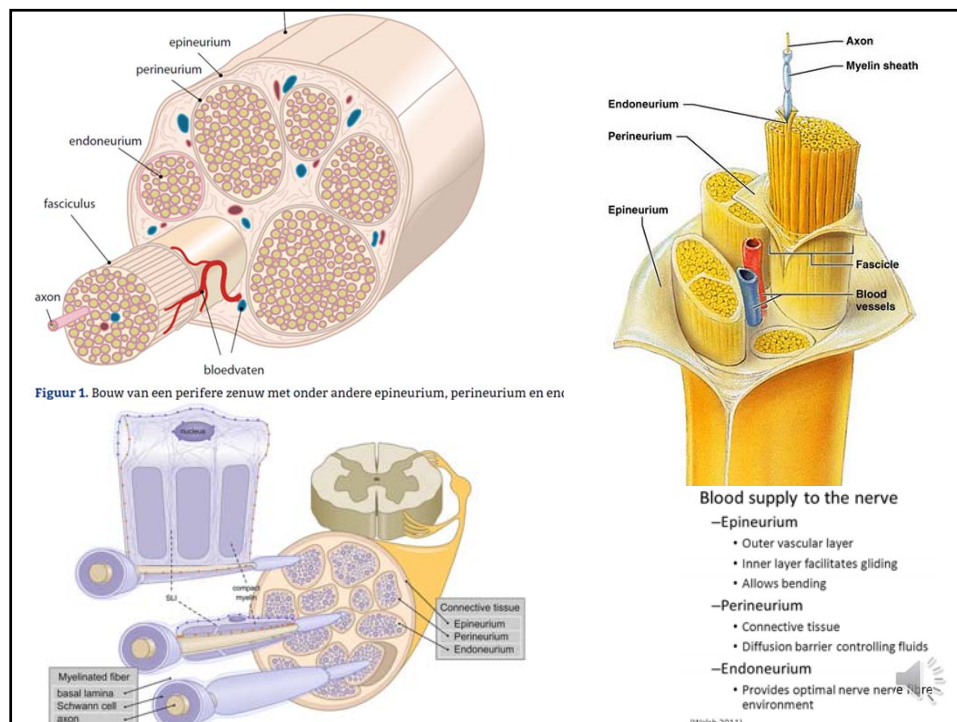
1. Waarin de laatste 15 jaar enorm veel research is gebeurd;
2. Waarin de relaties worden bestudeerd tussen de mechanische & fysiologische eigenschappen van het zenuwstelsel (Butler,2005)

Fysiologische eigenschap
opwekken en geleiden van
zenuwimpulsen.

- moet zonder onderbreking plaatsvinden
- tijdens diverse bewegingen en houdingen
- **Wordt gewaarborgd door neuroanatomische structuren**



99



100

Neurodynamica is de wetenschap

2. die de relaties beschrijft en bestudeert

tussen de **mechanische & fysiologische eigenschappen** van het zenuwstelsel (Butler,2005)

Fysiologische eigenschap
opwekken en geleiden van zenuwimpulsen.

- moet zonder onderbreking plaatsvinden
- tijdens diverse bewegingen en houdingen
- **Wordt gewaarborgd door neuroanatomische structuren**

Mechanische eigenschappen
Mechanische stress verwerken via extraneurale én intraneurale adaptaties

- de zenuw zelf moet spanningskrachten (rek) kunnen verwerken (tensioning);
- de zenuw moet kunnen glijden tov van de omliggende weefsels (sliding);
- de zenuw moet samendrukbaar zijn (compressie).

Deze drie eigenschappen komen in vivo gecombineerd voor.

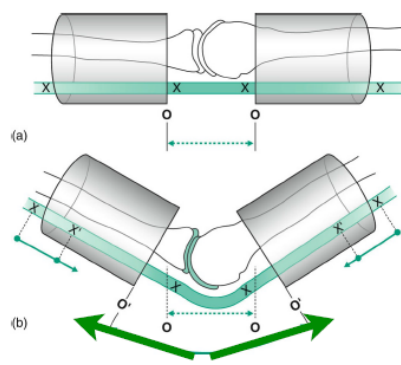
101



Zenuwen kan je bewegen of belasten op 3 manieren

1. Door gewrichtsbewegingen

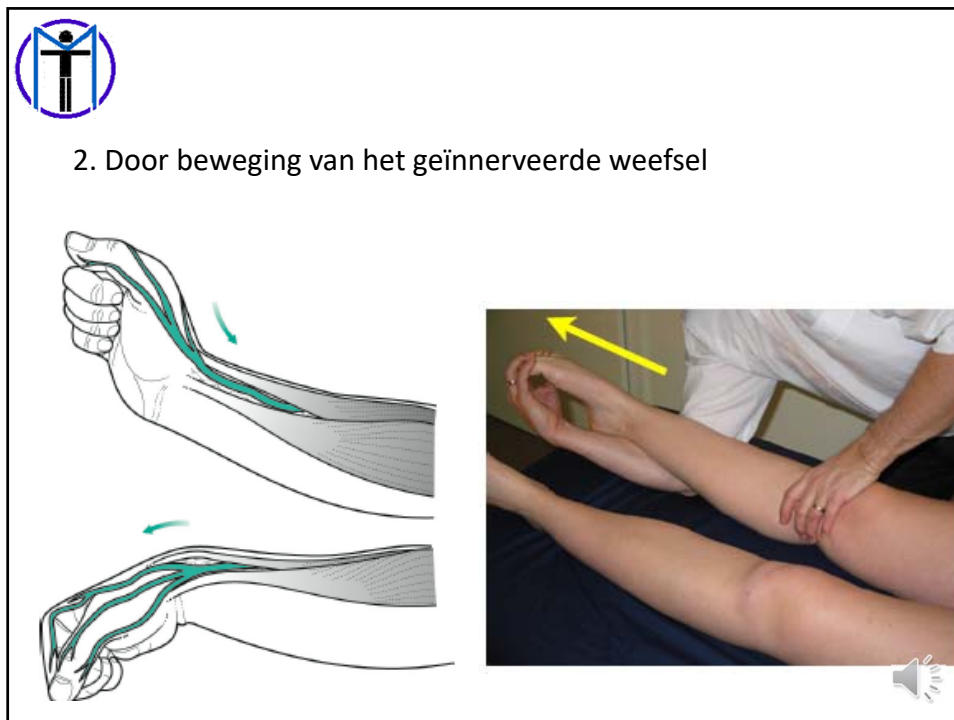
1. Move the joint



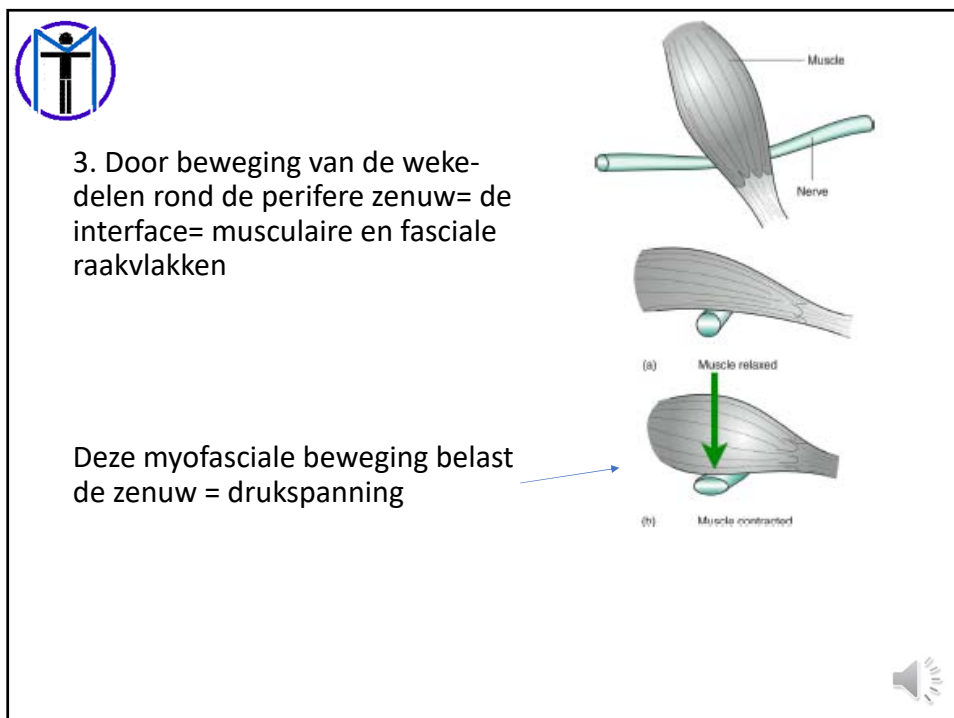
Zenuw beweegt niet in de bewegingsrichting maar wel "weg" van het gewricht (divergentie)



102



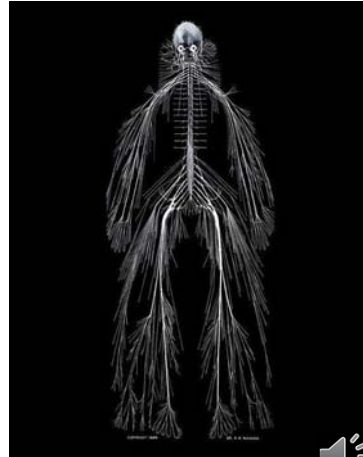
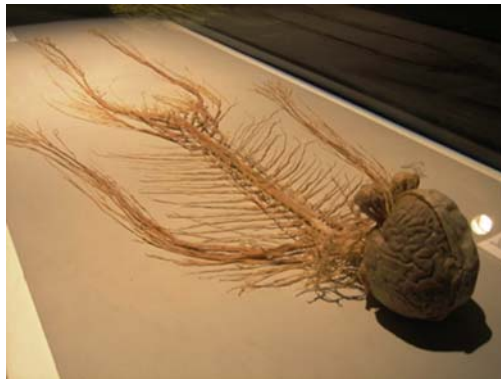
103



104



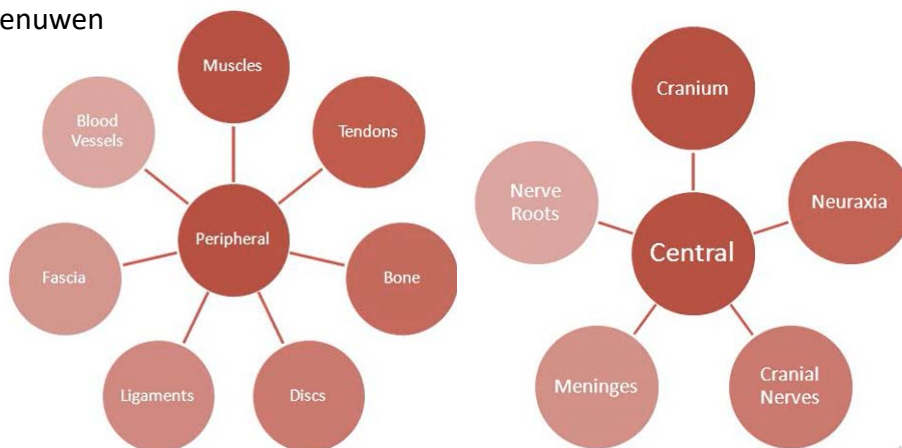
Vanuit zijn anatomie, zijn continuïteit over het ganse lichaam en zijn functie is het zenuwstelsel direct of indirect betrokken bij alle pathologische beelden.



The Nervous System is a Continuum (Breigg 1978)

105

Alle structuren van het musculoskeetaal systeem vormen de mechanische interface rond de perifere zenuwen



Nee & Butler 2011

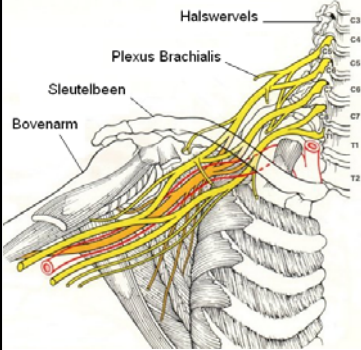
106

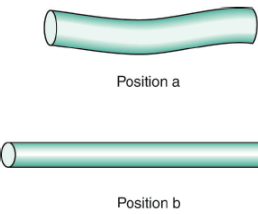
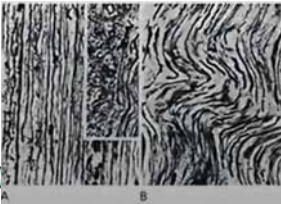
Neuraal bewegingsgedrag en beschermingsmechanismen



1. Het golvend , harmonica-achtig verloop (undulatie) van zenuwstructuren (trunci, fasciculi en zenuwvezels) zorgt ervoor

- dat de zenuw niet continu onder spanning staat
- een rekbeweging eerst de slack opneemt
- na opnemen van de slack: max 18-22 % tot breekpunt)

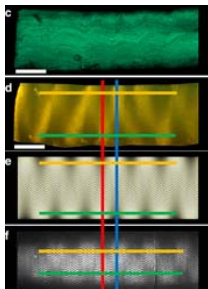


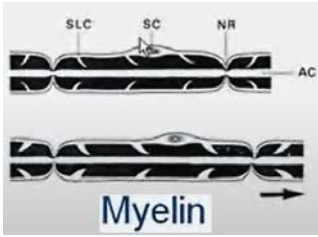



NDS

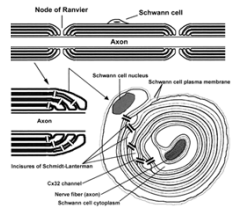
107

“ontwinding” thv “spiral nerve bands of Fontana” wanneer de zenuw wordt 10 % van zijn originele lengte wordt gerokken





Myelin



Bands of Fontana are caused exclusively by the sinusoidal path of axons in peripheral nerves and predict axon path; evidence from rodent nerves and physical models.

Luke M. Alvey, James F. X. Jones, Cathal Tobin-O'Brien, Mark Pickering

[Volume 234, Issue 2](#)

February 2019 Pages 165-178

NDS

108

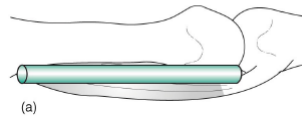


2. Longitudinaal glijden in begin en Mid ROM voorkomt overmatige spanningskrachten (adverse tension), compressie en uitrekking /verlenging (elongation) binnen de zenuw (Coppieters MW, ea 2008)

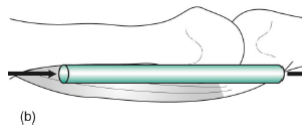
= bwg van de zenuw over en tov haar raakvlakken= interface

- verlenging bij het ene zenuwbed wordt gecompenseerd in het ander zenuwbed van ander gewricht

Sliding - longitudinal



(a)



(b)



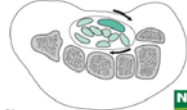
109



Sliding - transverse



(a)



(b)



Transverse movement of the median nerve at the wrist

1-5 mm

Nakamichi and Takibana 1995

Greening et al 1999

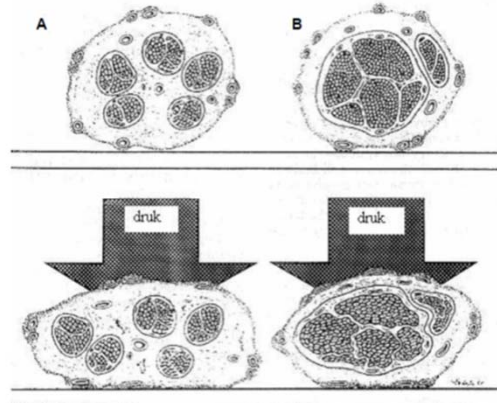
3. Transversaal glijden = bwg van de zenuw over en tov haar raakvlakken= interface voorkomt overmatige compressie



110



4. Tijdens compressie wordt de zenuw beschermd door de sponsachtige kwaliteit van het epineurium . Na wegnemen van compressie veert de zenuw terug



Figuur 2. Druktoefening op perifere zenuwen

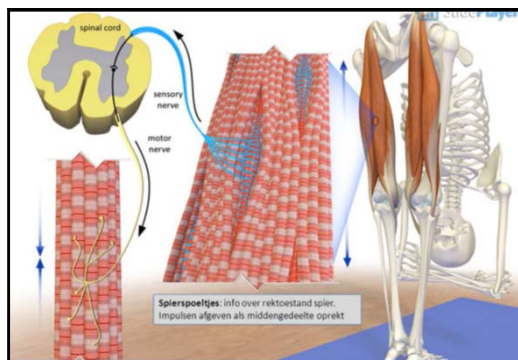
Figuur 2A toont een perifere zenuw met veel losmazig bindweefsel die beter bestand is tegen extreme drukken.

Figuur 2B toont een perifere zenuw met weinig bindweefsel die uiterst gevoelig is voor compressie.

Overgenomen uit Lundborg 1988 (10)

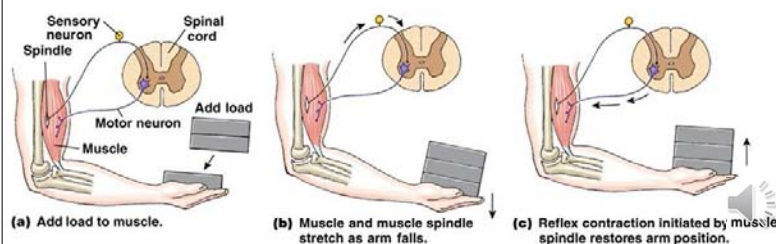


111

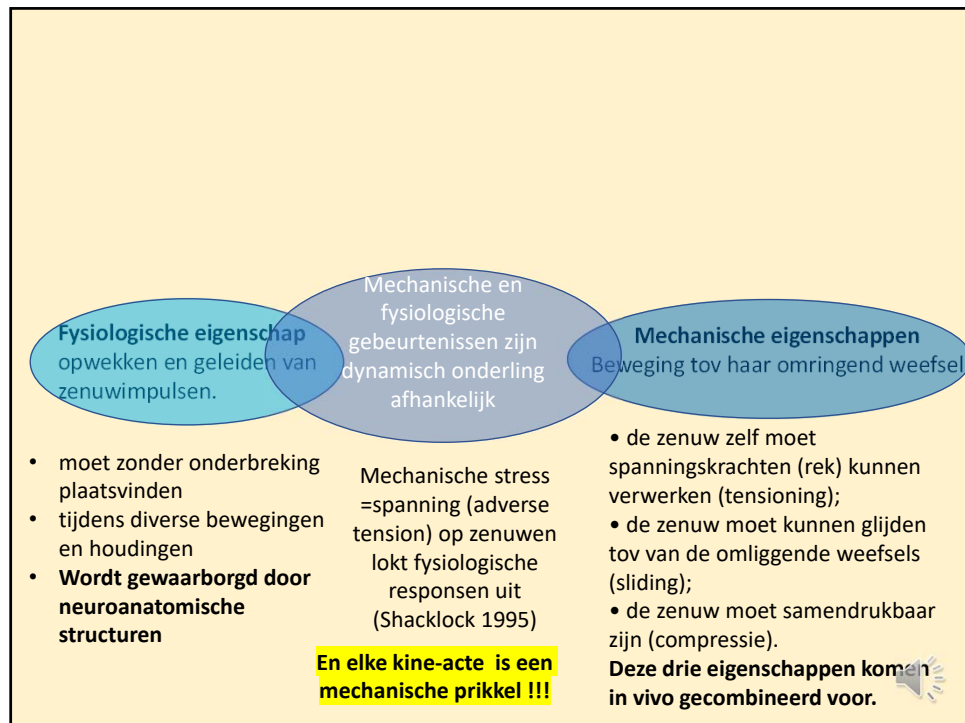


5. De spiertonus en reflexen van omliggend spierweefsel beschermen de zenuw tegen overmatige rek en verlenging , doordat bij beweging de spiertonus eerder verhoogt dan de zenuw op (overmatige) spanning komt.

Spierspoel-reflex: verzwaren van de lading rekt de spier (en middengedeelte van het spoeltje) uit en als een reflex trekt de spier samen



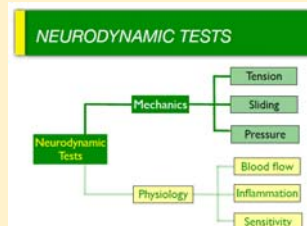
112



113

Neurodynamica is de wetenschap

1. Waarin de laatste 15 jaar enorm veel research is gebeurd;
2. waarmee de interactie wordt beschreven tussen de mechanische & fysiologische eigenschappen en gedragingen van zenuwweefsel (neuromechanosensitiviteit), gerelateerde interfaces (raakvlakken) en geïnnerveerde weefsels.
3. Waarin de functie en de mechanosensitiviteit wordt onderzocht dmv palpatie en neurodynamische tests de mechanische belastbaarheid en gevoeligheid van neurale structuren evalueren



114



Mechanosensitiviteit: definitie

is het vermogen van een perifere zenuw

- om mechanische belastingen tijdens bewegingen van ledematen te verwerken (Nee ea2011)
- om mechanische signalen te kunnen detecteren en te transduceren op cellulair niveau (Schwann cellen , extracellular matrix, ECM)

Mechanosensitiviteit is dus zoals nociceptie : het is in de 1e plaats een fysiologisch signaliseringsmechanisme van de perifere zenuw

Topp KS, Boyd BS. Structure and biomechanics of peripheral nerves: nerve responses to physical stresses and implications for physical therapist practice. Phys Ther. 2006;86(1):92-109.

[Mechanosensitivity of the lower extremity nervous system during straight-leg raise neurodynamic testing in healthy individuals](#)

BS Boyd, L Wanek, AT Gray, KS Topp - journal of orthopaedic & sports ..., 2009 - jospt.org



115



Verhoogde mechanosensitiviteit

Dit fysiologisch signaliseringsmechanisme kan echter "hypersensitief" worden = de zenuw wordt overgevoelig

- voor normale belasting
- kan minder goed bewegen in haar mechanical interface

Door de toegenomen gevoeligheid neemt de mechanische belastbaarheid van neurale structuren tijdens houding en bewegingsactiviteiten af en wordt de zenuw / het zenuwstelsel een bron van pijn in het dagelijks functioneren



116



Oorzaken van verhoogde mechanosensitiviteit

Zowel MSK structuren als zenuwen kunnen gevoelig(er) worden voor mechanische prikkels

- Na een trauma (b.v. bij een auto of sport ongeluk);
- Door langere tijd in een eenzijdige (werk)houding te vertoeven;
- “verharde spieren” en/of “stijve gewrichten” die normale bewegingen belemmeren;
- Door zwelling (b.v. door een nek of rug hernia kan zenuwirritatie optreden)

Klinisch onderzoek met een grondig neurologisch onderzoek dat wordt aangevuld met (1) palpatie én (2) neurodynamische tests kunnen veranderingen in de mechanosensitiviteit van zenuwen, van hun omringende weefsel en van hun geïnnerveerd weefsel vaststellen

Benjamin S Boyd et al., 2009a,b; Dilley et al., 2005; Schmid et al., 2009



117



(1) Palpatietests om verhoogde mechanosensitiviteit aan te tonen

Provocatie gebeurt door focale druk/palpatie op de perifere zenuw(takken)

- **indien abnormale pijnreactie, doofheid, paresthesien worden uitgelokt**
= tekens van toegenomen mechanosensitiviteit

Laat ons even deze palpatietests uitvoeren bij de N. tibialis posterior thv de malleolus internus en de N. medianus thv de pols



118

Median nerve	Radial nerve	Ulnar nerve
 Upper arm	 Upper arm	 Upper arm
 Wrist	 Distal radius	 Cubital tunnel
	 Snuff box	


A


B


C


D

Schmid A, Brunner FI, Luomajoki H, Held U, Bachmann L, Künzer S, Coppieters M, Reliability of clinical tests to evaluate nerve function and mechanosensitivity of the upper limb peripheral nervous system, BMC musculoskeletal disorders 2009/02/01

119



Test van mechanosensitiviteit N. Tibialis posterior (links)

Self palpatie vandaag:




120

 **Test van mechanosensitiviteit**
N. Tibialis posterior (links)

Self palpatie vandaag:
Uitvoering Druk met je Li- duim

Uitvoering bij de patient:
N Tibialis posterior (Tarsal tunnel) ,digit II&III posterior van malleolus med, max PI FI enkel en inversie



Nerve Compression

Hand voert max PI FI + Inv uit



This test is positive if the patient complains about numbness.

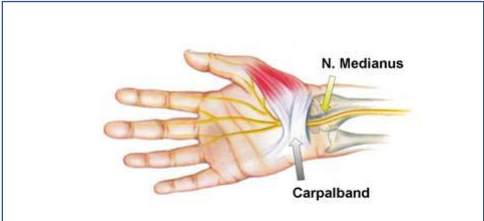
Provocatie door druk via gewrichtspositie + manuele compressie thv Tib post = dubbel spanning op zenuw

- nooit insinueren of inspireren wat Pt kan/moet voelen !
- Nadien informeren, instrueren en educeren wat mag en moet

121

 **Test van mechanosensitiviteit**
N. medianus (rechts)

Selftest thv carpal tunnel



N. Medianus

Carpalband



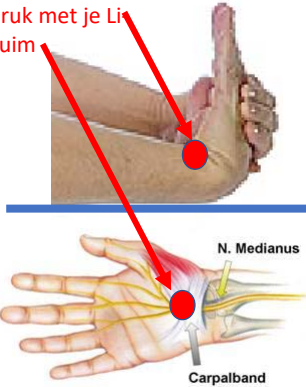
122

 **Test van mechanosensitiviteit
N. medianus (rechts)**

Provocatie door druk via gewrichtspositie + manuele compressie op n medianus

*Uitvoering bij de patiënt = Combi Phalen en Tinel:
Elb Ext, Pols PalmFI 60°, duim op carpaal tunnel*

*Druk met je Li
duim*




Positive Test = symptoms occur within 30 seconds

- nooit insinueren of inspireren wat Pt kan/moet voelen !
- Nadien informeren, instrueren en educeren wat mag en moet

123

 **(2) Verhoogde mechanosensitiviteit wordt
ook bevestigd door neurodynamische tests**

1. **wanneer dé specifieke pijn of klachten van de patiënt gereproduceerd worden (of ten dele) :**
 - Tijdens passieve bewegingen (lagere spiertonus= minder invloed van interface) .
 - Tijdens actieve bewegingen (AROM) (beperking om verlenging/rekspanning van de zenuw te voorkomen)
2. wanneer de **bewegingsuitslag verschilt tussen symptomatische en asymptomatische zijde**
3. wanneer **beschermende spieractiviteit optreedt** (een tegentrekkend gevoel, gevoel van te korte spieren) **of ontwijkende bewegingen worden gemaakt**

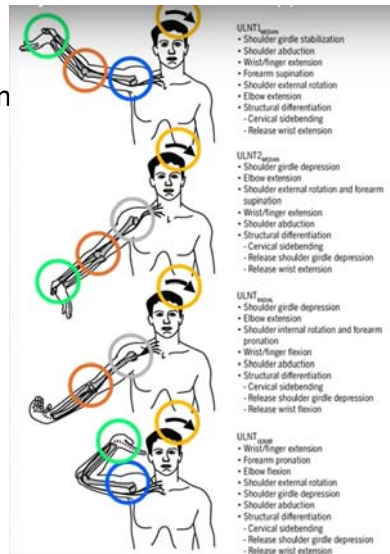
124



NDT -differentiatie manoeuvres = must

Structurele differentiatie is nodig om zenuwgerelateerde mechanosensitiviteit te onderscheiden van musculaire mechanosensitiviteit

- in specifieke neurodynamische posities
- dmv sensitiverende manoeuvres
- Door "Sequencing" = in specifieke volgorde uitvoeren



125



De oude Gold Standard bestond uit 4 tests
Welke ?

Hoe noemt de nieuwe Gold standard ?



126



127

Effecten van NDT van perifere zenuwen (1)

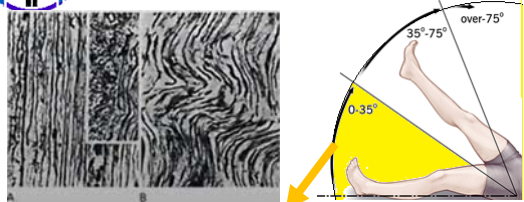
Normale bevindingen

Tijdens ADL bewegingen en houdingen – en dus ook tijdens onze NDT's - zorgen 3 fysiologische neurale bewegingen ervoor dat er geen overmatige spanning op de zenuw ontstaat (cfr beschermingsmechanismen) .

1. Ontplooiing
2. Glijden = extraneurale bwg
3. Tensioning = intraneurale bwg

128

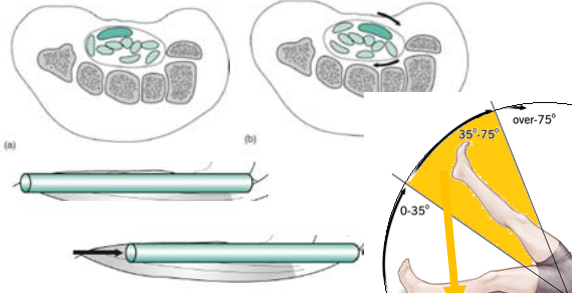
 NDT's lokken normaal geen symptomen of tekens uit



	Ontplooiing (unfolding)	Glijden = sliding extraneurale bwg)	Tensioning (intraneurale bwg)
neuromechanisch	- ontplooiing van de harmonicastructuur - Opnemen van de slack		
Spanning	zonder interne spanningstoename		
NDT	In startROM: kleine neurale belasting zonder bewegingsproductie		



129



	Ontplooiing (unfolding)	Glijden = sliding extraneurale bwg)	Tensioning (intraneurale bwg)
neuromechanisch		longitudinale en/of transversale bwg van de zenuw over en tov haar raakvlakken=interface	
Spanning		zonder interne spanningstoename	
NDT		Slider	



130



131

	Ontplooiing (unfolding)	Glijden = sliding extraneurale bwg)	Tensioning (intraneurale bwg)
neuromechanisch			= het op spanning brengen van de zenuw door elongatie van het zenuwbed
Spanning			Met interne spanningstoename
NDT			tensioners

132



Omdat in het begin van de beweging de slack en in de midROM de slidemogelijkheden al werden opgebruikt zal in de eindROM zenuwelongatie /uitrekking plaatsvinden met intraneurale druktoename

Dit is vergelijkbaar met de uitrekking van een theratube: naarmate je die meer uitrekt wordt de tube dunner en neemt de spanning toe.

Die intraneurale spanning is gerelateerd aan de externe trekkracht (onze NDT uitvoering) en de interne elasticiteit (het zenuwbed)



Fig. 2.12 Tension along a nerve will increase the intraneural pressure as the cross-sectional area decreases

133



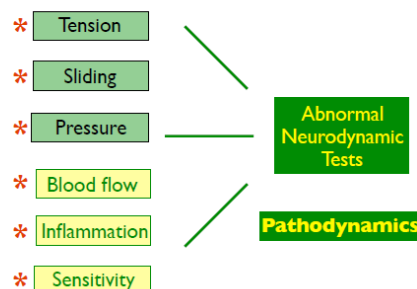
Effecten van NDT van perifere zenuwen (2)

abnormale bevindingen

Een abnormale neurodynamische test betekent dat

- het neurale weefsel mechanosensitief is
- en/of dat de zenuw een bewegingsstoornis heeft waarvan de oorzaak nog moet vastgesteld worden (Shacklock 2009) .

Neuropathodynamics



134

Extraneurale oorzaken van overmatige spanning	Intraneurale oorzaken van overmatige spanning	
1 oorzaak = de mechanische interface		
Symptomen pijnscheuten rond de plaats van rek/compressie van de aangedane interface, gelijkend op musculoskeletale klachten		
niet neurologische S&S Vergelijkbaar met bewegingsklachten van de interface Daarom worden die vaak gemist tot het een intraneuraal probleem wordt		

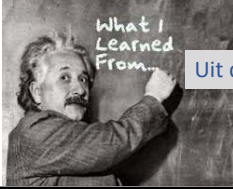
135

Extraneurale oorzaken van overmatige spanning	Intraneurale oorzaken van overmatige spanning	
	3 oorzaken: Afgenomen doorbloeding (circulatie stopt bij 8% elongatie , volledig afgesnoerd bij 15% Na 2 min: hyperexcitatie van spier Onderbreking van het axonaal transport (2 richtingsverkeer van substanties in het cytoplasma) Nociceptieve prikkeling van het neuraal bindweefsel (nervi nervorum, vrije zenuwuiteinden)	
	Symptomen van Intraneurale geleidingsstoornis: brandende, prikkende pijn, elektrische shocks die uitgestraald worden in het innervatiegebied vd zenuw	Symptomen van Intraneurale bindweefselstoornis Lijnen van pijn die langs de zenuw uitstralen , niet dermatoomgebonden
	Neurologische S&S - Palpatie geeft uitstralingspijn ergens anders - Toegenomen klachten tijdens NDTests	Neurologische S&S - Palpatie geeft lokale pijn - toegenomen klachten tijdens NDTests

136



**Take home message*



Uit dit theoretisch deel



137



Evidentie heeft aangetoond ...

.....dat pijnklachten en aandoeningen in het MSK-systeem een neurale oorzaak of een neurale beïnvloedende component (kunnen) hebben

TO CONSIDER

- (1) die niet noodzakelijkerwijze op een entrapment NP moet duiden maar een a-specifiek probleem kan zijn van verhoogde mechanosensitiviteit , van perifere of centrale sensitisatie of gewoon van nociceptie van de zenuw
- (2) die heel vaak een nondermatomale/extrateritoriale distributie van symptomen kan vertonen , wat een entrapmentNP niet uitsluit



138



.....dat bij patiënten met neuromusculoskeletale pijnklachten, een **uitgebreid neurologisch onderzoek** aangewezen is (of vereist is indien de pijn chronisch is, sensitisatie is of de therapie niet aanslaat) dat bestaat uit

- een vragenlijst (oa DN4 ter duiding van centrale sensitisatie)
- tests ter duiding van verminderde dunnevezeldichtheid (pinprick én temperatuurdetectie)
- palpatie/druktest ter duiding van neurale dysfunctie en/of mechanosensitiviteit
- neurodynamische tests ter duiding van neurale dysfunctie en/of mechanosensitiviteit
 - Die bij tekens van verhoogde mechanosensitiviteit geen bewijs zijn voor neuropathie zijn, wel voor neurale betrokkenheid
 - die als “neurogeen abnormaal” worden genotuleerd (vermijd het woord “positief testen”) igv verhoogde mechanosensitiviteit met herkenbare S&S



139



(vervolg NDT's)

- Die bij “neurogeen normaal testen” **niet uitsluiten**
 - dat onderliggend een klinisch bewezen ernstige zenuwdysfunctie aanwezig kan zijn zoals bv dunnevezeldegeneratie bij CTS (EMG, QST) (Baselgia ea 2017), ernstige polyneuropathie die neuraal minder mechanosensitief is.....
- Die niet als stand-alone tests mogen uitgevoerd worden maar wel binnen een cluster van andere tests

MRI/echo

Onderzoekt/evalueert de
anatomische integriteit

EMG/QST

Onderzoekt/evalueert het
verlies van functie

NDTests

toegenomen functie
= Mechanosensitiviteit

140

Onderdelen van het kinesitherapeutisch dossier

1. Aanmelding
2. Anamnese
3. Onderzoek
4. Diagnose
5. Behandelingsplan
6. Behandeling
7. Evaluatie



The Venn diagram illustrates the overlap of three types of pain: nociceptive pain (top left), neuropathic pain (top right), and "other" pain (bottom). The central intersection where all three overlap is labeled "HELL".

HELL

nociceptive pain
pain arising from actual damage

neuropathic pain
pain arising from damage to the peripheral nervous system itself (the sensory system)

"other" pain
pain arising from neurological dysfunction, not damage, like fibromyalgia, dyspareunia, neuropathic

141

Overzicht

1. Theoretische opfrissing met nieuwste inzichten over pijn, neurogene pathoanatomie en-fysiologie
2. Klinisch onderzoek met neurologisch onderzoek vgl's recente evidentie
3. Waarde van het neurodynamisch onderzoek
4. EVB Therapie van zenuwgerelateerde MSK-pijnklachten
5. Neurodynamische technieken: praktijk

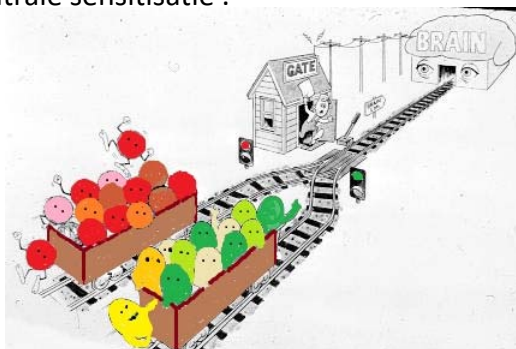
142



EVP pijnbehandelingen

1. Behandeling van de perifere trigger : nog steeds “hot”

Feit is dat de perifere trigger (schade in MSK weefsel, of perifere zenuwschade) dé te diagnosticeren oorzaak is en te behandelen plaats is bij de start zelfs in aanwezigheid van centrale sensitisatie .



Beluister Prof. Bart Morlion op <https://radio1.be/pijn-0>



143



Conference Paper

Expanding our Understanding of the Inflammatory Process and its Role in Pain & Tissue Healing, July 2016
Conference: IFOMPT 2016

Therapy Influences Mediator Systems :: Massage and Manual Therapies ::

- Best et al (2013) link between massage based therapy angiogenesis and muscle healing
- Kaada et al (1989) – effect of connective tissue massage on plasma beta-endorphins
- Loghmani and Warden (2013) – massage effects on tissue perfusion, microperfusion and ligament healing
- Nelson (2013) reviews effects of massage on various biochemical markers associated with DOMS
- Shin et al (2012) – lit review effects of massage with repair and scars
- Silverberg et al (1996) – soft tissue mobilisation and effects on immature (burn) scar tissue
- Stoltz (2012) Response of cells and tissues to mechanical stimulations
- Threlkeld (1992) - effects of manual therapy on connective tissue including and repair



IFOMPT 2016
GLASGOW 4-6 JULY



144



2. Therapie centrale sensitizatiepijn?

Bottom-up: elimineer de perifere nociceptieve bron
 cervicale radiofrequentie neurotomie (Smith et al. 2014)
 heupprothese artrose (Aranda-Villalobos et al. 2013)
 revisie knieprothese ~ sensitizatie (Skou et al. 2013)
 myofasciale triggerpunt behandeling (Shah et al. 2008)

Top-down :

Activatie van de pijninhibitie

centraal werkende pijnstillende medicatie (Millan 2002)
 oefentherapie (Nijs et al. 2012)
 manuele therapie (lezing Lennard Voogt)

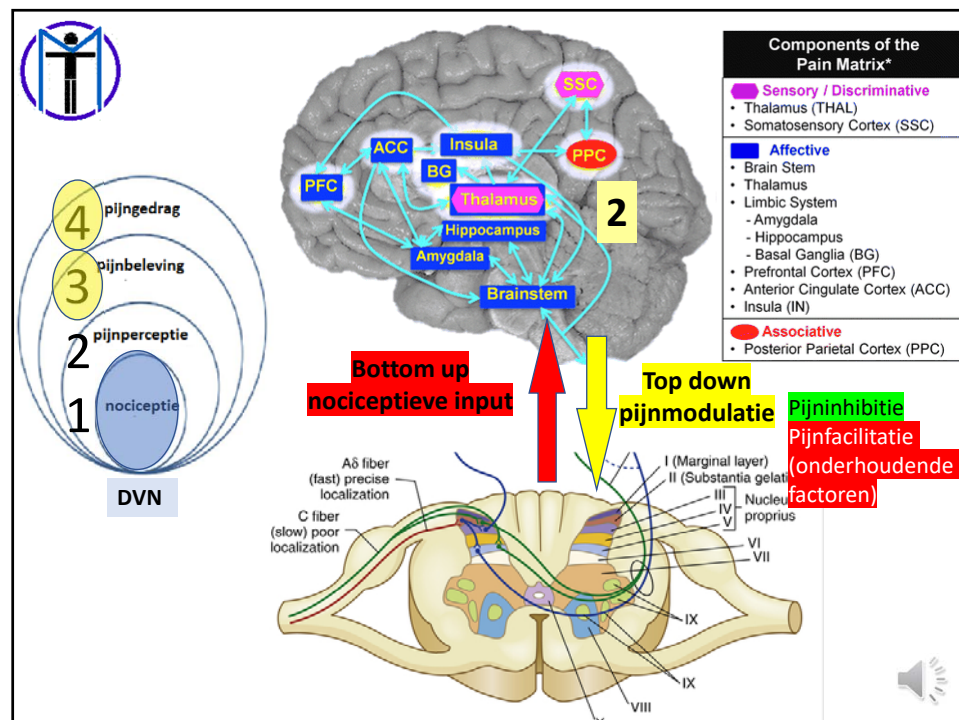
reduceer top-down pijnfacilitatie : verander de pijnmatrix dmv

pijneducatie (Van Oosterwijck et al. 2013)
 stress-management (Naglatzki et al. 2013)
 cognitieve gedragstherapie (Ang et al. 2010)

En luister even op <https://radio1.be/pijn-0>



145



146

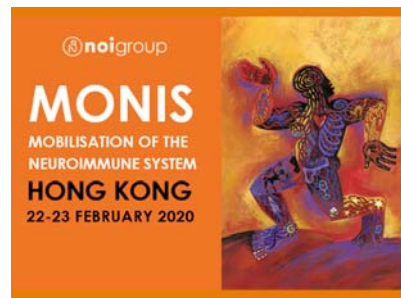


3. Therapie met neurodynamische technieken) en Neurogene mobilisatietechnieken

Wetenschappelijk onderzoek heeft al veel bewijskracht aangebracht over neurofysiologische effecten van NDT's en NM's

Is het "Mobilisation of the Nervous System" of het "Mobilisation of the Neuroimmune System"

What's next ??



147



De **biomechanische effecten** van NDT's bij entrapments zijn nog onvoldoende bestudeerd

Wat bekend is : NDT's bewegen de perifere zenuwen in hun interface (sliders, tensioners) maar lossen hét compressieprobleem niet op, dit doet chirurgie wel , met totaal verdwijnen van de symptomen

De **neurofysiologische effecten** van NDT's zijn wel bekend nl

- Onmiddellijke (doch kortdurende) hypoalgesie (Beltran ea 2015, Beneciuk ea 2009)
- Verminderen van het intraneuraal oedema (Brown ea 2011, Gilbert ea 2015, Schmid ea 2012)
- Antiinflammatoire effecten op afgelegen plaatsen zoals dorsale ganglia (Santos ea 2012) en hogere pijncentra (Giardini ea 2017)
- Activatie van endogene opioïd analgetische banen in de middenhersenen (Santos ea 2014) en facilitatie van regeneratie van de perifere zenuw (da Silva ea 2013)



148



Doel NDT's en NM's

om een pijnvrije functie en beweeglijkheid van het zenuwstelsel te herstellen

- Door de neurogene klachten reduceren
- De mechanosensitiviteit reduceren
- De homeostasis **in en rond** het ZS herstellen



149



sliders vs tensioners ?

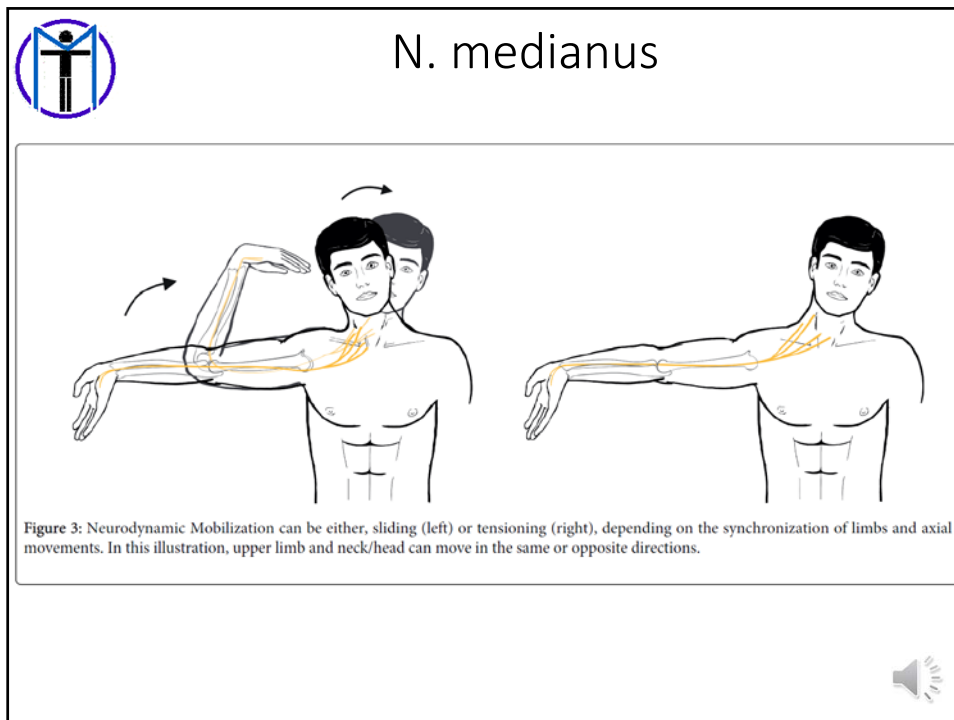
2. Glijden = sliding= extraneurale bwg	3. Tensioning = intraneurale bwg
intraneurale druk (tension) blijft onveranderd	Intraneurale druktoename naar eindROM
• Minder risico op zenuwirritatie & -inflammatie doordat ze minder rek geven • Grote amplitudebewegingen met minimale zenuwbelasting zorgen voor afvoer van inflammatoire producten, daling van de fibroblastische activiteit, met lagere pijnverwachting & representatie (Coppieters et al 2008).	• pomp-effect (milking-effect) creëert dynamische verandering in intraneurale druk waardoor de intraneurale zwelling vermindert (Gilbert et al 2015) en de bloedsomloop & hydratatie verbetert (Rozmaryn et al 1998, Coppieters et al 2008).

start van reva
minst agressief
voor acute & postOP gevallen

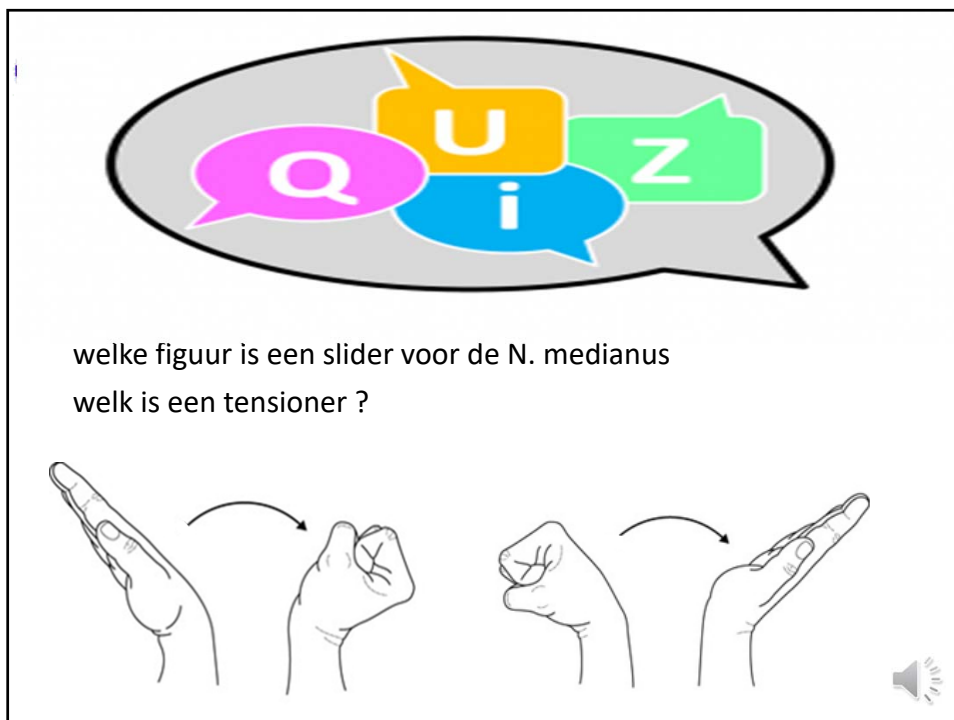
Meer agressief, ander doel



150



151



152

Overzicht
1. Theoretische opfrissing met nieuwste inzichten over pijn, neurogene pathoanatomie en-fysiologie
2. Klinisch onderzoek met neurologisch onderzoek vgl's recente evidentie
3. Waarde van het neurodynamisch onderzoek
4. EVB Therapie van zenuwgerelateerde MSK-pijnklachten
5. Neurodynamische technieken: praktijk




153



Prepareer alles zorgvuldig zodat u volgende 3 oefenposities kan innemen

Zit met vrijhangende benen
Op massagetafel
Of op stoel met kussen onder dij



Staande positie
met voldoende beweegruimte voor schouderABductie
Voorzie stoel in omgeving gewenst



Ruglig
op massagetafel ofwel op mat ,
achillespees op bankje



Theratube (rood of geel)
3 meter

We starten binnen een 2-3 minuutjes

154