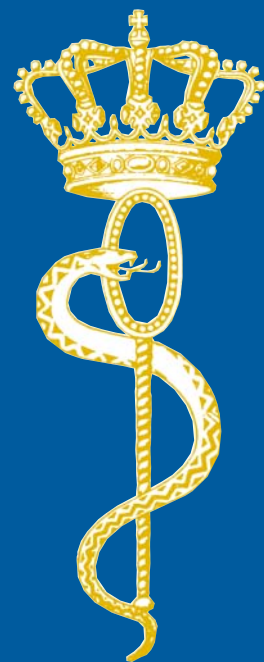
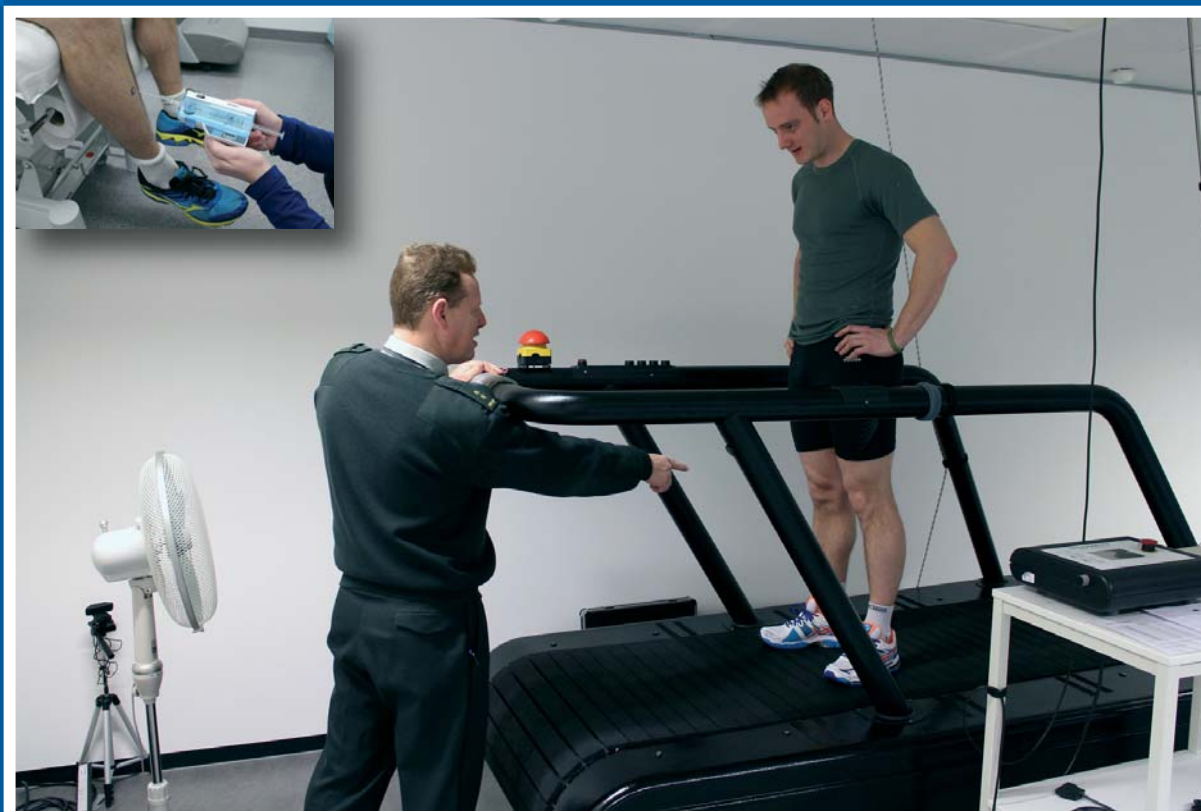


NEDERLANDS MILITAIR GENEESKUNDIG TIJDSCHRIFT



VERSCHIJNT TWEEMAANDELIJKS
67e JAARGANG
MEI 2014 - NR. 3



MINISTERIE VAN DEFENSIE - DEFENSIE GEZONDHEIDSZORG ORGANISATIE



De behandeling van MTSS en CECS in de militaire gezondheidszorg

Onderbouwing van een behandelrichtlijn voor de eerste lijn

door luitenant-kolonel-arts
W.O. Zimmermann^a,
drs. C.C. Harts^b en
dr. P.H. Helmhout^c

Samenvatting

Overbelastingsblessures van de onderbenen komen veel voor bij militairen. Op verzoek van de Inspecteur Militaire Gezondheidszorg (IMG) is een behandelrichtlijn medial tibial stress syndrome (MTSS) en chronic exertional compartment syndrome (CECS) ontwikkeld door een multidisciplinaire werkgroep. Op basis van literatuuronderzoek en expert opinion worden de nieuwste inzichten in de preventie en behandeling van MTSS en CECS in de militaire gezondheidszorg besproken.

Inleiding

Overbelastingsblessures van de onderbenen komen veel voor bij militairen. Jonge militairen ontwikkelen vooral klachten aan de voorzijde van de onderbenen, MTSS en CECS. Oudere militairen presenteren vaker blessures aan de achterzijde van het onderbeen: kuit- en achillespeesklachten¹. Defensiebrede prevalentie- en incidentiecijfers van overbelastingblessures van de onderbenen zijn er niet. Wel is er informatie over deelpopulaties. Hieruit blijkt dat MTSS en CECS enkele jaren geleden tot de top 3 behoorden van overbelastingsblessures die leiden tot onderbreking van een opleiding en dat militairen met deze aandoeningen significant langer in een revalidatiepeloton verbleven^{2,3}. In 2010 ontving de IMG van enkele jonge militairen een klacht over de kwaliteit van de zorg en de begeleiding die zij hadden gekregen bij een

aandoening van de onderbenen. In 2011 initieerde de IMG een "Werkgroep Onderbeenklachten", onder voorzitterschap van de senior sportarts van Trainingsgeneeskunde en Trainingsfysiologie (TGTF) en met deelname van militaire zorgverleners die betrokken zijn bij de behandeling van chronische onderbeenklachten. De werkgroep had twee doelstellingen:

1. de zorg van de professionals op dit terrein beter op elkaar afstemmen;
2. verbeteringen in de zorg voor militairen met onderbeenklachten identificeren en invoeren.

Dit artikel rapporteert de bevindingen en aanbevelingen van de Werkgroep Onderbeenklachten. Het is de onderbouwing van een behandelrichtlijn voor MTSS en CECS voor de eerste lijn. Aan bod komen de belangrijke bijdragen die verschillende zorgprofessionals kunnen leveren aan de preventie en zorg voor militairen met chronische onderbeenklachten.

De aanstellingskeuring

Overbelastingsblessures van de onderbenen zijn duidelijk gerelateerd aan militaire opleiding en training. Bij de infanterieopleiding "Tirailleur Functie Opleiding" (TFO) in de jaren 2003-2005 meldden bijna alle rekruten met onderbeenklachten dat hun blessure was ontstaan ná intreding in de dienst⁴. Met de komst van de pre-militaire opleiding Veiligheid en Vakmanschap (VeVa) op scholen voor Middelbaar Beroeps Onderwijs (MBO) in 2009 is dat beeld verschoven. Tijdens deze opleiding krijgt 52% van de studenten een sportblessure, waarbij in de categorie "overbelasting" onderbeenklachten en rugklachten het meest frequent voorkomen⁵. Tabel 1 toont welke risicofactoren in de literatuur worden genoemd voor het ontwikkelen van onderbeenklachten in een militaire omgeving. Volgens de werkgroep zijn de krachtigste voorspellers voor de Nederlandse situatie: actuele status, onderbeenklachten in de voorgeschiedenis, mars- en hardlooptechniek, vrouwelijk geslacht en ervaring met loopporten. Deze laatste factor wordt genoemd in studies met atleten¹⁷ en blijkt een belangrijke voorspeller voor uitval bij militaire training¹⁸. In de huidige praktijk wordt er bij de aanstellingskeuring door het DienstenCentrum Werving en Selectie (DCWS) in Amsterdam voor gekozen kandidaten pas aan te nemen als zij tenminste 3-6 maanden belastbaar en klachtenvrij zijn. Soms wordt een advies bij TGTF gevraagd. Indien sprake is van een opeenstapeling van risicofactoren voor het ontwikkelen van onderbeenklachten, kan de uitslaggevend arts de kandidaat medisch geschikt verklaren voor een militaire opleiding in een lager functiecluster, waar beenbelasting in de vorm van hardlopen en verplaatsen te voet minder gevraagd zal worden.

factor	ongunstig	literatuur
geslacht	vrouw	5,6,7,8,9
actuele status	palpatiepijn mediale tibiarend	10
	oedeem (zeer ongunstig)	10
voetvorm	navicular drop > 0,5 cm	11
	geproneerde voetvorm (foot posture index ≥ +6)	7
	hoge voetboog (bony arch index > 0,27)	12
heupfunctie	ruime exorotatie > 68° of > 65°	8,9
	ruime endorotatie > 48°	8
	beperkte endorotatie < 40°	11
omvang onderbeen	weinig spier (lean calve girth < 34 cm)	8
	dun bot (tibial bone width)	9
beoogde functie	soldaat	6,13
beoogde onderdeel	landoptreden / army	6
wandeltechniek	overpronatie (mediale druklijn)	14
	zware haklanding	14
hardlooptechniek	overpronatie	9,15
geschiedenis	onderbeenklachten	13
fitness	slechte score op een conditieproef	9,14,16
roken	roker	14

Tabel 1: Risicofactoren voor het ontstaan van onderbeenklachten in een militaire omgeving.

^a Senior sportarts en bedrijfsarts, Trainingsgeneeskunde en Trainingsfysiologie (TGTF) van de Koninklijke Landmacht; tevens adjunct assistent professor Uniformed Services University of the Health Sciences (USUHS), Bethesda, Maryland, USA.
^b Manueel therapeut en bewegingswetenschapper, TGTF.
^c Senior onderzoeker en gezondheidswetenschapper, TGTF.
Artikel ontvangen februari 2014.



Afb. 1: MTSS en CECS. Oppervlakte anatomie: MTSS locatie 2 en 3, CECS van de voorste loge locatie 1 en 4. Foto: W.O. Zimmermann.

Bij aangetoonde belastbaarheid op een lager functiecluster kan een militair na enkele jaren "promotie" naar een hoger functiecluster aanvragen, met een advies van de bedrijfsarts van het beoogde onderdeel en een herevaluatie door DCWS. Bij een zeer ongunstig risicoprofiel onderbeenklachten ten tijde van de aanstellingskeuring moet definitieve afkeuring worden overwogen. De uitslaggevend arts voorkomt hiermee blessureleed en teleurstelling voor de kandidaat alsmede opleidingsuitval, revalidatiekosten en vacante functies voor de organisatie.

Preventieve maatregelen

Kwalitatief goede training is mogelijk het belangrijkste preventieve instrument dat Defensie in handen heeft om blessures in het algemeen en onderbeenklachten in het bijzonder te voorkómen. Belangrijk hierbij is dat de fysieke belasting geleidelijk wordt opgebouwd in de keten VeVa, Algemene Militaire Opleiding (AMO), Functie Opleiding (FO) en plaatsing op functie. Tijdens opleidingen en trainingen kan met zowel objectieve meetinstrumenten als subjectieve vragenlijsten worden bijgehouden welke soldaten overbelast dreigen te raken. Het monitoren van dreigende overbelasting kan worden uitgevoerd door LO/Sportgroepen, in samenwerking met de fieldlabmanagers van de brigades en TGTF. Een nauwe samenwerking tussen de professionals die belasting monitoren en de militaire zorgteams (MZT) op de gezondheidscentra is gewenst.

Tegen de verwachting in zijn de resultaten van het verlengen van de opleidingsduur¹⁹, het inbouwen van extra rust²⁰ en het uitvoeren van extra rekoefeningen^{21,22,23} niet effectief gebleken in de preventie van onderbeenklachten.

Het preventief verstrekken van individueel op maat gemaakte steunzolen wordt in enkele militaire studies "bemoedigend" genoemd^{24,25,26}. Drie systematische reviews komen echter tot dezelfde conclusie: er is meer onderzoek nodig voordat goed onderbouwd kan worden geadviseerd of en aan welke rekruten preventief steunzolen moeten worden verstrekt^{27,28,29}.

De werkgroep benadrukt de rol van militair kader en het belang van hun kennis- en ervaringsniveau en mate van open communicatie en flexibiliteit bij het voorkomen van overbelastingsblessures in het algemeen en onderbeenklachten in het bijzonder. Deze factor wordt niet genoemd in literatuur over onderbeenklachten, maar wel in een omvangrijke systematisch review over de preventie van blessures in het algemeen bij militaire opleidingen³⁰.

Behandeling in de eerste lijn Diagnose

De differentiaaldiagnose voor jonge Nederlandse militairen met onderbeenklachten is kort:

1. MTSS;
 2. CECS;
 3. een combinatie van MTSS en CECS (Afb. 1).
- Pijn vanuit een hernia van de fascia, een stressfractuur van de tibia en

impingement van een perifere zenuw (bijv. de nervus peroneus superficialis) zijn zeldzame aandoeningen.

MTSS is een overbelasting van bot. De blessure wordt door sommigen gezien als een voorstadium van een stressfractuur³¹. De jonge militair beschrijft pijn over het scheenbeen (de mediale tibiand) over een gebied van tenminste 5 cm, geprovoceerd door hardlopen en springactiviteiten. De diagnose mag volgens de literatuur worden gesteld op basis van anamnese en lichamelijk onderzoek³¹. In een vroeg stadium van de aandoening verdwijnt de pijn nog na een warming-up, in een gevorderd stadium is hardlopen en springen door pijn fors beperkt en is er sprake van langdurige pijn ná belasting. Langdurige rust doet de klachten afnemen.

CECS wordt klinisch gedefinieerd door een pathologisch verhoogde druk in een spiercompartiment bij inspanning. CECS kan optreden in elk spiercompartiment, maar komt het meeste voor in het voorste compartiment van het onderbeen. De verschijnselen hangen af van de structuren die zich in het compartiment bevinden³². De diagnose mag pas worden bevestigd als een intracompartmentele drukmeting direct na inspanning verhoogd is. Het exacte ontstaansmechanisme en de oorzaak van de pijn zijn niet bekend. De jonge militair met CECS beschrijft knellende of brandende pijn bij inspanning aan de voorzijde van het onderbeen (anterior compartiment of lateraal compartiment) of diep in de kuit (diepe kuitcompartiment). De pijn treedt vooral op bij marsen en hardlopen en verdwijnt snel na het onderbreken van de activiteit (binnen 15 minuten). Bij langdurig bestaande CECS kan de pijn na inspanning langer aanblijven. Het natuurlijk beloop is ongunstig. Zonder therapie zijn patiënten na jaren nog niet in staat om te rennen³³. MTSS en CECS zijn twee verschillende aandoeningen. Klinisch is het onderscheid tussen MTSS en CECS van de diepe kuitloge echter moeilijk te maken, zeker alleen op basis van anamnese en lichamelijk onderzoek. Veel militairen hebben bovendien een mengvorm van MTSS en CECS, waarbij dit beeld in de loop van de tijd ook nog kan veranderen: vaak passen de eerste klachten bij MTSS, maar ontwikkelen zich bij aanhoudende belasting en als risicofactoren niet worden bijgesteld, in de daaropvolgende maanden of jaren klachten die bij CECS passen. Om een juiste diagnose te kunnen stellen moet de patiënt de klachten



Afb. 2: Diagnostische looptest. Om een juiste diagnose te kunnen stellen moet de patiënt de klachten provoceren en het lichamelijke onderzoek direct na inspanning worden herhaald. Foto: W.O. Zimmermann.

provoceren (Afb. 2) en het lichamelijke onderzoek direct na inspanning worden herhaald^{34,35}. Het "Onderbeenpijnprofiel" is een diagnostisch instrument ontwikkeld voor militairen³⁶. Benodigd is een loopband. Tijdens een gestandaardiseerde looptest wordt aan de patiënt gevraagd elke minuut de onderbeenpijn te lokaliseren en te scoren op een schaal van 1 tot 10. Het Onderbeenpijnprofiel helpt bij het stellen van de juiste (werk-)diagnose en biedt ook inzicht in de ernst van de beperkingen en de looptechniek. De behandeling van MTSS en CECS in de eerste lijn moet in ieder geval de volgende componenten bevatten, zie tabel 2:

1. sterke reductie van de provocerende activiteiten, hardlopen, marsen, speedmarsen, springen etc.;
2. behandelen van lokale pijn in de weke delen en opheffen van beperkingen in de gewrichten in de keten;
3. verbeteren van het risicoprofiel voor onderbeenklachten;
4. geleidelijke opbouw van de belasting;
5. clusterevaluatie; is betrokkene belastbaar tot het niveau van de beoogde functie?

SMR

De verantwoordelijk militair arts (VMA) speelt een belangrijke rol bij het vroegtijdig verwijzen van een militair voor behandeling. Keuzemogelijkheden zijn: reguliere fysiotherapie op de kazerne, plaatsing

in een Sport Medisch Revalidatie-traject (SMR-traject), plaatsing in een revalidatiepeloton, of verwijzing naar de tweede lijn. In de militaire gezondheidszorg zal de fysiotherapeut op de kazerne een centrale rol spelen bij de behandeling van overbelastingsblessures. De verschillende fasen van de sportmedische revalidatie (SMR), de fysiofit-fase, de sportfit-fase en functiefit-fase worden met objectieve meetmomenten afgerond voordat de militair op functie kan worden teruggeplaatst. Daarnaast verdient het aanbeveling dat de fysiotherapeut met gevalideerde klinische meetinstrumenten werkt zoals de Numerieke Pijn Schaal (NPS) of de Patiënt Specifieke Klachtenlijst (PSK), zodat klinische vorderingen in maat en getal kunnen worden uitgedrukt. Een specifieke vragenlijst voor onderbeenklachten is sinds kort beschikbaar⁵⁵. Een Nederlandse MTSS-vragenlijst is in ontwikkeling. Nederlandse kazerneterreinen zijn vaak groot. Een militair legt enkele kilometers per dag af tussen slaapverblijf, eetzaal, werkplek, sporthal en medisch centrum. Deze verplaatsingen te voet worden binnen de militaire opleidingen "grijze kilometers" genoemd, omdat ze niet

worden meegerekend in de belasting van de kandidaten. Als een militair met een overbelastingsblessure van de onderbenen onvoldoende rust kan krijgen door de loopafstanden op de kazerne kan de arts overwegen een verblijf thuis of in een revalidatiecentrum voor te schrijven. Soms kan een dergelijke verwijzing ook rust bewerkstelligen als de commandant van de militair het revalidatieproces blijft onderbreken voor militaire werkzaamheden en oefeningen, of als de militair zelf het belang van het beperken van beenbelasting niet inziet.

Schoenen en zolen

De werkgroep adviseert dat elke militair met relevante klachten passend bij MTSS of CECS individueel aangemeten steunzolen krijgt, zeker als er bij analyse van wandelen of hardlopen sprake is van overpronatie. De arts kan de patiënt direct verwijzen naar de Orthopedisch Instrument Makerij (OIM) in Doorn, bij voorkeur met een informatieve verwijsbrief. Er is geen bewijs dat het verstrekken van steunzolen de revalidatieduur verkort. De klinische redenatie is dat de steunzolen noodzakelijk zijn om de biomechanica van het wandelen en hardlopen te verbeteren en

component	behandeling	literatuur
1. sterke reductie van provocerende activiteiten	loop- en sprongbelasting fors reduceren	37
	plaatsing in een SMR-traject plaatsing in een revalidatiepeloton	2,3
2. behandelen van lokale pijn in weke delen en opheffen van beperkingen in de gewrichten in de keten	nsaid	
	ijs	23
	massage	38,39
	tape	40
	dryneedling, prolotherapie shockwave	41 42,43
3. verbeteren van het risicoprofiel	afvallen als BMI te hoog	
	beoordelen / vernieuwen sportschoenen	44
	beoordelen / verstrekken steunzolen	37
	verbeteren range of motion (rekken)	
	verbeteren relevante kracht	45,46,47
	behouden van / verbeteren conditie	37
	beoordelen van de wandeltechniek	
	beoordelen van de hardlooptechniek	36,37
	aanpassen wandel / marstechniek	15
	aanpassen hardlooptechniek	48,49,50
stoppen met creatinesupplementen	51,52	
stoppen met roken	14	
4. geleidelijk opbouwen van de belasting	sportcompressiekousen (niet bij CECS)	1,53, 77
	overgang low impact / sprongvormen	54
	opbouwen marsbelasting opbouwen hardloopbelasting	 37,15
5. clusterevaluatie	geschiktheid beoogde functie	3

Tabel 2: Componenten van de behandeling van MTSS en CECS in de militaire gezondheidszorg.

recidiverende klachten te voorkomen. Op maat gemaakte steunzolen moeten snel comfortabel aanvoelen. Het heeft geen zin enkele weken nieuwe steunzolen "in te lopen" in de hoop dat ze comfortabel zullen worden. Als steunzolen niet comfortabel zijn, moet de militair snel terug naar de leverancier. Het is niet ongebruikelijk dat de podoloog steunzolen enkele malen aanpast om tot het gewenste resultaat te komen. Steunzolen ouder dan twee jaren moeten worden vervangen. De militaire gevechtslaars kan bijdragen aan het ontstaan van onderbeenklachten. Een militaire laars is een werkschoen die de voet moet beschermen bij verschillende activiteiten in verschillende omstandigheden. Een militaire laars is geen ideale wandel- of hardloopschoen. De werkgroep adviseert looptraining en sportactiviteiten op militaire laarzen te beperken tot het niveau dat nodig is om de specifieke militaire functie uit te oefenen. Bekend is dat het te strak aantrekken van de veters bovenin de schacht tot reversibele ischaemische klachten kan leiden bij inspanning. Opvallend is dat de locatie van de heftigste pijn van MTSS op het scheenbeen vaak overeenkomt met de bovenrand van de laars. Als een militair te grote laarzen heeft schuiven de voeten bij lopen. Als de laarzen te klein zijn klemmen de tenen tegen de voorzijde of de hak tegen de achterzijde van de laars. Blaren, blauwe nagels en eeltvorming kunnen wijzen op slecht passende laarzen. Bij militairen met onderbeenklachten moet altijd overwogen worden of de laarzen moeten worden aangepast of dat er een ander type laarzen moet worden verstrekt. De arts kan de patiënt direct verwijzen naar de schoenmakerij van het Kleding en Persoonsgebonden Uitrusting bedrijf (KPU) in Soesterberg.

Verwijzing

Als er geen duidelijke verbetering van de onderbeenklachten is na 3 maanden conservatieve therapie en alle componenten van tabel 2 zijn overwogen, dan is een verwijzing naar het onderbeenspreekuur in het Centraal Militair Hospitaal (CMH) zeker geïndiceerd. Het mag volgens de werkgroep niet voorkomen dat militairen langer dan 6 maanden onderbeenklachten hebben en niet zijn doorverwezen naar het CMH voor aanvullende beoordeling en diagnostiek. De revalidatieduur voor MTSS en CECS is in de militaire setting vaak aanmerkelijk langer (4-5 maanden) dan in de civiele setting (3 maanden)^{2,3,53}. Een verklaring is dat

militairen niet willen afhaken in het eenheidsprogramma en daarom lang wachten voordat zij medische hulp zoeken voor onderbeenklachten. De arts wordt dan pas bezocht als de overbelasting in een vergevorderd stadium is⁷. De enige factor met een voorspellende waarde voor de revalidatieduur van onderbeenklachten in een revalidatiepeloton is, volgens de literatuur, de Body Mass Index (BMI): bij een hoger BMI duurt het herstel langer¹¹. Het dragen van een onderbeenspalk, zoals bij een stressfractuur kan worden toegepast, versnelt het herstel van militairen met MTSS niet. Bovendien is het draagcomfort bij verblijf op een kazerne over het algemeen slecht^{56,57}.

Behandeling in de tweede lijn: één loket voor onderbeenklachten

Traditioneel worden militairen met overbelastingsblessures van de onderbenen gezien op de polikliniek chirurgie van het CMH, die in de loop der jaren veel expertise op dit terrein heeft opgebouwd: twee CMH-chirurgen zijn gepromoveerd op een onderzoek naar de diagnostiek en operatiecriteria bij CECS^{33,58}. Sinds 1 januari 2013 heeft het "Onderbeenspreekuur" van de afdeling chirurgie van het CMH een nieuwe, multidisciplinaire opzet. Bij het spreekuur zijn een chirurg, een sportarts, een revalidatiearts en op afroep een radioloog betrokken. De patiënt krijgt een protocollair consult, een diagnostische looptest op een loopband en op indicatie aanvullende diagnostische onderzoeken, zoals intracompartimentele drukmeting (ICP, IntraCompartmental Pressure) en beeldvorming. Uitkomsten van het consult kunnen zijn:

1. chirurgische behandeling in het CMH of doorverwijzing binnen het

- CMH voor aanvullende diagnostiek en behandeling door een andere specialist;
2. verwijzing naar de afdeling TGTF voor een sportgeneeskundige (poliklinische) behandeling;
3. verwijzing naar het militair revalidatiecentrum (MRC) voor een poliklinisch of intern revalidatieprogramma;
4. verwijzing terug naar de eerstelijnsgezondheidszorg, met behandeladvies.

De laatste twintig jaren bezochten bij benadering 250 militairen per jaar de polikliniek chirurgie met een overbelastingsblessure van de onderbenen. Tenminste 150 van hen ondergingen in dagbehandeling een fasciotomie van één of meerdere compartimenten per been, in de meeste gevallen van beide benen in één operatie. In geen enkele internationale publicatie worden aantallen genoemd die in de buurt komen, zelfs niet in het omvangrijke Amerikaanse defensieapparaat⁵⁹. Een retrospectief dossieronderzoek in het CMH kan mogelijk veel waardevolle informatie opleveren. Dit is een uitdaging waarvoor nog een onderzoeker wordt gezocht. Om de diagnose CECS te bevestigen is, zoals gezegd, een ICP noodzakelijk. In het CMH wordt de Stryker drukmeter gebruikt (Afb. 3). In meerdere reviews wordt ingegaan op de nadelen van de eenmalige, invasieve drukmeting na inspanning en de behoefte aan een betrouwbare, minder pijnlijke meting tijdens inspanning. Near infrared spectrometry (NIRS) en een echo direct na inspanning zijn methoden die veelbelovend en relatief eenvoudig toepasbaar zijn^{33,60}, maar nog niet algemeen aanvaard.



Afb. 3: Drukmeting. Om de diagnose CECS te bevestigen is een ICP noodzakelijk. In het CMH wordt de Stryker drukmeter gebruikt. Foto: W.O. Zimmermann.

Een inspanningstest in een MRI is wellicht technisch mogelijk⁶¹, maar niet realistisch met 250 patiënten per jaar. Dus is tot op heden ICP de gouden standaard voor diagnose, mits protocollair uitgevoerd en met lokaal onderbouwde referentiewaarden^{62,63,64}. In het CMH zijn nog nooit complicaties van de drukmeting gemeld. In een Britse studie wordt één bloeding van de arteria tibialis posterior gemeld na drukmetingen bij 76 patiënten⁶⁵. De ICP-referentiewaarden in het CMH zijn onderbouwd door Verleisdonk, maar alleen voor het voorste compartiment⁵⁸. Nu met voortschrijdend inzicht in het CMH in de meeste gevallen een ICP wordt verricht van het voorste compartiment en het diepe kuitcompartiment en op indicatie ook van het laterale en het oppervlakkige kuitcompartiment, rijst de vraag wat normale en afwijkende drukwaarden zijn voor deze compartimenten, in rust en bij inspanning. Vooralsnog worden de waarden van het voorste compartiment als richtlijn genomen. Opvallend is dat bij klachten die anamnestic het best passen bij MTSS toch regelmatig hoge drukwaarden worden gevonden in het diepe kuitcompartiment. Dit is geen nieuwe bevinding, maar werd al veertig jaar geleden beschreven⁶⁶. Nader onderzoek naar de verschillen en de overeenkomsten tussen MTSS en CECS van het diepe kuitcompartiment is gewenst. In het CMH wordt bij MTSS geen operatieve behandeling aangeboden. Er is slechts één recente studie waarin fasciotomie van het diepe kuitcompartiment wordt beschreven bij patiënten met pijn over de mediale tibiaarand en normale waarden bij een drukmeting van het diepe kuitcompartiment (MTSS)⁶⁷. De auteurs beschrijven dat patiënten postoperatief aangeven dat de pijn is verminderd, maar slechts 41% keert terug op het sportniveau dat zij pre-operatief bedreven. Tot enkele jaren geleden leek fasciotomie van de aangedane compartimenten de enige zinvolle medische handeling bij CECS⁶⁸. In het CMH rapporteert Verleisdonk in 1996 na fasciotomie van 151 compartimenten bij 81 patiënten dat 76% een half jaar na operatie minder pijnklachten heeft en dat de gemiddelde compartimentdruk van 57 mmHg pre-operatief is gedaald naar 25 mmHg post-operatief. Een aantekening is dat bij tien patiënten postoperatief een onveranderd hoge drukwaarde werd geconstateerd. Vier patiënten (4,9%) ondergingen een her-fasciotomie. Als complicaties

noemt Verleisdonk: driemaal een neurinoom en eenmaal een seroom. In recente studies worden de complicaties na fasciotomie uitvoeriger gerapporteerd: hematomen, neurologische klachten, schade aan de nervus peroneus superficialis, vertraagde wondgenezing, post operatieve herniae en persistente enkelpijn worden genoemd^{59,69,70}. Het hoogst genoemde complicatiepercentage is 15,7%⁵⁹. De complicatiecijfers van fasciotomie in het CMH zijn niet bekend, maar de specialisten signaleren dat met het toenemen van het aantal compartimenten dat per zitting wordt geopereerd ook het aantal complicaties omhoog gaat. Langetermijncomplicaties van fasciotomie zijn niet goed gedocumenteerd. In dierenstudies (honden) is aangetoond dat het klieven van de fascies van de onderbenen tot een krachtsvermindering leidt van 10-16%⁷¹. Een echo studie vóór en drie maanden na fasciotomie toonde aan dat er geen sprake was van veneuze reflux in de onderbenen, wel van verminderde pompfunctie van de kuitspieren en vermoedelijk een verhoogde kans op chronische veneuze insufficiëntie in de toekomst⁷². De prognose voor het militaire beroep na fasciotomie is niet gunstig. Analyse van 611 patiënten die fasciotomie ondergingen in het Amerikaanse leger tussen 2003 en 2010 toont dat bij 44,7% van de patiënten onderbeenklachten terugkomen, 27,7% keert niet terug naar zijn functie en 17,3% gaat met ontslag⁵⁹. Analyse van 44 patiënten die in 2010 in het CMH een eerste fasciotomie ondergingen van alleen het voorste compartiment, van beide benen, toont een vergelijkbaar ongunstige prognose voor het militaire beroep: twee jaren na operatie zijn 15 van de 44 (34%) militairen teruggekeerd naar hun oorspronkelijke functiecluster en functioneren pijnvrij, 25 van de 44 (56,8%) hebben nog steeds klachten, 28 van de 44 (63,6%) hebben het beroep verlaten, 12 van hen na een medische ongeschiktheidverklaring door de verzekeringarts⁷³. Diebal bewijst als eerste dat loopscholing een zeer belangrijke bijdrage kan leveren aan het verminderen van de klachten en het verlagen van de ICP bij militairen met CECS⁴⁸. Zij had wel een "ideale" populatie: jonge, fitte officieren in opleiding, met CECS van alleen het voorste compartiment. Recent volgden meerdere studies die een gunstig effect van het veranderen van looptechniek op beenbelasting

beschrijven^{44,49}. Ook bij TGTF zijn in 2013 een drietal casestudies verricht met positieve resultaten (artikel in voorbereiding). Sommige auteurs zijn van mening dat pijnklachten en verhoogde druk in een compartiment van het onderbeen veroorzaakt door verkeerde looptechniek een aparte diagnose moet worden: biomechanical overload syndrome⁷⁴. In de militaire setting heeft de laatste jaren een nadrukkelijke beleidswissel plaats gevonden in de behandeling van CECS. Fasciotomie wordt pas overwogen na loopscholing en het staken van creatinesuppletie^{51,52}, ergo: conservatieve therapie wordt niet meer als zinloos gezien⁶⁵. Het aantal malen dat een fasciotomie wordt verricht in het CMH is flink aan het dalen.

Revalidatieprogramma's

De militaire gezondheidszorg kent verschillende mogelijkheden om patiënten met overbelastingsblessures te begeleiden. De militaire arts kan verwijzen naar individuele fysiotherapie op de kazerne. Voor "lichte" gevallen van MTSS kan een korte periode met reductie van loopbelasting en aandacht voor enkele componenten van tabel 2 reeds voldoende zijn om inzetbaarheid voor militaire training en sport weer te herstellen. Voor de meeste patiënten met chronische MTSS en/of CECS is plaatsing in een SMR-traject of in een revalidatiepeloton noodzakelijk om voldoende tijd te krijgen voor herstel. Bij een dergelijke plaatsing is een consult bij de bedrijfsarts geïndiceerd. Deze schrijft een inzetbaarheidadvies aan de commandant, bijvoorbeeld met het verzoek de militair in de eerste fase van revalidatie niet in te zetten voor beenbelastende werkzaamheden. Revalidatietrajecten kunnen ernstige vertraging oplopen als de behandeling wordt onderbroken voor militaire werkzaamheden. Het doel van een plaatsing in een SMR-traject of een revalidatiepeloton is om vanuit een beschermde status te herstellen tot een belastbaarheidsniveau met een kleine kans op recidief. Er zijn twee centra die multidisciplinaire revalidatieprogramma's aanbieden, met de mogelijkheid tot intern verblijf:

1. Sociaal Medische Dienst van de Koninklijke Marine (SMD) in Amsterdam.
2. Militair Revalidatie Centrum Aardenburg (MRC) in Doorn.

Het revalidatieteam van SMD heeft de volgende beroepsgroepen aan boord: algemeen militair artsen, bedrijfsartsen, fysiotherapeuten en sportinstructeurs. Het team omschrijft de faciliteiten als "eerste lijn plus". Het MRC is een

product	toelichting
literatuurverzameling MTSS en CECS	250+ artikelen in pdf format, beschikbaar via intranet
patiëntenfolder MTSS	folder voor de patiënt op een gezondheidscentrum
poster MTSS en CECS	poster voor de patiënt op een gezondheidscentrum
onderbeenpijnprofiel	diagnostisch instrument voor de eerste lijn
risicoprofiel onderbeenklachten	prognostisch instrument voor een keurend arts
tweedelijnsloket onderbeenklachten	één loket in het CMH, multidisciplinair
actualisering van behandelprotocollen	doorgevoerd bij TGTF, CMH, MRC
behandelrichtlijn onderbeenklachten	artikel en informatiekaarten voor artsen en therapeuten
internationale samenwerking	partner met militaire medical school Bethesda, Maryland

Tabel 3: Producten van de Werkgroep Onderbeenklachten 2011-2013.

medisch specialistisch revalidatiecentrum met vier revalidatieartsen en de bijbehorende vakgebieden: fysiotherapie, ergotherapie, maatschappelijk werk, psychologie en een orthopedische instrumentmakerij. Het MRC beschikt over zeer moderne revalidatiefaciliteiten en heeft ook een eigen onderzoeksgroep. Beide behandelcentra begeleiden militairen met overbelastingsblessures van de onderbenen, pre- en postoperatief. De werkgroep adviseert de eerstelijns-arts in principe eerst te verwijzen naar het onderbeensprekuur in het CMH voor aanvullende diagnostiek en behandeladvies, daarna pas naar voornoemde behandelcentra. In de huidige praktijk wordt een patiënt na fasciotomie van meerdere compartimenten per been voor revalidatie verwezen naar het MRC. Als een fasciotomie heeft plaatsgevonden van alleen het voorste compartiment kan de patiënt met een instructieblad van de chirurg van het CMH zelf revalideren met ondersteuning van regionale behandelaars. Het is een wens van de afdeling chirurgie van het CMH om de revalidatieprogramma's na fasciotomie te optimaliseren. Er is wel enige literatuur over revalidatie na fasciotomie⁷⁵. Oprainen tot een hoog militair belastbaarheidniveau is in sommige gevallen mogelijk⁷⁶. Wel moet rekening worden gehouden met een revalidatieduur van drie maanden of meer³⁵. Als een militair niet herstelt tot het belastbaarheidniveau dat nodig is voor zijn functie, dan kan de bedrijfsarts aan de commandant adviseren om de militair in te zetten op een lager functiecluster, waar minder beenbelastende werkzaamheden worden gevraagd. Als een militair niet meer kan voldoen aan de militaire basiseisen, met als simpelste meetpunt een 12-minutenlooptest (Coopertest), dan moet de bedrijfsarts de

commandant adviseren een beoordeling op dienstgeschiktheid aan te vragen bij de verzekeringsarts. Het spreekt voor zich dat in het kader van goede personeelszorg een militair pas aangeboden wordt bij de verzekeringsarts als er maximale curatieve zorg heeft plaatsgevonden, waaronder consultatie van de tweede lijn.

Militaire verzekeringsgeneeskunde

Een van de taken van de militaire verzekeringsarts is het beoordelen van de dienstgeschiktheid van actieve militairen. De verzekeringsarts wordt bij een individueel geneeskundig onderzoek (MAW - art.12h lid 4 a of b) in ongeveer 10% van de gevallen geconfronteerd met militairen met een chronische "therapieresistente" overbelastingsblessure van de onderbenen. De verzekeringsarts moet beoordelen of de curatieve artsen een adequate behandeling voor de

betreffende militair hebben ingezet. Bij twijfel kan advies worden ingewonnen bij het multidisciplinaire onderbeensprekuur in het CMH of bij de afdeling TGTF. De prognose van overbelastingsblessures van de onderbenen voor werk in de burgermaatschappij is gunstig, mits uiteraard een beroep wordt gekozen waarbij belasting van de onderbenen niet op de voorgrond staat. Bij dienstongeschiktheid op basis van een overbelastingsblessure kan de verzekeringsarts wel een zogenaamd dienstverband toekennen. Dit is een erkenning dat de blessure door het werk is ontstaan. De militair komt echter zelden in aanmerking voor een financiële tegemoetkoming in de vorm van een militair invaliditeitspensioen.

De Werkgroep Onderbeenklachten rondt af

In ruim twee jaren is de Werkgroep Onderbeenklachten vijfmaal bijeen geweest en is tussentijds veel werk verzet. Tabel 3 toont de producten van de werkgroep. Een gewenst eindproduct was een behandelrichtlijn voor MTSS en CECS voor de eerste lijn. Dit artikel vormt de onderbouwing van een set informatiekaarten voor militaire artsen en therapeuten die gebruikt kan worden in de dagelijkse praktijk op een gezondheidscentrum. De informatiekaarten worden als bijlage bij dit artikel aangeboden. In de loop van 2014 zal worden getoetst of de informatiekaarten voldoen aan de wensen van de eerstelijnsgebruikers. Zoals hiervoor beschreven zijn de behandelingsmogelijkheden van MTSS

militair onderzoek	instantie	jaren	publicatie
drukmetingen bij CECS	CMH	1996-2000	58
NIRS voor de diagnose CECS	CMH	2000-2004	33
het revalidatiepeloton van de AMO	arbodienst KL	2003-2005	2
het revalidatiepeloton van de TFO	arbodienst KL	2005-2008	3,4
de behandeling van MTSS met een cast	arbodienst KL	2008-2009	56
voorspelling van behandelduur bij MTSS	arbodienst KL	2008-2009	11
sportcompressiekousen	TGTF	2009-2013	1,77
oefentherapie voor MTSS	eerste lijn	2010-2011	45
pijn in de weke delen	TGTF	2012-2013	41
resultaten van fasciotomie van de voorste loge	eerste lijn	2013	73
het veranderen van hardlooptechniek bij CECS	TGTF	2013-2014	Helmhout, volgt
evaluatie van het onderbeenprogramma			
en prognostische factoren voor CECS	MRC	2013-2014	Meulekamp, volgt
shockwave bij onderbeenklachten	TGTF	2013-2014	Zimmermann, volgt
het veranderen van marstechniek bij CECS	TGTF	2014	Helmhout, volgt

Tabel 4: Recent militair onderzoek, MTSS en CECS.

en CECS in de militaire gezondheidszorg de laatste jaren aanzienlijk uitgebreid en de behandelingsinzichten gewijzigd. Tabel 4 toont een overzicht van militair onderzoek gerelateerd aan MTSS en CECS van de afgelopen jaren. CMH, TGTF, de Arbodienst KL, de eerste lijn en MRC hebben allen bijgedragen aan één of meerdere onderzoeken. De werkgroep hoopt dat de interesse voor onderzoek naar MTSS en CECS en zorgverbetering blijvend is. TGTF zal in ieder geval een centrale rol in de preventie van en het onderzoek naar 'sportblessures' bij militairen blijven spelen. Overbelastingsblessures van de onderbenen blijft voorlopig een speciaal aandachtsgebied van TGTF.

Woord van dank

Vanaf 2011 hebben de volgende deskundigen een bijdrage geleverd aan de Werkgroep Onderbeenklachten (in alfabetische volgorde):

A.F. van de Berg, orthopedisch chirurg n.p.; luitenant-kolonel-arts R.E. de Bie, huisarts; kolonel-arts M.J. van Haeff, orthopedisch chirurg; drs. C.C. Harts, manueel therapeut en bewegingswetenschapper; dr. P.H. Helmhout, senior onderzoeker TGTF en gezondheidswetenschapper; commandeur-arts b.d. dr. A.P.C.C. Hopperus Buma, IMG; drs. P.F. Hulstaert, algemeen chirurg; drs. S.E.C.A. de Jong, algemeen chirurg; drs. C.P. Kool, bedrijfsarts; kolonel-arts A. van der Meer, revalidatiearts; kolonel-vliegerarts dr. A. Mert, revalidatiearts; kapitein M. Meulekamp, fysiotherapeut; kapitein C. Muller, fysiotherapeut; majoor-arts H.W. Nijhoving, bedrijfsarts; luitenant-kolonel b.d. J.M.G. Pelzers, C-TGTF; luitenant ter zee-arts der 1^e klasse K.N. Peters-Versteeg, hoofd medische dienst KM, Van Ghentkazerne Rotterdam; kolonel-vliegerarts M.J.E. Polak, IMG; kapitein-luitenant ter zee-arts J.L.M. Putters, bedrijfsarts; kapitein-arts G.H.H. Slebos, AMA; dr. R.G.M. de Slegte, radioloog; kolonel-arts H.J. Wassink, stafarts CLAS en bedrijfsarts; M.E. de Weerd, fysiotherapeut; luitenant-kolonel-arts W.O. Zimmermann, sportarts en bedrijfsarts.

Speciale dank gaat uit naar collega P.F. Hulstaert, algemeen chirurg, die na het bereiken van zijn pensioengerechtigde leeftijd nog vier jaren is aangebleven om zijn kennis en enthousiasme over het onderwerp chirurgische aspecten van onderbeenklachten bij militairen over te dragen aan de collegae (Afb. 4). Op 13 februari 2014 is in het CMH ter ere van zijn afscheid een symposium



Afb. 4: Drs. P.F. Hulstaert, algemeen chirurg, bij het symposium over militaire onderbeenklachten, ter gelegenheid van zijn afscheid op 13 februari 2014. Foto: W.O. Zimmermann.

georganiseerd waarin de behandeling van onderbeenklachten van militairen centraal stond.

SUMMARY

TREATMENT OF MTSS AND CECS IN THE MILITARY HEALTH CARE

Overuse injuries of the leg are a common problem in the armed forces. The health inspector for all armed forces requested the formation of a new treatment protocol for medial tibial stress syndrome (MTSS) and chronic exertional compartment syndrome (CECS). This article is the product of a multidisciplinary task force. It describes the newest insights for prevention and treatment of MTSS and CECS in the Dutch armed forces, based on evidence from the literature and expert opinion.

Literatuur:

- 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.
- Zimmermann W.O.: Evaluatie van het revalidatiebeleid van leerling-militairen. *Nederl Mil Geneesk T* 2005, 58, 47-56.
- 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.
- Zimmermann W.O.: Blessurepreventie bij de infanterieopleiding TFO in de periode 2003-2005. Interne publicatie Arbodienst KL, 2007.
- Duindam D.J.L.: Voorkomen van recidiverende blessures bij VeVa-studenten. *Masterpiece Sport Hogeschool Eindhoven* 2013.
- Waterman B.R. et al.: Risk factors for CECS in a physically active military population. *American journal of sports medicine* 2013, 41, 11, 2545-2549.
- Yates B., White S.: The incidence and risk factors in the development of MTSS among naval recruits. *American journal of sports medicine* 2004, 32, 3, 772-780.
- Burne S.G. et al.: Risk factors associated with exertional medial pain: a 12 month prospective clinical study. *British journal of sports medicine* 2004, 38, 441-445.
- Ross J.: A review of lower limb overuse injuries during basic military training. *Military medicine* 1993, 158, 6, 410-420.
- Newman P., Adams R., Waddington G.: Two simple clinical tests for predicting onset of MTSS. *British journal of sports medicine* 2012, 46, 12, 861-864.
- Moen M.H., Bongers T., Bakker E.W., Zimmermann W.O., Weir A., Tol J.L., Backx F.J.: Risk factors and prognostic indicators for medial tibial stress syndrome. *Scandinavian journal of medicine and science in sports* 2010, 22, 1, 34-39.
- Cowan D.N., Jones B.H., Robinson J.R.: Foot morphologic characteristics and risk of exercise-related injury. *Arch Fam Med* 1993, 2, 773-777.
- Wilkinson DM et al.: Injuries and injury risk factors among British army infantry soldiers during predeployment training. *British journal of sports medicine* 2011, 17, 381-387.
- Sharma J., Golby J., Greeves J., Spears I.R.: Biomechanical and lifestyle risk factors for MTSS in army recruits: a prospective study. *Gait & posture* 2011, 33, 361-365.
- Hoogveen A.R. et al.: VSG mono-disciplinaire richtlijn CECS van het onderbeen, 2010.
- Jones B.H. et al.: Intrinsic risk factors for exercise-related injuries among male and female army trainees. *American journal of sports medicine* 1993, 21, 5, 705-710.
- Hubbard T.J., Carpenter E.M., Cordova M.L.: Contributing factors to MTSS: a prospective investigation. *Medicine & science in sports & exercise* 2009, 490-496.
- Knapik J.J.: A prospective investigation of injury incidence and injury risk factors among army recruits in military police training. *BMC musculoskeletal disorders* 2013, 42, 32.
- Visser T., Veenstra B.J.: Eindrapportage voorschakeltraject schoolbataljon Luchtmobiel. Interne publicatie TGTF 2003, rapport 02.
- Popovich R.M. et al.: Effect of rest from running on overuse injuries in army basic training. *American journal of preventive medicine* 2008, 18, 3S, 147-155.

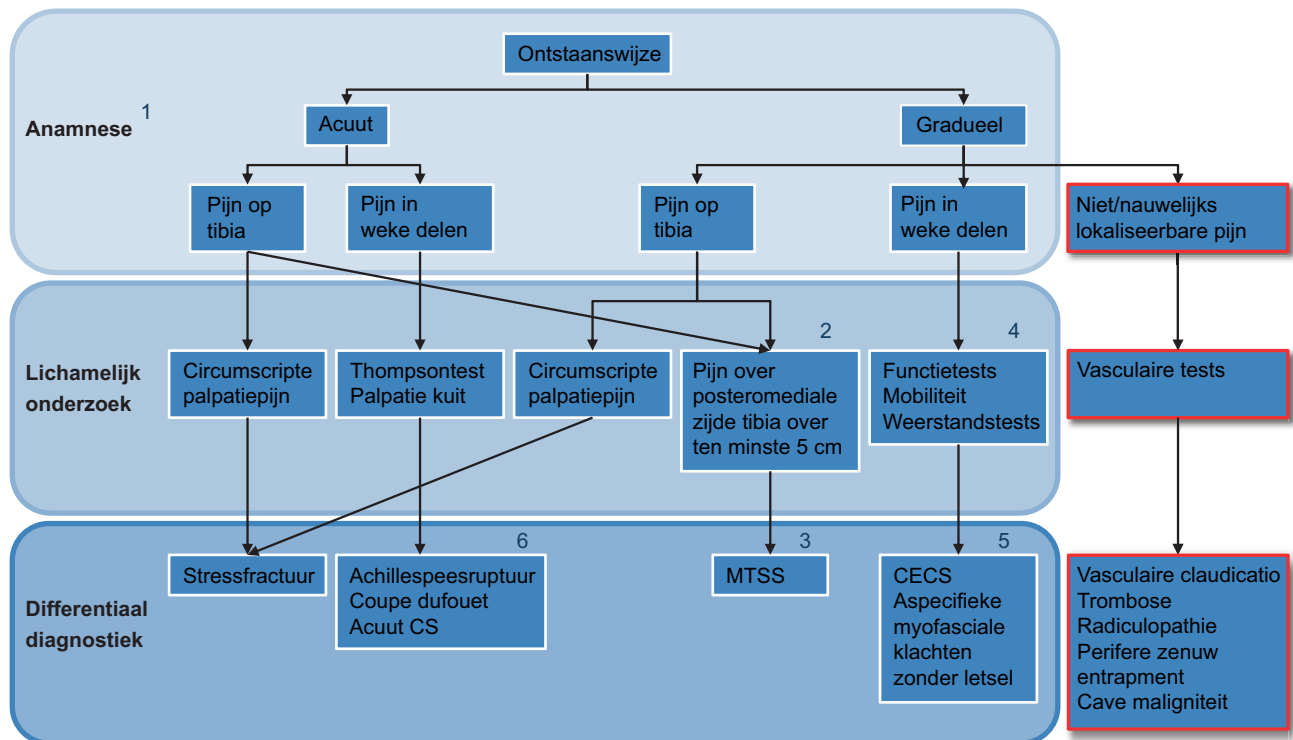
21. **Brushoj C. et al.:** Prevention of overuse injuries by a concurrent exercise program in subjects exposed to an increase in training load. *American journal of sports medicine* 2008, 36, 4, 663-670.
22. **Pope R.P.:** A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Medicine & science in sports & exercise* 2000, 32, 272-277.
23. **Andrish J.T., Bergfield J.A., Walheim J.:** A prospective study on the management of shin splints. *The journal of bone and joint surgery, American volume* 1974, 56, 1697-1700.
24. **Franklyn-Miller A. et al.:** Foot orthoses in the prevention of injury in initial military training: a randomized controlled trial. *American journal of sports medicine* 2011, 39, 30-37.
25. **Larsen K. et al.:** Can custom-made biomechanic shoe orthoses prevent problems in the back and lower extremities? *Journal of manipulative and physiological therapeutics* 2002, 25, 5, 326-331.
26. **Schwellnus M.P., Jordaan G., Noakes T.D.:** Prevention of common overuse injuries by the use of shock absorbing insoles. *American journal of sports medicine* 1990, 18, 6, 636-641.
27. **Yeung S.S. et al.:** Interventions for preventing lower limb soft-tissue running injuries. *Cochrane database of systematic reviews* 2011, issue 7.
28. **Craig D.I.:** MTSS: evidence based prevention. *Journal of athletic training* 2008, 43, 3, 316-318.
29. **Thacker S.B. et al.:** The prevention of shin splints in sports: a systematic review of literature. *Medicine & science in sports & exercise* 2002, 32-40.
30. **Bullock S.H. et al.:** Prevention of physical training-related injuries. *American journal of preventive medicine* 2010, 38, 1S, S156-S181.
31. **Moën M.H. et al.:** Medial tibial stress syndrome: a critical review. *Sports medicine* 2009, 39 (7), 523-546.
32. **Paik R.S., Pepples D., Hutchinson M.R.:** Chronic exertional compartment syndrome. *British medical journal* 2013, 346, f33.
33. **Van den Brand J.H.G.:** Clinical aspects of lower leg compartment syndrome. PhD. thesis, University of Utrecht 2004.
34. **George C.A., Hutchinson M.R.:** Chronic exertional compartment syndrome. *Clin sports med* 2012, 31, 307-319.
35. **Wilder M.P., Magrum E.:** Exertional compartment syndrome. *Clin sports med* 2010, 29, 429-435.
36. **Zimmermann W.O.:** Ontwikkelingen in de behandeling van chronisch inspanningsgebonden loge syndroom. *Nederl Mil Geneesk T* 2012, 65, 160-162.
37. **De Bruijn M.C. et al.:** VSG mono-disciplinaire richtlijn MTSS, 2010.
38. **Alsemgeest M.A.M.:** Onderbeenklachten door plantaris hypertonie. *Sport en geneeskunde* 2012, 2, 22-25.
39. **Blackman P.G., Simmons L.G., Crossley K.M.:** Treatment of chronic exertional anterior compartment syndrome with massage: a pilot study. *Clinical journal of sport medicine* 1998, 8, 1, 14-17.
40. **Franettovich M. et al.:** Augmented low-dye tape alters foot mobility and neuromotor control of gait in individuals with and without exercise related leg pain. *Journal of foot and ankle research* 2010, 3-5.
41. **Zimmermann W.O.:** Chronische onderbeenklachten bij militairen: nieuwe bevindingen in de weke delen? *Nederl Mil Geneesk T* 2013, 66, 92-99.
42. **Rompe J.D. et al.:** Low energy extracorporeal shockwave therapy as a treatment for MTSS. *American journal of sports medicine* 2010, 38, 1, 125-132.
43. **Moën M.H. et al.:** Shockwave treatment for MTSS in athletes. *British journal of sports medicine* 2012, 46, 4, 253-257.
44. **Giandolini M. et al.:** Impact reduction through long-term intervention in recreational runners: midfoot strike pattern vs low-drop/low-heel height footwear. *Eur j appl physiol* 2013, 113, 8, 2077-2090.
45. **Muller C., Honselaar B.:** Sportspecifiek trainen van de dorsaalflexoren bij MTSS. *Nederl Mil Geneesk T* 2011, 64, 146-151.
46. **Raaijmakers B., Honselaar B., Rehorst J.:** Core-stability training als therapie voor MTSS. *Sportgericht* 2010, 64, 5, 31-37.
47. **Madeley L.T., Munteanu S.E., Bonanno D.R.:** Endurance of the ankle joint plantar flexor muscles in athletes with MTSS. *Journal of science and medicine in sport* 2007, 10, 356-362.
48. **Diebal A.R. et al.:** Forefoot running improves pain and disability associated with CECS. *American journal of sports medicine* 2012, 40, 5, 1060-1067.
49. **Giandolini M. et al.:** Impact reduction during running: efficiency of simple acute interventions in recreational runners. *Eur j appl physiol* 2013, 113, 3, 599-609.
50. **Ijzerman J.C., Kuipers H.:** Tibiaal stress syndroom. *Geneeskunde en sport* 1978, 11, 3, 56-68.
51. **Potteiger J.A.:** Changes in lower leg anterior compartment pressure before, during and after creatine supplementation. *Journal of athletic training*, 2002, 157-163.
52. **Schroeder C. et al.:** The effects of creatine dietary supplementation on anterior compartment pressure in the lower leg during rest and following exercise. *Clinical journal of sport medicine* 2001, 11, 87-95.
53. **Moën M.H. et al.:** The treatment of MTSS in athletes; a randomized clinical trial. *Sports medicine, arthroscopy, rehabilitation, therapy and technology* 2012, 4, 12.
54. **Huisman A.:** Met sprongen vooruit! Opbouw botbelasting bij MTSS. *Sportgericht* 2010, 64, 6, 10-15.
55. **Nauck T., Lohrer H., Padhiar N., King J.B.:** Development and validation of a questionnaire to measure the severity of functional limitations and reduction of sports ability in German-speaking patients with exercise-induced leg pain. *British journal of sports medicine* 2012, december epub.
56. **Moën M.H., Bongers T., Bakker E.W., Weir A., Zimmermann W.O., Van der Werve M., Backx F.J.:** The additional value of a pneumatic leg brace in the treatment of recruits with medial tibial stress syndrome; a randomized study. *J R Army Med Corps* 2010, 156, 4, 236-240.
57. **Johnston E. et al.:** Randomized controlled trial of a leg orthosis versus traditional treatment for soldiers with shin splints. *Military medicine* 2006, 171, 1, 40-44.
58. **Verleisdonk E.J.M.M.:** Het inspanningsgebonden compartiment syndroom. PhD. thesis, University of Utrecht 2000.
59. **Waterman R. et al.:** Surgical treatment of chronic exertional compartment syndrome of the leg. *The journal of bone and joint surgery, American volume* 2013, 95, 592-596.
60. **Rajasekaran S. et al.:** The utility of ultrasound in detecting anterior compartment thickness changes in CECS: a pilot study. *Clinical journal of sport medicine* 2013, 23, 305-311.
61. **Ringler M.D.:** MRI accurately detects CECS: a validation study. *Skeletal radiol* 2013, 42, 385-392.
62. **Roberts A., Franklyn-Miller A.:** The validity of the diagnostic criteria used in CECS: a systematic review. *Scandinavian journal of medicine and science in sports* 2012, 22, 585-595.
63. **Aweid O. et al.:** Systematic review and recommendations for intracompartmental pressure monitoring in diagnosing CECS of the leg. *Clinical journal of sport medicine* 2012, 22, 4, 356-370.
64. **Hislop M., Tierney P.:** Intracompartmental pressure testing: results of an international survey of current clinical practice, highlighting the need for standardized protocols. *British journal of sports medicine* 2011, 45, 12, 956-958.
65. **Dharm-Datta S. et al.:** Dynamic pressure testing for CECS in the UK military population. *J R Army Med Corps* 2013, 159, 114-118.
66. **Puranen J.:** The medial tibial syndrome. *The journal of bone and joint surgery, American volume*, 1974, 712-715.
67. **Yates B., Allen M., Barnes M.R.:** Outcome of surgical treatment of medial tibial stress syndrome. *The journal of bone and joint surgery, American volume*, 2003, 85A, 10, 1974-1980.
68. **Howard J.L. et al.:** Evaluation of outcomes in patients following surgical treatment of CECS in the leg. *Clinical journal of sport medicine* 2000, 10, 176-184.
69. **Kramer D.E. et al.:** Diagnosis and management of symptomatic muscle herniation of the extremities. *American journal of sports medicine* 2013, 41, 9, 2174-2180.
70. **De Fijter W.M. et al.:** Minimally invasive fasciotomy in CECS and fascial hernias of the anterior lower leg. *Military medicine* 2006, 171, 5, 399-403.
71. **Garfin S.R. et al.:** Role of fascia in maintenance of muscle tension and pressure. *Journal of applied physiology* 1981, 51, 2, 317-320.
72. **Singh N. et al.:** Physiological changes in venous hemodynamics associated with elective fasciotomy. *Annals of vascular surgery* 2006, 20, 301-305.
73. **Nijhoving H.W.:** De periode na fasciotomie bij militairen met CECS nader uitgediept. Scriptie voor de opleiding tot bedrijfsarts 2013.
74. **Franklyn-Miller A., Roberts A., Hulse D., Foster J.:** Biomechanical overload syndrome: defining a new diagnosis. *British medical journal* 2012, september epub.
75. **Schubert A.G.:** Exertional compartment syndrome: review of the literature and proposed rehabilitation guidelines following surgical release. *International journal of sports physical therapy* 2011, 6, 2, 126-141.
76. **Flautt W.:** Post surgical rehabilitation following fasciotomies for bilateral CECS in a special forces soldier. *International journal of sports physical therapy* 2013, 8, 5, 701-715.
77. **Zimmermann W.O.:** Sportcompressiekousen: gebruikerservaringen van 50 militairen. *Nederl Mil Geneesk T* 2009, 62, 209-213.

Bijlagen:

1. Diagnostisch proces bij onderbeenklachten met toelichting.
2. VMA-beleid bij MTSS en CECS.
3. Fysiotherapeutische behandeling bij MTSS en CECS.

Diagnostisch proces onderbeenklachten

Gelokaliseerd tussen tuberositas tibiae en malleoli



Toelichting bij diagnostisch proces onderbeenklachten

Zeer frequent treden mengbeelden op van MTSS, CECS en/of aspecifieke myofasciale klachten zonder letsel.

Toelichting 1

Behalve de ontstaanswijze van de onderbeenklachten en de exacte klachtenlocalisatie (door de patiënt zelf aan te wijzen), kunnen de volgende elementen aan de anamnese worden toegevoegd:

- Voorgeschiedenis (eerder doorgemaakte MTSS/CECS, ontstaan, beloop, therapie/beleid, duur van klachten);
- Beloop van de klachten;
- Inventarisatie van de huidige klachten i.r.t. fysieke belasting van werk- en sportactiviteiten (mogelijke meetinstrumenten: Numerieke Pijn Rating Schaal, Patiënt Specifieke Klachten, OEFI);
- Inventarisatie van het vereiste of gewenste niveau van belasting voor de komende maanden.

Toelichting 2

Wanneer sprake is van MTSS moeten in het lichamelijk onderzoek risicofactoren en prognostische factoren in kaart worden gebracht:

- Inspectie: voetverzorging, voetstatiek, looppatroon, actieve stabiliteit (in keten, mogelijke meetinstrumenten: one leg hoptest, single leg balance), (sport)schoenen;
- Functie onderzoek: enkel (plantair/dorsaalflexie), knie (flexie/extensie) en heup (flexie/extensie/endorotatie/exorotatie), navicular drop test;
- Body Mass Index (BMI);
- Loopanalyse/loopprovocatietest: laat militair op blote voeten, op gevechtslaarzen en/of hardloopschoenen wandelen en/of hardlopen op een loopband. (Verschillende snelheden, evt. verschillende hellingen. Beoordeel daarbij de voetafwikking en loopstijl (mogelijk meetinstrument: Onderbeen Pijnprofiel).

Toelichting 3

Bij inspanningsafhankelijke pijnklachten aan de posteromediale zijde van de distale tibia, ontstaan door overbelasting, waarbij pijn diffuus aanwezig is over een lengte van minimaal 5 cm, is de diagnose MTSS (Mediaal Tibiaal Stress Syndroom) gerechtvaardigd. Vaak ontstaat de pijn na lichamelijke inspanning.

Toelichting 4

Bij verdenking op CECS (Chronic Exertional Compartment Syndrome) of aspecifieke myofasciale klachten zonder letsel dienen in het lichamelijk onderzoek de volgende aspecten aan bod te komen:

- Inspectie: voetverzorging, voetstatiek, looppatroon, actieve stabiliteit (in keten, mogelijke meetinstrumenten: one leg hoptest, single leg balance), (sport)schoenen;
- Mobiliteit van de onderste extremiteit: enkel (plantair/dorsaalflexie), knie (flexie/extensie) en heup (flexie/endorotatie/exorotatie);
- Weerstandstests (ook dynamisch);
- Loopanalyse/loopprovocatietest: laat militair op blote voeten, op gevechtslaarzen en/of op hardloopschoenen wandelen en/of hardlopen op een loopband. Beoordeel daarbij de voetafwikking en loopstijl (mogelijk meetinstrument: Onderbeen Pijnprofiel).

Toelichting 5

De differentiaaldiagnose CECS is gerechtvaardigd indien de klachten tijdens inspanning progressief van aard zijn en in rust weer afnemen. Dynamische weerstandstests kunnen de karakteristieke klachten opwekken.

Er wordt een viertal loges in het onderbeen onderscheiden: de voorste loge (m. tibialis anterior, m. extensor hallucis longus, m. extensor digitorum longus, m. peroneus tertius), de laterale loge (mm. peronei), de oppervlakkige achterste loge (m. gastrocnemius en m. soleus) en de diepe achterste loge (m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus). CECS treedt het meest frequent op in het voorste compartiment en is vaak dubbelzijdig aanwezig. Hernia van de fascie (bij de voorste loge bij aanspanning van de spieren vaak goed te zien) kan optreden als comorbiditeit.

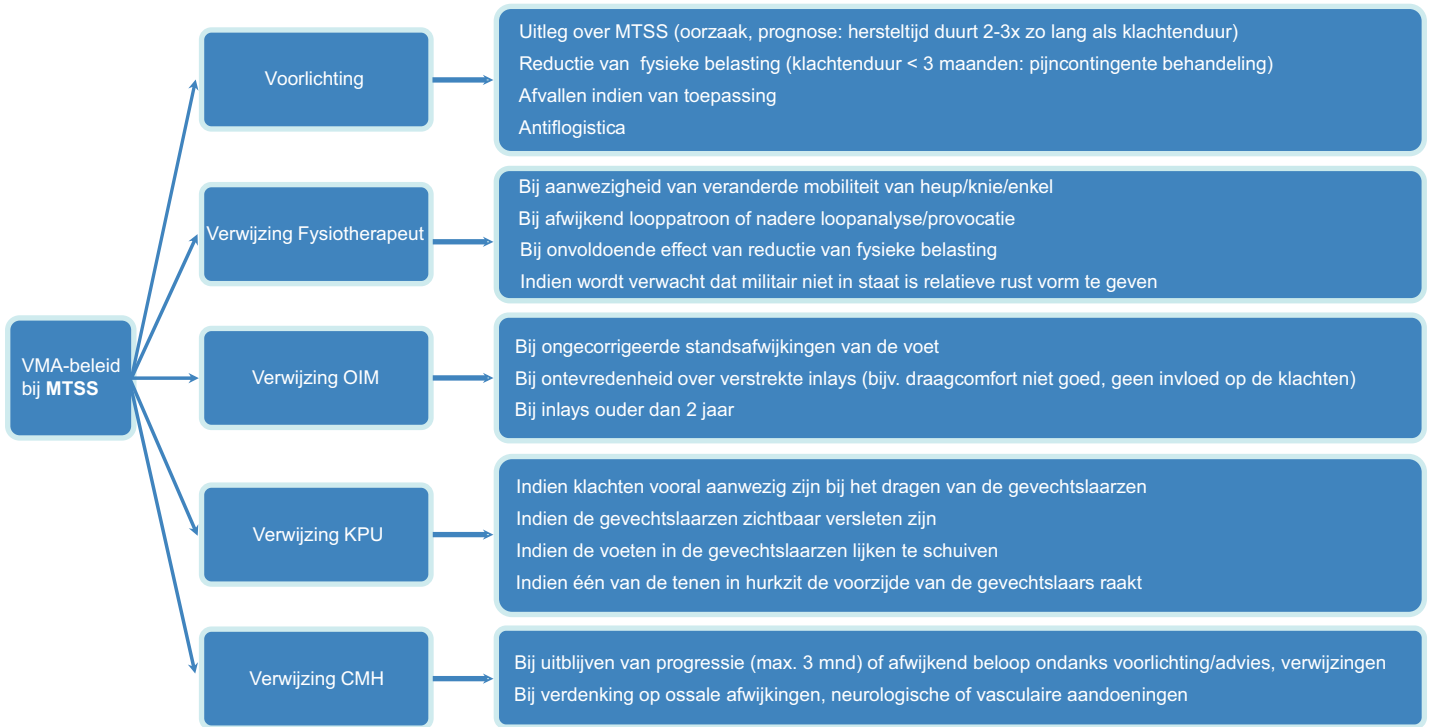
Toelichting 6

Een ruptuur van de achillespees en een zweepslag kenmerkt zich anamnestic door een plotseling optredende scherpe pijn (vaak met voelbare knap) in de kuit/achillespees tijdens inspanning. Er is een onvermogen de inspanning voort te zetten. In de kuit is een delle palpabel en mogelijk is na enkele dagen een verkleuring te zien.

Het acute compartmentsyndroom komt weinig voor. Een fractuur van het onderbeen, een contusie van weke delen door een stomp trauma of vasculaire obstructie kan plotseling toename van druk in het compartiment geven. Directe verwijzing naar het ziekenhuis is geïndiceerd.

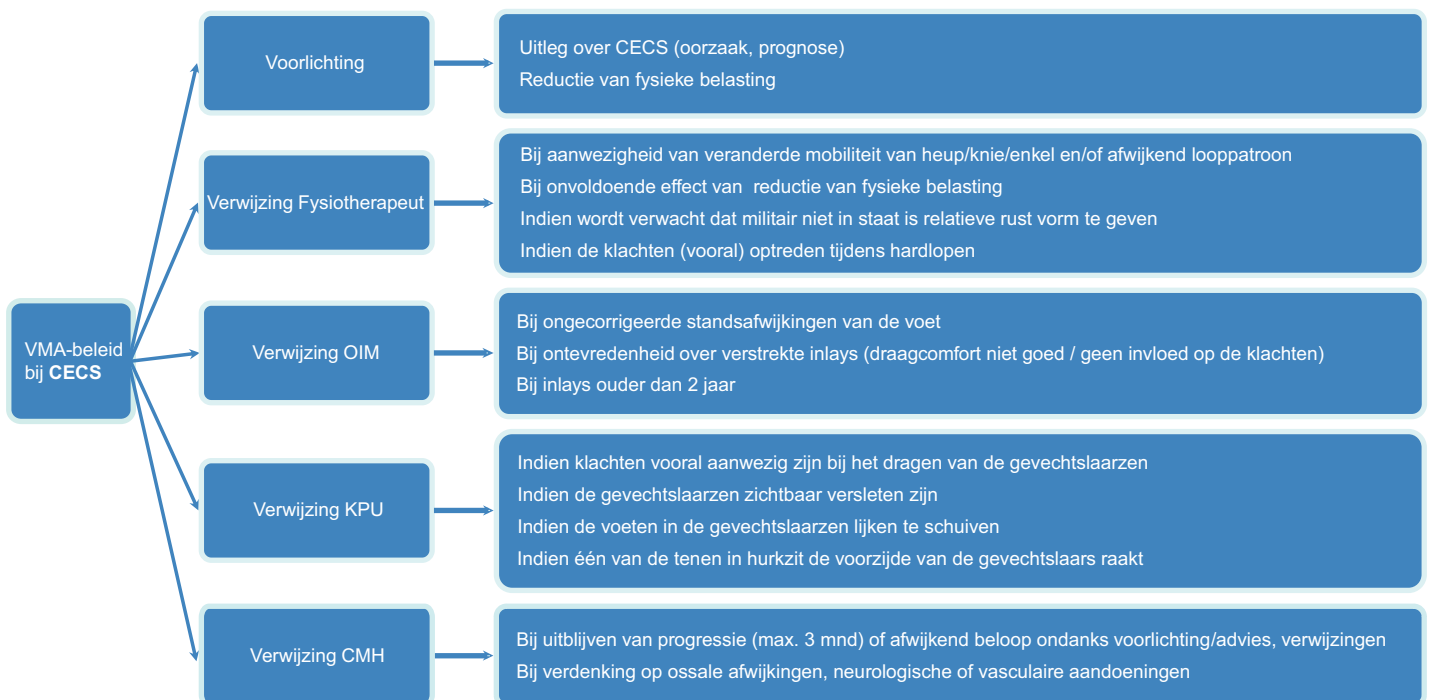
VMA-beleid bij medial tibial stress syndrome (MTSS)

Maak altijd een controleafspraak (na max. 1 maand) voor het evalueren van het ingestelde beleid.



VMA-beleid bij chronic exertional compartment syndrome (CECS)

Maak altijd een controleafspraak (na max. 1 maand) voor het evalueren van het ingestelde beleid.



Fysiotherapeutische behandeling bij medial tibial stress syndrome (MTSS)

Fysiotherapeutische behandeling bij MTSS

Voorlichting: uitleg over MTSS (oorzaak, prognose), reductie van fysieke belasting
 Verminderen /eliminieren van ongunstige prognostische factoren (mobilisatie van beperkte gewrichten in keten, rekken van verkorte spieren, gewichtsreductie, verbeteren van stabiliteit)

Eerste fase (eerste deel van fysiofit fase)

Doelen: krachtverbetering onderse extremiteit, verbeteren/bijhouden uithoudingsvermogen, reductie NPRS tot maximaal 2
 Duur: 6-8 weken
 Frequentie: 3x per week
 Krachttraining: krachthoudingsvermogen van plantair flexoren, lokaal en in keten (incl rompstabiliteit)
 Training uithoudingsvermogen: aquajoggen, fietsen, roeien, steppen/crosstrainer

Tweede fase (tweede deel van fysiofit fase)

Doelen: opbouw in schokbelasting, afleggen van DCP, NPRS niet hoger dan 2
 Duur: 6-8 weken
 Frequentie: 3x per week
 Krachttraining: lokaal en in keten naar maximaal kracht en snelkracht
 Training uithoudingsvermogen: aerob met accent op hardlopen

Derde fase (sportfit en functiefit fase): **in samenwerking met LO/Sport**

Doelen: hervatten van activiteiten en participatie op vereist of gewenst niveau
 Duur: 6-8 weken
 Trainingsfrequentie: 3x per week
 Training uithoudingsvermogen: aerob en anaerob met accent op high-impact (hardlopen, HIBA, VTV en snelmars)

Fysiotherapeutische behandeling bij chronic exertional compartment syndrome (CECS)

Fysiotherapeutische behandeling bij CECS

Voorlichting: uitleg over CECS (oorzaak, prognose), reductie van belasting
 Verminderen/eliminieren van ongunstige prognostische factoren (mobilisatie van beperkte gewrichten in keten, rekken van verkorte spieren)

Eerste fase (fysiofit fase)

Doelen: verbeteren/bijhouden uithoudingsvermogen, detonisatie, verbeteren hardloop/marstechniek, reductie NPRS tot maximaal 2
 Duur: 6-8 weken
 Frequentie: 3x per week
 Detonisatie: rekken, myofasciale technieken
 Techniektraining: indien looptechniek (mede) gezien kan worden als oorzaak, looptechniektraining uitvoeren
 Training uithoudingsvermogen: aquajoggen, fietsen, roeien, steppen/crosstrainer

Tweede fase (fysiofit fase)

Doelen: opbouw in schokbelasting, afleggen van DCP, NPRS niet hoger dan 2
 Duur: 6-8 weken
 Frequentie: 3x per week
 Training uithoudingsvermogen: aerob met accent op hardlopen

Derde fase (sportfit en functiefit fase): **in samenwerking met LO/Sport**

Doelen: hervatten van activiteiten en participatie op vereist of gewenst niveau
 Duur: 6-8 weken
 Trainingsfrequentie: 3x per week
 Training uithoudingsvermogen: aerob en anaerob met accent op high-impact (hardlopen, HIBA, VTV en snelmars)