



Chronische onderbeenklachten bij militairen: nieuwe bevindingen in de weke delen?

door luitenant-kolonel-arts
W.O. Zimmermann^a en
luitenant ter zee der 2e klasse
E. Willeboordse^b

Verdere ontwikkeling van het "Onderbeenspreekuur"

Samenvatting

Op de afdeling Trainingsgeneeskunde en Trainingsfysiologie van de Koninklijke Landmacht (TGTF) komen regelmatig militairen met chronische overbelastingsblessures van de onderbenen. Nieuwe behandelvormen worden beoordeeld op de waarde voor de militaire sportgezondheidszorg. Dit onderzoek is een verkenning van het concept Perifere Neurogene Inflammatie (PNI) en een pilot voor de behandelmethode neurale prolotherapie volgens Lyftogt.

Methode

Bij 30 opeenvolgende nieuwe patiënten op het onderbeenspreekuur zijn de onderbenen systematisch gepalpeerd in het beloop van perifere zenuwen op basis van externe "landmarks". Tevens is een groep van 10 patiënten zonder onderbeenklachten op identieke wijze onderzocht. Om inzicht te krijgen in het concept PNI zijn de perifere zenuwen van het onderbeen bestudeerd op de snijzaal en is bij twee patiënten een echo en een MRI gemaakt. Tenslotte zijn tien patiënten gedurende acht weken gevolgd om veranderingen in het PNI-patroon vast te stellen. Vier patiënten kregen een standaardbehandeling (controlegroep), zes patiënten kregen een standaardbehandeling plus neurale prolotherapie volgens Lyftogt (prologroep).

Resultaten

Bij 26 van de 30 patiënten met onderbeenklachten (87%) zijn palpabele pijnpunten in het verloop van perifere onderbeenzenuwen aangetroffen, geduid als PNI. Bij de controlepatiënten zijn geen palpabele pijnpunten gevonden. Bij bestudering van het verloop en de omvang van perifere zenuwen op de snijzaal ontstaat twijfel of deze zenuwen in de levende mens overal palpabel zijn. Ook met behulp van beeldvorming (echo en MRI) werd geen toename in diameter van perifere zenuwen gevonden. Op de plaats van PNI werden wel vaat-zenuwstrengen met normale omvang aangetroffen en een licht gezwollen fascie. Met acht weken behandeling neemt het aantal PNI-locaties en de omvang sterk af, zowel in de controle- als in de experimentele prologroep. De Single Assessment Numerical Evaluation (SANE) score van de patiënten in de controlegroep ging van gemiddeld 49 naar 71 (toename 22 punten). De SANE-score van de patiënten in de prologroep ging van gemiddeld 63 naar 87 (toename 24 punten). Prolotherapie biedt na 74% van de toedieningen tijdelijke vermindering van de pijn van PNI. Een significant verschil in herstelduur kon in de kleine prologroep niet worden gevonden. Ongewenste bijwerkingen van prolotherapie zijn niet geconstateerd.

Conclusie

Bij 87% van de militairen met een overbelastingsblessure van de onderbenen zijn palpabele pijnpunten op de onderbenen, geduid als PNI, aangetroffen. Het protocol voor het onderbeenspreekuur van TGTF moet worden uitgebreid met systematische palpatie van de weke delen. Het concept PNI lijkt theoretisch nog niet volledig uitgewerkt, mogelijk moet er een synthese komen met andere fysiologische concepten zoals "trigger points", "nerve mechanosensitivity" en "myofascial force transmission". Continuering van het onderzoek naar de optimale behandeling van chronische onderbeenklachten bij militairen is gewenst. Neurale prolotherapie volgens Lyftogt is één van de behandelopties die nadere bestudering verdient.

Inleiding

Overbelastingsblessures van de onderbenen komen veel voor bij militairen. De exacte incidentie en prevalentie van deze blessures bij militairen in Nederland is niet bekend. Wel zijn gegevens beschikbaar van deelpopulaties^{1,2}. De afdeling TGTF heeft de behandeling van chronische overbelastingsblessures van de onderbenen als aandachtspunt. Per jaar worden meer dan honderd nieuwe patiënten gezien op het "onderbeenspreekuur". Zij worden volgens protocol behandeld³. Sportarts, manueel therapeut en trainingsdeskundige leveren een aandeel in de patiëntenzorg. Meest voorkomende diagnoses zijn: Medial Tibial Stress Syndrome (MTSS), Chronic Exertional Compartment Syndrome (CECS), achillestendinopathie, kuitklachten zonder letsel en combinaties van voornoemde aandoeningen⁴. Er wordt actief gezocht naar informatie van

belang voor de optimalisatie van de behandeling van geblesseerde militairen. Nieuwe behandelmethoden worden getoetst op hun waarde voor de militaire sportgezondheidszorg^{3,5}.

De Nederlandse huisarts Lyftogt, die al 35 jaar in Nieuw Zeeland praktiseert, publiceert in 2005 over een behandelmethode voor onderbeenklachten (achillestendinopathie en CECS) die toen in Nederland nog niet bekend was^{6,7}. Hij rapporteert gunstige behandelresultaten met zogenaamde prolotherapie. De term prolotherapie stamt uit de jaren vijftig van de vorige eeuw⁸. Het oorspronkelijke principe van prolotherapie is het inspuiten van een klein volume van een irriterende of scleroserende stof in een ligament, pees of gewricht om chronische pijn te verminderen. Het vermeende werkingsmechanisme van prolotherapie was het uitlokken van de proliferatiefase van een immuunreactie

om het lichaam aan te zetten tot herstel van een aangedane structuur. De naam prolotherapie verwijst naar proliferatie^{8,9}. Inmiddels wordt de term prolotherapie gebruikt voor een scala van uiteenlopende injectie behandelingen van verschillende musculoskeletale aandoeningen. Er is variatie in injectievloeistoffen, protocollen en vermeend werkingsmechanisme⁹. De belangstelling voor prolotherapie neemt internationaal sterk toe.

^a Senior sportarts en bedrijfsarts, Trainingsgeneeskunde en Trainingsfysiologie (TGTF) van de Koninklijke Landmacht op de Kromhoutkazerne in Utrecht.

^b Student geneeskunde aan het Erasmus Medisch Centrum in Rotterdam. Zij heeft een wetenschappelijke stage gevolgd bij TGTF.

Foto's: W.O. Zimmermann en E. Willeboordse. Artikel ontvangen mei 2013.



Afb. 1: PNI-patronen op de onderbenen volgens Lyftogt.

Prolotherapie is het onderwerp van meerdere clinical reviews en tenminste één gerandomiseerde klinische behandelstudie, met positieve bevindingen^{10,11,12}.

Lyftogt noemt zijn eigen therapie "neurale prolotherapie". Hij geeft subcutane injecties met suikeroplossingen in lage concentraties (bijv. glucose, dextrose of mannitol, 5% tot 20%), in eerdere studies aangevuld met 0,1% lignocaine. In opeenvolgende artikelen ontwikkelt hij een hypothese over het mogelijke werkingsmechanisme van zijn therapie^{6,7,13}. Hij adopteert het concept PNI en geeft aan dat zijn "percutaneous near nerve" injectietherapie gericht is op het beïnvloeden van perifere zenuwen¹³. Het veronderstelde werkingsmechanisme van neurale prolotherapie met een suikeroplossing is het doorbreken van een chronische ontstekingstoestand van perifere zenuwen¹³, er is geen irriterend of scleroserend doel, maar een regeneratief doel⁹. Het vaststellen van PNI is niet moeilijk. De behandelaar kan "ontstoken" en "gezwollen" perifere zenuwen langs hun beloop palperen. Als palpatie met lichte druk lokale of uitstralende pijn geeft dan is dat een klinische indicatie voor een ontstoken perifere zenuw¹³.

Afb. 1 toont PNI-patronen op de onderbenen volgens Lyftogt. Bij de behandeling van chronische overbelastingsblessures van de onderbenen is er in de militaire gezondheidszorg tot op heden weinig aandacht voor palpatie van de weke delen van de onderbenen. In de meest recente behandelrichtlijnen van de Vereniging voor Sportgeneeskunde (VSG) over MTSS en CECS wordt

systematische palpatie van weke delen niet beschreven als noodzakelijk onderdeel van het lichamelijk onderzoek. De aanbevelingen voor fysieke diagnostiek blijven algemeen:

1. *bij MTSS*: soms is pijn opwekbaar bij palpatie van de plantairflexoren van de voet¹⁴;
2. *bij CECS*: bij lichamelijk onderzoek dient gelet te worden op een drukgevoelig en gespannen compartiment¹⁵.

De doelstelling van dit onderzoek is een eerste verkenning van het concept PNI bij militairen met chronische onderbeenklachten. Als PNI bij deze groep patiënten regelmatig voorkomt dan moet het behandelprotocol van TGTF worden aangepast en kan neurale prolotherapie volgens Lyftogt als behandelvorm worden overwogen.

Onderzoeksvragen

In dit verkennend onderzoek worden de volgende vragen gesteld:

1. Komt PNI voor bij militairen met chronische overbelastingsblessures van de onderbenen?
2. Komt PNI voor bij een controlegroep van gezonde personen die geen onderbeenklachten hebben?
3. Is het mogelijk dat een perifere onderbeenzenuw in geïrriteerde, "gezwollen" toestand in de levende mens direct palpabel is?
4. Is PNI zichtbaar te maken op een echo of een MRI?
5. Herstelt PNI als de patiënt herstelt van zijn onderbeenblessure?
6. Wat zijn de ervaringen bij een proefbehandeling neurale prolotherapie met glucose 5%.

Materiaal en Methode

Voorafgaand aan het onderzoek is een protocolblad gemaakt voor verzameling

van de gewenste onderzoeksgegevens. Tevens is een databestand voor analyse van de verzamelde gegevens en eenvoudige statische bewerkingen ontworpen. In een periode van acht weken zijn dertig opeenvolgende nieuwe patiënten met een overbelastingsblessure van de onderbenen geïnccludeerd.

Inclusiecriteria waren: onderbeenklachten, langer bestaand dan zes weken. Exclusie criteria waren: een enkel- of knieblessure en rugklachten. In dezelfde periode zijn tien militairen die TGTF bezochten voor een andere aandoening als controlepersoon geïnccludeerd. Zij mochten geen actuele onderbeenklachten hebben, geen onderbeenklachten in de voorgeschiedenis en geen rugklachten. Van alle proefpersonen is schriftelijk toestemming verkregen (informed consent).

Bij het eerste consult werden de volgende gegevens verzameld: leeftijd, geslacht, lengte, gewicht, duur van de klachten, SANE-score¹⁶, aanwezigheid en locatie van PNI door middel van palpatie, uitgebreidheid van PNI door middel van een markering op een tekenkaart en een foto van de voor- en achterzijde van beide onderbenen, een diagnose na het maken van een onderbeenpijnprofiel en op indicatie een invasieve intracompartimentele drukmeting met een Stryker dynamometer³. De SANE-score is een pragmatische methode om de ernst van de beperking van de patiënt in getal uit te drukken. Het is een subjectieve (zelf)score, die het antwoord is op de volgende vraag: op een schaal van 0 tot 100, hoe goed zijn uw benen (waarbij 100 volledig herstel is)? De SANE-score is in een militaire setting ontwikkeld¹⁶.

Palpatie ter vaststelling van PNI werd als volgt uitgevoerd: met de patiënt in rugligging op de onderzoekstafel, met gestrekte benen, werd het vermeende verloop van perifere zenuwen afgetast, van proximaal naar distaal. Palpatie bestond uit frictie met lichte druk, met de top van de tweede of derde vinger, dwars op het been. Er werd gepalpeerd over vier regio's van elk onderbeen: over het mediale onderbeen in het vermeende verloop van de nervus saphenus; over de voorste loge, het verzorgingsgebied van de nervus peroneus profundus en over de laterale loge, geïnnerveerd door de nervus peroneus superficialis. Met de patiënt in buikligging werd de kuit als vierde regio van het onderbeen afgetast in het verloop van de nervus

	Aantal	Leeftijd	Lengte meters	Gewicht kilogram	BMI	Klachten maanden*	SANE-score*
Man	26	29,4 (9,4)	1,83 (0,07)	91,1 (13,3)	27,2 (3,6)	25,5 (2-120)	53 (15-85)
Vrouw	4	28,8 (10,2)	1,67 (0,07)	70,3 (14,2)	25,3 (4,7)	23 (4-48)	66 (60-70)
	30	29,3 (9,3)	1,81 (0,09)	88,3 (15,0)	26,9 (3,7)	25,2 (2-120)	54 (15-85)

Tabel 1: Eigenschappen van de patiënten met een overbelastingsblessure van de onderbenen, gemiddelde en standaarddeviatie (*gemiddelde en range).

suralis, met eventuele palpabele, pijnlijke zijtakken. Als er sprake was van drukpijn of irritatie, door de patiënt beschreven als "pijnlijk", of "gevoelig, meer dan normaal", dan werd met een huidstift een markering van ongeveer twee centimeter gezet. Omdat per patiënt per onderbeen vier regio's zijn afgetast, kunnen bij de beantwoording van onderzoeksvragen één en twee in theorie nul tot acht regio's "positief" zijn voor de aanwezigheid van PNI. Van alle proefpersonen zijn foto's gemaakt van de onderbenen aan de voor- en achterzijde, ook als geen PNI was vastgesteld en geen stiftmarkeringen waren geplaatst.

Om de uitgebreidheid van PNI vast te stellen en de ontwikkeling in de tijd te volgen zijn tekenkaarten ontwikkeld met een afbeelding van de vier onderbeenregio's rechts en links, zoals hierboven beschreven. Bij het eerste consult en bij de eindexamen is op de tekenkaarten de uitgebreidheid van de PNI op schaal ingetekend. Met de tekenkaarten kan het aantal aangedane regio's worden geteld en de uitgebreidheid van PNI in centimeters worden uitgedrukt. Omdat de tekenkaarten niet even groot zijn als de onderbenen van de patiënten geven de PNI-metingen bij het eerste consult en na acht weken een relatieve positionering aan, geen absolute waarde in centimeters op de onderbenen.

Om het concept PNI beter te begrijpen is een bezoek gebracht aan de snijzaal. Met assistentie van een ervaren preparateur is de nervus saphenus proximaal in het onderbeen en de nervus peroneus superficialis distaal in het onderbeen vrijgeprepareerd. Ook is de voorste loge geopend. Doelstelling was een antwoord te vinden op onderzoeksvraag drie: is het mogelijk dat een perifere onderbeenzenuw in geïrriteerde, "gezwollen" toestand in de levende mens direct palpabel is? Vervolgens is door een ervaren radioloog van het Centraal Militair Hospitaal (CMH), met

musculoskeletale aandoeningen als expertisegebied, bij twee patiënten met klinisch evidente PNI op meerdere locaties van beide onderbenen, een echo en een MRI gemaakt. Doelstelling was een antwoord te vinden op onderzoeksvraag vier. Om onderzoeksvraag vijf en zes te kunnen beantwoorden zijn tien patiënten gevolgd in de tijd. Dit deel van deze studie kan worden gezien als een pilot in het kader van onderzoek naar de effecten van neurale prolotherapie bij militairen. Het standaard behandelprotocol bij TGTF voor patiënten met onderbeenklachten is een individueel samengesteld

programma waarbij een combinatie wordt gemaakt van componenten uit de volgende lijst: vermindering van loopbelasting, massage, dry needling, oefentherapie, verstrekken steunzolen, verstrekken sportcompressiekousen, beoordelen en veranderen looptechniek, shockwave therapie, doorverwijzing naar een andere zorgverlener. Doelstelling is om een vergelijking te maken tussen twee condities:

1. vijf patiënten krijgen de standaardbehandeling (controlegroep)
2. vijf patiënten krijgen de standaardbehandeling plus neurale prolotherapie volgens Lyftogt (prologroep).

De prolotherapie zoals in dit experiment uitgevoerd bestaat uit: 1x per week subcutane injecties, met een 5% glucose-oplossing, 0.5 - 1.0 milliliter per injectielocatie. De injecties worden gegeven in het verloop van de genoemde perifere zenuwen, om de twee centimeter, nabij PNI-locaties. Het maximaal aantal behandelingen is op acht gesteld. De glucoseconcentratie is bepaald op



A



B



C

Afb. 2a, b en c: PNI-patternen bij een militair (V) met diagnose MTSS+CECS<35.

Diagnose	Aantal onderbenen	PNI Regio n. saphenus	PNI Regio n. peroneus superficialis	PNI Regio n. peroneus profundus	PNI Regio n. suralis
MTSS	17	12	0	2	16
CECS	2	0	0	0	2
MTSS+CECS<35	4	4	2	3	3
MTSS+CECS>35	5	4	0	1	3
Kuitklachten	15	7	1	1	10
Achillestendinopathie	2	0	0	0	0
Overig / combinaties	10	4	3	6	7
Geen klachten	5	0	0	0	0
	60	31	6	13	41

Tabel 2: Aantal perifere zenuwen met klinisch PNI, per diagnose, bij 30 patiënten (met 60 onderbenen).

basis van persoonlijke communicatie met Lyftogt. Wekelijks wordt door de proefpersonen een vragenlijst ingevuld. Evaluatie van de therapie is in deze studie gedaan met een zgn. Likertschaal met zes punten, met de volgende definities:

1. Ik ben volledig hersteld;
2. Ik ben veel verbeterd;
3. Er is enige verbetering;
4. Er is geen verandering;
5. Het gaat nu slechter;
6. Het gaat nu veel slechter¹⁷.

Resultaten

De populatie om onderzoeksvraag één te beantwoorden bestond uit dertig militairen. Tabel 1 toont eigenschappen van deze patiënten. De verhouding man/vrouw is een afspiegeling van de normale personeelsbezetting van de

Nederlandse strijdkrachten. Bij het eerste bezoek aan TGTF hebben de patiënten gemiddeld 25 maanden (range 2-120) klachten van de onderbenen. De SANE-score is gemiddeld 54 (range 15-85). Bij 26 van de 30 militairen (87%) met een chronische onderbeenblessure kon in tenminste één van de gepalpeerde regio's PNI worden vastgesteld. Gemiddeld waren bij deze 26 militairen 3 regio's positief voor PNI (Sd 2). Afbeeldingen 2a, 2b en 2c tonen PNI-patternen bij een patiënte met de diagnose MTSS+CECS<35 in beide onderbenen. Bij haar waren alle acht gepalpeerde regio's positief voor PNI, haar SANE-score was 65. De gevonden patronen tonen grote overeenkomst met de tekeningen van Lyftogt (afb. 1). In de regio van de

nervus saphenus en de nervus suralis worden "palpabele, gezwollen structuren" gevoeld, zoals beschreven door Lyftogt. In de regio van de nervus peroneus (voorste en laterale loge) geven patiënten wel pijn aan op palpatie (positief voor PNI), maar kunnen de onderzoekers geen "gezwollen structuren" voelen.

Het onderbeenpijnprofiel resulteert in een diagnose per onderbeen. Dertig patiënten kunnen theoretisch zestig diagnosen hebben. In zeven gevallen (23%) was er sprake van een verschillende diagnose voor de twee onderbenen van één patiënt. Tabel 2 toont per diagnose welke perifere regio's "positief" zijn voor PNI. Het meest wordt PNI aangetroffen in de kuit, de regio van de nervus suralis en het mediale onderbeen, de regio van de nervus saphenus. Tabel 2 lijkt geen PNI-pattern per diagnose te onthullen. Het is niet zo dat de huidzenuw het dichtst bij de hoofdklacht altijd PNI vertoont. Bij de tien personen van de controlegroep is geen PNI in de onderbenen aangetroffen.

Op de snijzaal is de nervus saphenus in het proximale onderbeen vrijgeprepareerd. Deze zenuw loopt dicht onder de huid, oppervlakkig t.o.v. de fascia (epifasciaal). Er is een hechte anatomische relatie met de vena saphena magna. De omvang van de zenuw in het preparaat is ongeveer 1 millimeter, er zijn vele, kleinere aftakkingen van de zenuw zichtbaar.



Afb. 3: Het PNI-pattern volgt de vene.



Afb.4: De nervus peroneus superficialis, epifasciaal.

Nr.	M/V	Leeftijd	Lengte (m)	Gewicht (kg)	Klachten maanden	Diagnose voor beide onderbenen	Therapie
1	M	19	1,79	74	3	MTSS	controle
2	M	22	1,85	101	4	MTSS+CECS>35+Kuit	controle
3	M	25	1,80	84	24	MTSS	controle
4	M	32	1,75	93	10	Kuit+CECS>35+MTSS	controle
5	M	19	1,89	81	18	MTSS+CECS>35	prolo
6	M	25	1,90	104	6	MTSS+loge lateraal	prolo
7	M	31	1,91	100	12	Kuit+CECS<35	prolo
8	M	35	1,81	109	7	Achillestendinopathie	prolo
9	V	37	1,69	61	18	MTSS	prolo
10	M	50	1,85	90	2	Kuitklachten	prolo

Tabel 3: Eigenschappen van de personen in de behandelgroep.

Nr.	Therapie	Aantal PNI regio's week 0	Aantal PNI regio's week 8	PNI cm week 0	PNI cm week 8	SANE week 0	SANE week 8	Likert week 8
1	controle	5	2	16,5	5	25	80	2
2	controle	8	8	38	78,5	50	50	3
3	controle	5	3	41,5	8	50	85	2
4	controle	4	2	14	6	70	70	3
5	prolo	7	2	45,5	9,5	30	75	2
6	prolo	4	3	18,5	10	70	75	3
7	prolo	6	1	24,5	2	80	99	2
8	prolo	4	0	18	0	50	90	2
9	prolo	6	1	24	7	70	80	3
10	prolo	6	5	28	12	75	100	1

Tabel 4: De ontwikkeling van PNI in de tijd.

Het is twijfelachtig of deze zenuw in de levende mens in "geïrriteerde" toestand afzonderlijk van de vene palpabel is. Waarschijnlijk wordt de gecombineerde vaat-zenuwstreng gepalpeerd (afb. 3). In het distale onderbeen is lateraal de nervus peroneus superficialis getraceerd. Deze loopt epifasciaal, gedurende een traject van ongeveer 10 centimeter en zonder begeleidend bloedvat. Naar proximaal verdwijnt deze zenuw onder de fascia (afb. 4). De omvang van deze zenuw is ongeveer 3 millimeter. Deze zenuw lijkt in de levende mens direct palpabel in het gebied waar hij epifasciaal verloopt, maar niet in het gebied waar hij subfasciaal, nl. onder de dikke en stugge fascia cruris verloopt. Tabel 2 toont dat deze zenuw echter niet vaak positief is voor PNI. De nervus peroneus profundus ligt in de voorste loge, onder de fascia en onder de musculus tibialis anterior. Het lijkt onmogelijk deze zenuw in de levende mens met palpatie direct te bereiken.

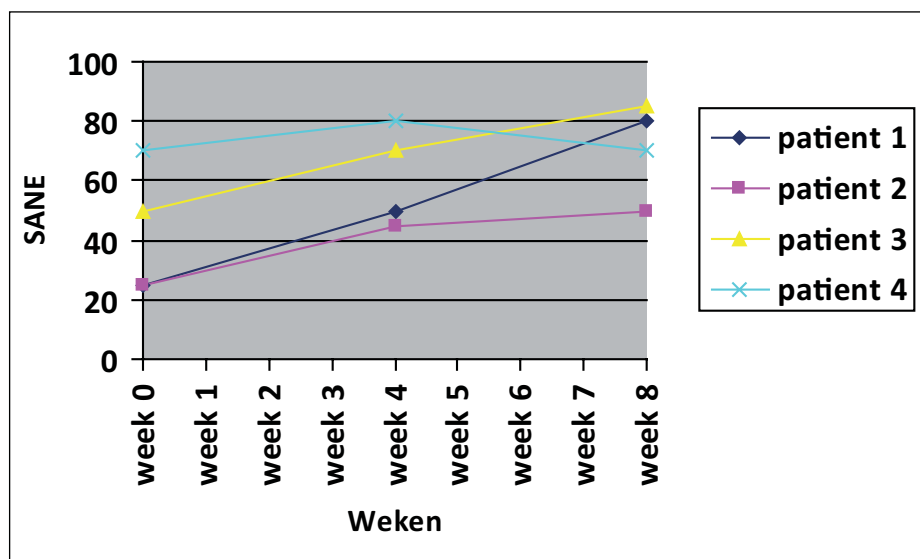
Om onderzoeksvraag vier te beantwoorden heeft een ervaren radioloog van het CMH twee patiënten met ernstige chronische inspanningsgebonden

onderbeenklachten en klinisch evidente PNI met geavanceerde echo apparatuur en MRI onderzocht. Op de meest pijnlijke plekken werd geen gezwollen zenuw aangetroffen, maar een vaat-zenuwcombinatie van normale omvang, met "mogelijk" enig oedeem in de fasciebladen in de directe nabijheid. Het concept PNI kon bij deze kleine groep niet d.m.v. beeldvorming worden bevestigd.

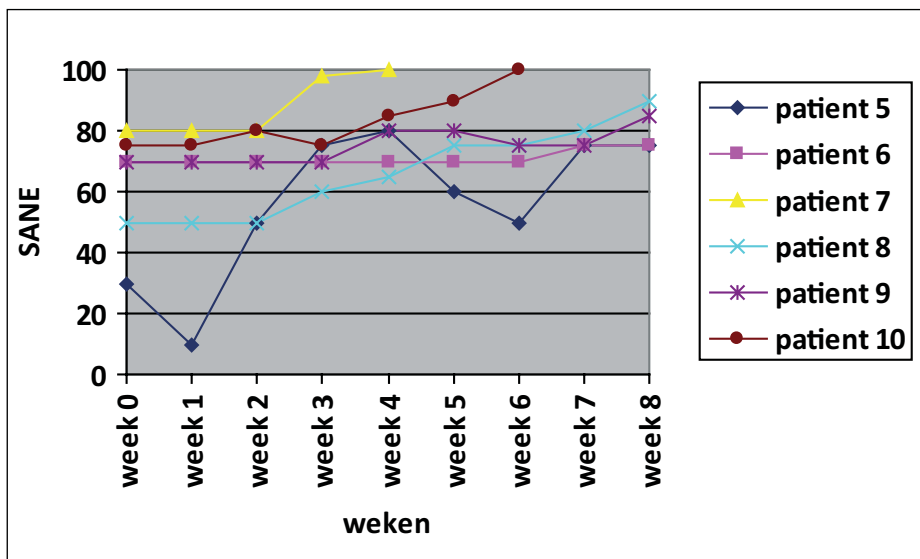
Om onderzoeksvragen vijf en zes te kunnen beantwoorden zijn tien patiënten gevolgd in de tijd. Vier patiënten (controlegroep) kregen de standaardbehandeling volgens protocol onderbeensprekkuur TGTF. Zes patiënten kregen bovenop de standaardbehandeling neurale prolotherapie volgens Lyftogt (prologroep).

Tabel 3 toont eigenschappen van de patiënten in de behandelgroep. De tabel toont dat geen van de patiënten in de controlegroep overeenkomt qua leeftijd, biometrische data en diagnose met een patiënt in de prologroep. Tabel 4 toont het beloop van PNI in de tijd. Gemiddeld hebben de tien patiënten van de pilot bij het eerste contactmoment PNI in 5,6 regio's, met een gemiddelde lengte van 26,9 centimeter op de tekenkaarten. Na acht weken behandeling neemt het aantal regio's met PNI af naar 2,7 en het aantal centimeters PNI op de tekenkaarten naar 13,8. Deze tendens is zowel in de controlegroep als in de prologroep waarneembaar. Alleen patiënt 2 toont na acht weken een (forse) toename van PNI. De SANE-score van de patiënten in de controlegroep ging van gemiddeld 49 naar 71 (toename 22 punten). De SANE-score van de patiënten in de prologroep ging van gemiddeld 63 naar 87 (toename 24 punten). Gezien het geringe aantal patiënten zijn geen statistische berekeningen uitgevoerd.

Grafiek 1 en 2 tonen recovergrams van de patiënten in beide groepen. In acht weken zijn twee van de vier patiënten van de controlegroep hersteld tot een SANE-score 80 of hoger, patiënt vier bemerkt geen verbetering van de therapie (grafiek 1).



Grafiek 1: Recovergram van de patiënten in de controlegroep (SANE-scores).



Grafiek 2: Recovergram van de patiënten in de prologroep (SANE-scores).

In de prologroep tonen patiënt zeven en tien het beste resultaat, volledig herstel na respectievelijk vier en zes weken. Hun SANE-score bij de start van de behandeling was hoog, respectievelijk 80 en 75 (grafiek 2). Patiënt zes en negen zijn het minst tevreden, hun Likert score na acht behandelingen is 3, dit staat voor "enige verbetering" (tabel 4).

Tabel 5 toont de ervaringen van de patiënten met prolotherapie glucose 5%. Aan de zes patiënten in de prologroep is in totaal 42 keer prolotherapie gegeven. De patiënten hebben de volgende ervaringen teruggekoppeld: 31 maal melden zij een positief effect van prolotherapie. De woordkeuze die op het evaluatieformulier wordt aangevinkt is: mijn onderbenen voelden ontspannen aan (18x), de druk in mijn onderbenen leek verminderd (15x), mijn onderbenen voelden licht aan (6x). De duur van het positieve effect is gemiddeld 1,9 dagen, met een range van 1 uur tot 7 dagen. Vijf maal melden de patiënten een negatief effect van prolotherapie. De woordkeuze die op het evaluatieformulier wordt aangevinkt is: mijn onderbenen voelden beurs aan (2x), mijn onderbenen voelden branderig aan (2x), de druk in mijn onderbenen leek toegenomen (1x).

Ervaring met prolo	Aantal	Omschrijving	Aantal
Positief	31	Gevoel ontspannen	18
		Gevoel minder druk	15
		Gevoel licht	6
Negatief	5	Gevoel beurs	2
		Gevoel branderig	2
		Gevoel meer druk	1
Geen effect	6	n.v.t.	
Som	42		

Tabel 5: Ervaringen van patiënten direct na prolotherapie met glucose 5%.

De duur van het negatieve effect is enkele uren tot enkele dagen. Er zijn geen andere ongewenste bijwerkingen geconstateerd of gerapporteerd.

Discussie

In dit onderzoek is gevonden dat er bij de meerderheid van de militairen met een chronische overbelastingsblessure van de onderbenen (87%) bij systematische palpatie van de onderbenen pijnpunten in de weke delen zijn. Deze pijnpunten kunnen passen bij de PNI-patronen zoals beschreven door Lyftogt. PNI bij onderbeenklachten lijkt een nieuwe bevinding.

Lyftogt geeft aan dat de pijn van PNI wordt veroorzaakt door ontstoken, geïrriteerde en gezwollen perifere zenuwen. In dit onderzoek ontstaat, bij aanvullend onderzoek in de vorm van echo en MRI bij twee patiënten met klinisch PNI en bij bestudering van preparaten op de snijzaal, echter twijfel of de palpabele pijnpunten in de patiënten gezwollen zenuwen zijn en of sommige zenuwen door hun ligging direct palpabel zijn. In de regio's waar het pijnpatroon de vene volgt (afb. 3) wordt waarschijnlijk de gecombineerde vaat-zenuwstreng gepalpeerd. Wat in de overige regio's wordt gepalpeerd (voorste en laterale loge) blijft onduidelijk. Het concept PNI kan niet

worden bevestigd. De vraag doet zich nu voor wat de bron is van de palpabele pijnpunten in de weke delen van de onderbenen van deze militairen: spieren, zenuwen, fascie of een combinatie daarvan. Palpabele pijnpunten in spieren zijn al heel lang bekend. In het standaard werk over trigger points (TrPs) wordt zelfs verwezen naar literatuur uit het midden van negentiende eeuw¹⁸. De definitie van een TrP is een hypergevoelige, verharde plek in een skeletspier of in de fascie van de spier¹⁸. De oorzaak van een TrP is spiergebruik bij werk, recreatie of sport boven het niveau van de belastbaarheid van het individu en verstoord herstel¹⁹. Het resultaat van een TrP is een locatie met gesensitiseerde zenuweinden, toegenomen metabolisme en verminderde circulatie¹⁸. Een TrP kan de bron zijn van langdurige perifere pijn.

Palpabele pijnpunten door ontstoken en geïrriteerde zenuwen zijn ook een erkend fenomeen. Een klein deel van de zenuwvezels in perifere zenuwen toont toegenomen gevoeligheid voor druk als de zenuw ontstoken is (nerve mechanosensitivity). Een ontstekingsreactie van perifere zenuwen kan een rol spelen bij aandoeningen met chronische pijn²⁰ en verdient meer klinische aandacht²¹.

Palpabele pijnpunten in fascie worden ook beschreven. Travell spreekt over myofasciale pijn om aan te geven dat TrPs in spier en fascie voor kunnen komen¹⁸. De functie van één bepaalde structuur de zgn. neurovascular tract (NL "neurovasculaire bundel" of "vaat-zenuwstraat") verdient extra aandacht. Deze vaat-zenuwstraten vormen de collage versterking van bloedvaten, lymfebanen en zenuwen. Ze verbinden spieren onderling, maar ook spieren met bot, via periost. Het collageen van de vaat-zenuwstraten speelt een rol in het doorgeven van kracht tussen synergistische spieren (myofascial force transmission)²². Vanuit de functionele anatomie komt steeds meer bewijs dat er een morphologische continuïteit bestaat van alle weefsels in een extremiteit, waardoor functionele verbanden ontstaan. Het bindweefsel van de vaat-zenuwstraten aan de flexorzijde van een extremiteit kan mechanisch ondersteunen (kracht "doorgeven") bij extensie activiteit²².

Op basis van het hiervoor beschrevene kunnen de volgende conclusies bij dit verkennend onderzoek worden getrokken: palpabele pijnpunten bij

patiënten met chronische onderbeenklachten zijn geen nieuwe bevinding. De vraag of de palpatiepijn afkomstig is van spieren, fascia, of van de zenuwen zelf is nog open voor discussie. Een combinatie van TrPs én overgevoelige perifere zenuwen lijkt een mogelijkheid. Het klinische beeld dat militairen na forse overbelasting "overall" in hun onderbenen pijn hebben en voldoen aan de criteria van meerdere diagnoses kan verklaard worden door de nieuwe anatomische inzichten. Als alle weefsels in de onderbenen met elkaar verbonden zijn en als kracht niet alleen wordt doorgegeven in de spier-peesrichting maar ook via perimysium van spier naar spier en ook via fascia naar andere structuren, dan gaat bij aanhoudende overbelasting uiteindelijk het hele onderbeen pijn doen. Het aantal palpabele pijnpunten kan wellicht worden gezien als de mate van overbelasting of "systeemspanning" van het onderbeen als functioneel geheel. Om tot een allesomvattende theorie te komen is een synthese nodig van de fysiologische concepten TrPs, PNI, nerve mechanosensitivity en myofascial force transmission. Verder onderzoek naar de niet radiologisch in beeld te brengen, stugge palpabele strengen is noodzakelijk.

Voor de optimale behandeling van militairen met chronische overbelastingsblessures van de onderbenen betekent dit dat systematische palpatie van de onderbenen moet worden toegevoegd aan het behandelprotocol van het onderbeensprekuur en dat therapieën gericht op het verminderen van het aantal pijnpunten, zoals neurale prolotherapie volgens Lyftogt, op hun toepasbaarheid voor militairen moeten worden getoetst. In dit verkennend onderzoek zijn de eerste ervaringen van de patiënten met prolotherapie overwegend positief en er zijn geen ongewenste bijwerkingen gerapporteerd.

Dit onderzoek kent een aantal beperkingen. Er is geen blinding gedaan, de auteurs hadden vrij toegang tot alle patiënt- en onderzoeksgegevens. Het aantal patiënten is beperkt. Met name het aantal patiënten dat aanvullende echo- en MRI-onderzoeken kreeg (twee) is zeer klein. Het beoogde aantal patiënten in de controle- en de prologroep is niet gehaald en de patiënten in beide groepen verschilden teveel om een reële vergelijking te kunnen maken. Nader onderzoek naar de aanvullende waarde van neurale

prolotherapie volgens Lyftogt als onderdeel van de behandeling van militairen met chronische overbelastingsblessures van de onderbenen is derhalve gewenst.

Beantwoording van de onderzoeksvragen

- Komt PNI voor bij militairen met chronische overbelastingsblessures van de onderbenen?*
PNI komt voor bij 26 van de 30 militairen met een chronische overbelastingsblessure van de onderbenen (87%).
- Komt PNI voor bij controlepersonen die geen onderbeenklachten hebben?*
Nee, bij tien controlepersonen zonder onderbeenklachten is geen PNI aangetroffen.
- Is het waarschijnlijk dat een perifere huidzenuw in geïrriteerde, gezwollen toestand (PNI) in de levende mens direct palpabel is?*
Er is twijfel of alle perifere zenuwen die onderzocht zijn in deze studie in geïrriteerde, gezwollen toestand, palpabel zijn. Factoren die een rol spelen bij deze twijfel zijn: de (diepe) ligging van een zenuw, de (kleine) omvang van de zenuw en de onmiddellijke nabijheid van bloedvaten.
- Is PNI zichtbaar te maken op een echo of een MRI?*
Bij twee patiënten met klinisch PNI konden geen afwijkingen op het echo- of MRI-beeld worden gevonden. Op de plaats van PNI werden wel vaat-zenuwstrengen met normale omvang aangetroffen en een licht gezwollen fascia.
- Herstelt PNI als de patiënt herstelt van zijn onderbeenblessure?*
Ja, bij negen van de tien patiënten in dit onderzoek nam het aantal PNI-locaties en de omvang van de PNI-locaties in acht weken duidelijk af.
- Wat zijn de ervaringen bij een proefbehandeling neurale prolotherapie met glucose 5%?*
Patiënten melden in een ruime meerderheid van de gevallen een positief effect op hun klachten, een effect dat gemiddeld 1,9 dagen aanhoudt. Kwalitatieve beschrijvingen voor de afname van de klachten van de onderbenen worden gedaan in termen als: "minder druk", "ontspannen" en "lichter". Er zijn geen ernstige bijwerkingen van prolotherapie gemeld.

Woord van dank

Aan de volgende personen is dank verschuldigd voor hun bijdragen aan

het uitvoeren van dit onderzoek en deze tekst:

Prof. dr. G.J. Kleinrensink en medewerkers van de snijzaal, Erasmus MC, Rotterdam.
Dr. R.G.M. de Slegte, radioloog en medewerkers van de afdeling radiologie CMH / UMCU, Utrecht.
Drs. J. Lyftogt, huisarts in Nieuw-Zeeland, personal communication 2012-2013.

SUMMARY

CHRONIC OVERUSE INJURIES OF THE LEGS IN MILITARY PERSONNEL: NEW FINDINGS IN THE SOFT TISSUES?

Continuous development of a treatment protocol for overuse injuries of the legs

Regularly soldiers present to the sports medicine department of the Royal Dutch Army with complaints of overuse injuries of the leg. As such, the sports medicine providers are vigilantly seeking novel treatment protocols for these common injuries. This article describes a preliminary investigation into the pain concept of peripheral neurogenic inflammation (PNI) and treatment of PNI with a prolotherapy protocol as described by Lyftogt.

Methods

In 30 patients and 10 asymptomatic controls, legs were systematically palpated for PNI. Ten patients were followed during 8 weeks to describe the presence of PNI over time. Four patients received standard treatment, six patients received standard treatment plus prolotherapy (glucose 5%, percutaneous). To gain better understanding of the anatomy involved in the pain concept of PNI, additional investigations were performed: the peripheral nerves of an anatomic specimen were studied and two of the patients with clinical signs of PNI underwent ultrasound and MRI examinations.

Results

26 of 30 patients (87%) with overuse injuries to the leg had palpable pain locations that were consistent with PNI. In the controls group, no palpable PNI could be found. The examination of an anatomic specimen raised the concern that peripheral nerves may not be palpable in all locations of the leg in vivo. The nerves are probably too small, too closely associated with blood vessels and/or located too deep in relation to other rigid fascial structures. With ultrasound and MRI imaging, swollen peripheral nerves at PNI locations could not be defined. With eight weeks of treatment, the number and size of PNI locations was

greatly reduced, both in patients with and without prolotherapy.

The SANE-score of patients in the standard treatment group went from 49 to 71 (increase 22 points). The SANE-score of patients in the prolotherapy group went from 63 to 87 (increase 24 points). After administration prolotherapy offers 74% of the time temporary relieve of pain from PNI. In the small prolotherapy group no significant reduction in time to recovery could be found. No serious adverse effects of prolotherapy were reported.

Conclusion

87% of soldiers with overuse injuries of the lower legs have palpable pain locations that resemble PNI. The treatment protocol for overuse injuries of the legs must be extended to include systematic palpation for PNI. The nature of the palpable pain locations cannot fully be explained by the new pain concept PNI. Possibly other, existing pain theories such as "trigger points", "nerve mechanosensitivity" and "myofascial pain" must all be merged to fully explain the clinical findings. The sports medicine department of the Royal Dutch Army will continue its quest to improve the treatment protocol for overuse injuries of the leg. The role of the prolotherapy protocol described by Lyftogt in the treatment of overuse injuries of the lower leg deserves further investigation.

Literatuur:

1. [Zimmermann W.O.](#): Evaluatie van het revalidatiebeleid van leerling-militairen. *Nederl Mil Geneesk T* 2005, 58, 47-56.
2. [Zimmermann W.O.](#): Beschrijving van een revalidatiepeloton van leerling militairen in de fase van de initiële opleiding. *Nederl Mil Geneesk T* 2008, 61, 21-24.
3. [Godefrooij D.A.](#), [Zimmermann W.O.](#): Ontwikkelingen in de behandeling van chronisch inspanningsgebonden loze syndroom. *Nederl Mil Geneesk T* 2012, 65, 160-162.
4. [Zimmermann W.O.](#): Sportcompressiekousen 2: het effect op de loopprestatie bij 100 militairen met een overbelastingsblessure van de onderbenen. *Nederl Mil Geneesk T* 2013, 66, 11-17.
5. [Zimmermann W.O.](#), [Paantjens M.A.](#): Sportcompressiekousen: gebruikerservaringen van 50 militairen. *Nederl Mil Geneesk T* 2009, 62, 209-213.
6. [Lyftogt J.](#): Prolotherapy and Achilles tendinopathy: a prospective pilot study of an old treatment. *Australasian Musculoskeletal Medicine* 2005, may, 16-19.
7. [Lyftogt J.](#): Chronic exertional compartment syndrome and prolotherapy. *Australasian Musculoskeletal Medicine* 2006, November, 83-85.
8. [Hackett G.S.](#): Ligament and tendon relaxation treated by prolotherapy. Charles C. Thomas Publisher, Springfield Illinois, 1956.
9. [Rabago D. et al.](#): Prolotherapy in primary care practice. *Primary Care* 2010, 65-80.
10. [Rabago D. et al.](#): A systematic review of four injection therapies for lateral epicondylitis. *British journal of sports medicine* 2009, 43, 471-481.
11. [Distel L.M.](#), [Best T.M.](#): Prolotherapy a clinical review of its role in treating chronic musculoskeletal pain. *Physical medicine and rehabilitation* 2011, 3, S78-S81.
12. [Yelland M.J. et al.](#): Prolotherapy injections and eccentric loading exercises for painful Achilles tendinosis: a randomized trial. *British journal sports medicine* 2011, 45, 421-428.
13. [Lyftogt J.](#): Prolotherapy for recalcitrant lumbago. *Australasian Musculoskeletal Medicine* 2008, may, 18-20.
14. [De Bruijn M.C.](#): VSG mono-disciplinaire richtlijn MTSS bij sporters, 2010.
15. [Hoogeveen A.R. et al.](#): VSG mono-disciplinaire richtlijn CECS van het onderbeen, 2010.
16. [Williams G.N. et al.](#): Comparison of the single assessment numerical evaluation method and the Lysholm score. *Clinical orthopaedics and related research* 2000, 373, 184-192.
17. [Likert R.](#): A simple and reliable method of scoring the Thurstone attitude scales. *Journal of social psychology* 1934, 5, 2, 228-237.
18. [Travell J.G.](#), [Simons D.G.](#): Myofascial pain and dysfunction, the trigger point manual. Volume 1, 1983 and volume 2, 1992.
19. [Bron C.](#), [Dommerholt J.D.](#): Etiology of myofascial trigger points. *Curr Pain Headache Rep* 2012, 16, 439-444.
20. [Dilley A. et al.](#): Pressure and stretch mechanosensitivity of peripheral nerve fibres following local inflammation of the nerve trunk. *Pain* 2005, October, 117, 3, 462-472.
21. [Bove G.M.](#): Epi-perineurial anatomy, innervations, and axonal nociceptive mechanisms. *Journal of bodywork and movement therapies* 2008, 12, 185-190.
22. [Huijting P.A. et al.](#): Effects of knee joint angle on global and local straits within human triceps surae muscle: MRI analysis indicating in vivo myofascial force transmission between synergistic muscles. *Surg Radiol Anat* 2011, 33, 869-879.