

**VSG**



**Vereniging voor Sportgeneeskunde**

## **MONO-DISCIPLINAIRE RICHTLIJN**

Chronisch compartimentsyndroom van het onderbeen

## **Colofon**

Richtlijn “Chronisch compartimentsyndroom van het onderbeen”

© 2010, Vereniging voor Sportgeneeskunde

Auteur: A.R. Hoogeveen



Vereniging voor Sportgeneeskunde

Vereniging voor Sportgeneeskunde

Postbus 52

3720 AB BILTHOVEN

Telefoon: 030-2252290

Fax: 030-2252498

E-mail: [vsg@sportgeneeskunde.com](mailto:vsg@sportgeneeskunde.com)

Website: [www.sportgeneeskunde.com](http://www.sportgeneeskunde.com)

Alle rechten voorbehouden.

# Inhoudsopgave

<b>Samenstelling expert groep</b>	<b>4</b>
<b>Hoofdstuk 1 Algemene inleiding</b>	<b>5</b>
1.1 Aanleiding en achtergrond	5
1.2 Doelstelling	5
1.3 Richtlijngebruikers	5
1.4 Definities	5
1.5 Probleemstelling en uitgangsvragen	5
1.6 Wetenschappelijke onderbouwing	6
1.7 Implementatie	7
1.8 Formulering zorg en adviezen	7
<b>Hoofdstuk 2 Epidemiologische gegevens van het compartimentsyndroom</b>	<b>8</b>
2.1 Inleiding en pathofysiologie	8
2.2 Welke epidemiologische gegevens zijn bekend over CCS?	8
2.3 Welke zorgverleners zien de patiënten met CCS in eerste instantie en hoe verloopt het zorgtraject?	8
Literatuur hoofdstuk 2	10
<b>Hoofdstuk 3 Diagnostiek</b>	<b>11</b>
3.1 Inleiding	11
3.2 Wat zijn de typische kenmerken bij een patiënt met CCS bij de anamnese, fysisch diagnostisch onderzoek en aanvullend onderzoek?	11
3.3 Welke interne en externe factoren spelen een rol bij CCS.	13
3.4 Differentiële diagnostiek	14
3.5 Aanvullend onderzoek	17
Literatuur hoofdstuk 3	20
<b>Hoofdstuk 4 Advisering, behandeling, prognose</b>	<b>22</b>
4.1 Inleiding	22
4.2 Correctie intrinsieke en extrinsieke factoren (schoeisel, overpronatie, looptechniek)	22
4.3 Conservatieve behandeling	22
4.4 Medicamenteuze behandeling	23
4.5 Operatieve behandeling	23
Literatuur hoofdstuk 4	26
<b>Samenvatting</b>	<b>28</b>
<b>Stroomdiagram</b>	<b>30</b>
<b>Overzicht aanbevelingen</b>	<b>31</b>

## **Samenstelling van de werkgroep**

A. Giesberts, orthopedisch chirurg  
Dr F. Hartgens, sportarts  
Dr Hoogeveen, sportarts  
Dr. M. Scheltinga, vaatchirurg

## **Hoofdstuk 1      Algemene inleiding**

### ***1.1 Aanleiding en achtergrond***

Het inspanningsgebonden compartimentsyndroom, ook wel chronisch compartiment syndroom (CCS) of chronic exertional compartment syndrome (CECS) genoemd, manifesteert zich in verschillende, door fascie omgeven, spiergroepen. Dit beeld geeft pijn, zwelling en soms functiebeperking in de aangedane spierloges van meestal het onderbeen of de onderarmen. Iedereen kan CCS ontwikkelen, maar het beeld komt meestal voor bij sporten zoals hardlopen, schaatsen en wandelen en minder bij sporten zoals zwemmen en fietsen. CCS is een lastig diagnose waarbij er bij lichamelijk onderzoek in rust relatief weinig afwijkingen zijn. Vaak bestaan de klachten al jaren. CCS is een frequent voorkomend beeld in de sportgeneeskundige praktijk hetgeen de reden voor de ontwikkeling van deze richtlijn.

### ***1.2 Doelstelling***

Het doel van deze richtlijn is om de diagnose, behandeling en begeleiding van patiënten met een verdenking op een CCS te optimaliseren. Wat betreft het stellen van de diagnose zal met name de indicatie voor een drukmeting nader worden gespecificeerd. De diagnostiek en therapie wordt in de vorm van een stroomschema weergegeven.

### ***1.3 Richtlijngebruikers***

Dit document is bruikbaar voor artsen en fysiotherapeuten die betrokken zijn bij, of te maken kunnen hebben met, patiënten die een CCS hebben.

### ***1.4 Definities***

Deze richtlijn beperkt zich tot het chronisch inspanningsgebonden compartimentsyndroom van het onderbeen. Dit beeld kenmerkt zich door een te hoge druk in een compartiment. Tijdens inspanning neemt de druk in het compartiment acuut of chronisch progressief overmatig toe. Met name in rust blijft de druk daarna langdurig te hoog. De circulatie en functie van de weefsels in de hierdoor ontstane ‘afgesloten’ ruimte worden verstoord. Het syndroom kenmerkt zich door een inspanningsgebonden pijn in het betreffende compartiment, met functieverlies van de betreffende spiergroep, waardoor uiteindelijk de inspanningen moeten worden gestaakt.

Er is mogelijke een verband aanwezig tussen een periostitis van de margo medialis van de tibia en een CCS van de diepe achterste loge. Mogelijk is er ook een relatie tussen een periostitis van de margo lateralis bij het anterieure CCS. Echter deze beelden blijven buiten het bestek van deze richtlijn.

Zoals bij alle blessures wordt de term chronisch, per definitie van de WHO, gebruikt als de klachten langer dan drie maanden bestaan.

### ***1.5 Probleemstelling en uitgangsvragen***

De volgende uitgangsvragen zijn door de expertgroep geformuleerd:

- Welke epidemiologische gegevens zijn bekend over CCS?
- Welke zorgverleners zien de patiënten met CCS in eerste instantie en hoe verloopt het zorgtraject?
- Wat zijn de typische kenmerken bij een patiënt met CCS bij de anamnese, fysisch diagnostisch onderzoek en aanvullend onderzoek?
- Welke interne en externe factoren kunnen een rol spelen bij de ontwikkeling of handhaving van CCS en dienen in het diagnostisch en therapeutisch traject worden meegenomen?
- Wat is de differentiaaldiagnostiek bij CCS?
- Wat is de optimale behandeling van CCS?

## 1.6 Wetenschappelijke onderbouwing

Deze richtlijn is gebaseerd op gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek.

Een systematische literatuursearch werd verricht in:

- Medline/PubMed:
- Cochrane Library

De wetenschappelijke bewijslast van de publicaties is volgens de onderstaande tabel 1.1.

Tabel 1.1 Indeling van de onderbouwing naar mate van bewijs in de conclusies

<u>Voor artikelen betreffende: interventie (preventie of therapie)</u>	
A1	systematische reviews die tenminste enkele onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn;
A2	gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials) van voldoende omvang en consistentie;
B	gerandomiseerde klinische trials van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd, vergelijkend cohortonderzoek, patiënt-controle-onderzoek);
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.
<u>Voor artikelen betreffende: diagnostiek</u>	
A1	onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten bij een prospectief gevolgde goed gedefinieerde patiëntengroep met een van tevoren gedefinieerd beleid op grond van de te onderzoeken testuitslagen, of besliskundig onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten, waarbij resultaten van onderzoek van A2-niveau als basis worden gebruikt en voldoende rekening wordt gehouden met onderlinge afhankelijkheid van diagnostische tests;
A2	onderzoek ten opzichte van een referentietest, waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een goede beschrijving van de test en de onderzochte klinische populatie; het moet een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, er moet gebruikgemaakt zijn van tevoren gedefinieerde afkapwaarden en de resultaten van de test en de 'gouden standaard' moeten onafhankelijk zijn beoordeeld. Bij situaties waarbij multipele, diagnostische tests een rol spelen, is er in principe een onderlinge afhankelijkheid en dient de analyse hierop te zijn aangepast, bijvoorbeeld met logistische regressie;
B	vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd;
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.
<u>Niveau van bewijs van de conclusies</u>	
1	1 systematische review (A1) of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A1 of A2
2	tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
3	1 onderzoek van niveau A2 of B of een of meerdere onderzoeken van niveau C
4	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden

Bron: Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO, Handleiding voor werkgroepleden, november 2007

De classificering volgens bovenstaande tabellen van de diverse artikelen is terug te vinden in de conclusies.

### 1.7 Implementatie

In deze richtlijn is rekening gehouden met de implementatie en de daadwerkelijke uitvoerbaarheid van de adviezen.

Het was echter niet de taak van de expert groep en ook niet het doel van deze richtlijn om exact weer te geven hoe de richtlijn geïmplementeerd moet worden.

### 1.8 Formulering zorg en adviezen

Op grond van de gemaakte analyse en de getrokken conclusies worden in de richtlijn per hoofdstuk aanbevelingen gedaan.

De aanbevelingen worden duidelijke geformuleerd in de conclusie en ingedeeld volgens onderstaande tabel 1.2 en samengevat in hoofdstuk 5.

Tabel 1.2: Voorkeursformuleringen voor een aanbeveling

De sterkte van een aanbeveling wordt vastgesteld op basis van een weging van het wetenschappelijk bewijs en overige overwegingen (klinische relevantie, bijwerkingen e.d.)	
Sterkte van aanbeveling	Voorkeursformuleringen
<b>Sterk</b>	<b>Positieve aanbeveling:</b> Sterk aan te bevelen / dient / moet / is eerste keuze / is geïndiceerd / is vereist / is de standaard / wordt als standaard beschouwd <b>Negatieve aanbeveling:</b> Sterk te ontraden / dient niet / moet niet / is geen keuze / is Gecontraïndiceerd
<b>Matig sterk</b>	<b>Positieve aanbeveling:</b> Aan te bevelen / adviseren / heeft de voorkeur/ streven naar / verdient aanbeveling <b>Negatieve aanbeveling:</b> Niet aan te bevelen / wordt ontraden / verdient geen aanbeveling
<b>Zwak</b>	<b>Positieve aanbeveling:</b> Te overwegen / is een optie / kan/ er is mogelijk plaats / kan zinvol zijn <b>Negatieve aanbeveling:</b> Is wellicht geen plaats / lijkt niet zinvol / is terughoudendheid geboden
<b>Geen</b>	Kan geen advies of aanbeveling worden gegeven / niet mogelijk een keuze te maken / er is geen voorkeur uit te spreken

Bron: Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO, Handleiding voor werkgroepleden, november 2007

## Hoofdstuk 2      **Epidemiologische gegevens van het compartimentsyndroom**

### ***2.1 Inleiding en pathofysiologie***

De eerste publicatie betreffende het inspanningsgerelateerde compartimentsyndroom verscheen in 1956 door Mavor[1]. CCS is een sportblessure met pijn en functieverlies tijdens spieractiviteit. De precieze pathofysiologische achtergrond is onvoldoende onderzocht. Het beeld wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een niet fysiologische intramusculaire drukverhoging in een spierloge ten gevolge van inspanning, waardoor de bloedvoorziening tekort schiet en de neurovasculaire structuren een drukbelasting krijgen [2;3].

Het CCS, ook wel logesyndroom genoemd, komt voor in de diverse compartimenten van het onderbeen, maar kan in principe in elke spier met een fascieomhulsel voorkomen [4-7]. Zo is deze ook beschreven in het bovenbeen [8], de onderarmen [9;10] en zelfs in de voet[11]. De oorzaak van de drukverhoging is niet met zekerheid bekend, maar kan zowel door een musculaire hypertrofie als een verminderde compliance van de fascie veroorzaakt worden [2;4;5].

### ***2.2 Welke epidemiologische gegevens zijn bekend over CCS?***

#### **Incidentie en prevalentie**

Het compartimentsyndroom van de anticusloge van het onderbeen is algemeen bekend en treedt vaak op bij mensen die plots veel meer moeten lopen dan voorheen gewend, zoals rekruten [6]. Het CCS van het diepe posterieure, laterale en oppervlakkige achterste compartiment van het onderbeen komt minder vaak voor [2-5;7;12].

Precieze incidentie en prevalentiecijfers van compartimentsyndromen zijn moeilijk te achterhalen omdat grootschalig onderzoek niet uitgevoerd is. In een onderzoek bij patiënten met ongediagnosticeerde onderbeensporen, was de prevalentie van CCS 14 % [13]. In een andere onderzoek bij patiënten met chronisch inspanningsgebonden pijn aan het laterale onderbeen, bleek de prevalentie 27% [14].

Ofschoon bij de meeste onderzoeken mannen domineren, lijkt dit toch een gevolg van patiëntselectie en het feit dat mannen meer sporten. Het lijkt er op dat indien vrouwen meer gaan participeren in sporten gepaard met veel lopen, dat de incidentie voor man en vrouw niet veel verschillend is [14-16].

Er zijn geen gegevens bekend betreffende de relatie tussen voorkomen van CCS en het type sportbeoefening. Ook ontbreken gegevens wat betreft de leeftijdsspreiding. Incidentiecijfers die differentiëren tussen de diverse betrokken compartimenten van het onderbeen laten een enorme variatie zien, waarbij de anticusloge als meest voorkomende loge wordt genoemd. Het anterieure compartimentsyndroom zou met 40-60% het meest voorkomen [15;17], CCS van het diepe achterste compartiment in 32-60%, en CCS in het laterale in 12-35%. Het oppervlakkige achterste compartiment is aangedaan in 2-20 % van de gevallen [17]. Het compartimentsyndroom komt bilateraal voor in 80-95% [17].

### ***2.3. Welke zorgverleners zien de patiënten met CCS in eerste instantie en hoe verloopt het zorgtraject?***

Er zijn geen onderzoeken verricht die deze vraagstelling beantwoorden.



## **Conclusie**

Er zijn geen betrouwbare epidemiologische gegevens betreffende CCS bekend. De schaarse beschikbare cijfers zijn als volgt te interpreteren.

### *Niveau 3*

In een onderzoek bij patiënten met ongediagnosticeerde onderbeenspijn was de prevalentie van CCS 14 % [13].

Bij patiënten met chronisch inspanningsgebonden pijn aan het laterale onderbeen was de prevalentie 27% [14].

Als vrouwen meer gaan participeren in sporten gepaard met veel lopen is de incidentie voor man en vrouw gelijk [14-17].

### *Niveau 4*

Er zijn geen onderzoeken verricht betreffende de zorgverlening en het zorgtraject

Incidentiecijfers die differentiëren tussen de diverse betrokken compartimenten van het onderbeen variëren sterk.

Het compartimentsyndroom van de anticus loge van het onderbeen is het meest aangedane compartiment en treedt vaak op bij mensen die plots veel meer moeten lopen dan voorheen gewend, zoals rekruten [6].

## **Literatuur hoofdstuk 2**

- [1] Mavor GE. The anterior tibial syndrome. *J Bone Joint Surg Br* 1956 May;38-B(2):513-7.
- [2] Edwards PD, Myerson MS. Exertional compartment syndromes of the leg: *Steps for Expedient Return to Activity*. *Phys Sportsmed* 1996 Apr;24(4).
- [3] Gerow G, Matthews B, Jahn W, Gerow R. Compartment syndrome and shin splints of the lower leg. *J Manipulative Physiol Ther* 1993 May;16(4):245-52.
- [4] Bradshaw C, Hislop M, Hutchinson MR. Shin Pain. In: Brukner P, Khan K, editors. *Clinical Sports Medicine*. 3 ed. Sydney: McGraw-Hill Professional; 2006. p. 555-77.
- [5] Puffer JC. *20 common problems in sports medicine*. 1 ed. McGraw-Hill; 2002.
- [6] Reneman RS. The anterior and the lateral compartmental syndrome of the leg due to intensive use of muscles. *Clin Orthop Relat Res* 1975 Nov;(113):69-80.
- [7] Rorabeck CH. Exertional tibialis posterior compartment syndrome. *Clin Orthop Relat Res* 1986 Jul;(208):61-4.
- [8] Orava S, Rantanen J, Kujala UM. Fasciotomy of the posterior femoral muscle compartment in athletes. *Int J Sports Med* 1998 Jan;19(1):71-5.
- [9] McCarthy DM, Sotereanos DG, Towers JD, Britton CA, Herndon JH. A cadaveric and radiologic assessment of catheter placement for the measurement of forearm compartment pressures. *Clin Orthop Relat Res* 1995 Mar;(312):266-70.
- [10] Pedowitz RA, Toutoungi FM. Chronic exertional compartment syndrome of the forearm flexor muscles. *J Hand Surg Am* 1988 Sep;13(5):694-6.
- [11] Holmes GB, Jr. Quantitative determination of intermetatarsal pressure. *Foot Ankle* 1992 Nov;13(9):532-5.
- [12] Styf J, Korner L, Suurkula M. Intramuscular pressure and muscle blood flow during exercise in chronic compartment syndrome. *J Bone Joint Surg Br* 1987 Mar;69(2):301-5.
- [13] Qvarfordt P, Christenson JT, Eklof B, Ohlin P, Saltin B. Intramuscular pressure, muscle blood flow, and skeletal muscle metabolism in chronic anterior tibial compartment syndrome. *Clin Orthop Relat Res* 1983 Oct;(179):284-90.
- [14] Styf J. Diagnosis of exercise-induced pain in the anterior aspect of the lower leg. *Am J Sports Med* 1988 Mar;16(2):165-9.
- [15] Detmer DE, Sharpe K, Sufit RL, Girdley FM. Chronic compartment syndrome: diagnosis, management, and outcomes. *Am J Sports Med* 1985 May;13(3):162-70.
- [16] Garcia-Mata S, Hidalgo-Ovejero A, Martinez-Grande M. Chronic exertional compartment syndrome of the legs in adolescents. *J Pediatr Orthop* 2001 May;21(3):328-34.
- [17] Bong MR, Polatsch DB, Jazrawi LM, Rokito AS. Chronic exertional compartment syndrome: diagnosis and management. *Bull Hosp Jt Dis* 2005;62(3-4):77-84.

## Hoofdstuk 3 Diagnostiek

### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de volgende vragen beantwoord:

- Wat zijn de typische kenmerken bij een patiënt met CCS bij de anamnese en fysisch diagnostisch onderzoek?
- Welke persoonsgebonden en omgevingsfactoren zijn van invloed op het ontstaan van de pathologie?
- Welke pathologie moet worden overwogen bij de differentiële diagnose?
- Wat is de rol van aanvullend onderzoek bij het stellen van de diagnose?

### 3.2 Wat zijn de typische kenmerken bij een patiënt met CCS bij de anamnese, fysisch diagnostisch onderzoek en aanvullend onderzoek?

#### Anamnese

Er zijn geen studies bekend die alleen de specifieke klachten en kenmerken bij lichamelijk onderzoek van CCS hebben beschreven. De patiënt met CCS klaagt over pijn en gespannenheid in het onderbeen tijdens lopen [1;2]. De pijn treedt met name op bij hardlopen, schaatsen, langlaufen, wandelen, stappen, maar wordt niet geprovoceerd tijdens fietsen.[1;3]. Afhankelijk van de betrokken loge zijn er per loge specifiekere klachten afhankelijk van de structuren die door de hoge druk in het gedrang komen (zie ook tabel 3.1). De pijn kan uren tot soms dagen na de inspanning aanwezig blijven [1].

#### Voorste compartiment

De pijn wordt in de anticusloge gevoeld en opgewekt door heffen van de voet. Soms gaan de klachten van pijn gepaard met tintelingen, of dove gevoelens op de bovenzijde van de voorvoet, soms alleen in het huidgebied tussen de eerste en tweede straal [1;2]. Soms is er een onvermogen om de voet te heffen [1;2].

#### Laterale compartiment

Pijn met een branderig of doof gevoel distaal richting enkel en bovenzijde voet past bij inklemming van de nervus peroneus superficialis [4].

#### Diepe achterste compartiment

De anamnese bij de achterste compartiment is vager dan die van het voorste compartiment [3]. De pijn treedt op aan de mediale zijde van de tibia. De pijn kan uitstralen naar de mediale zijde van de voet [4]. Soms klaagt de patiënt over een vol gevoel in de kuit en kuitkrampen.

#### Oppervlakkige achterstecompartiment

Dit is het minst beschreven compartiment. De klachten zijn vaag en moeilijk te lokaliseren. Soms zijn er nachtelijke krampen [4]. De expertgroep zag in een groep van meer dan 30 patiënten verdacht voor CCS in het oppervlakkige achterste compartiment geen positieve (te hoge) drukmeting.

#### Lichamelijk onderzoek

Vaak zijn er geen afwijkingen in rust aanwezig. Soms is de betreffende loge drukpijnlijk en voelt gespannen aan, zeker na belasten.

Er ontstaat pijn bij aanspannen en ontspannen van de betrokken spieren maar ook bij rekken van de betreffende spieren. Omdat de afwijkingen bij lichamelijk onderzoek beperkt zijn, is de anamnese de belangrijkste peiler bij het diagnostisch proces.

Tabel 3.1. Structuren in de diverse compartimenten.

<b>Anterior compartiment</b>	<b>Posterior compartiment</b>	<b>Laterale compartiment</b>	<b>Oppervlakkige achterste compartiment</b>
N. peroneus profundus M. tibialis anterior M. extensor dig M. hallucis longus A. tibialis anterior	N. tibialis posterior M. tibialis posterior (soms eigen fascie) M. flexor dig longus M. hallucis longus A. en V. tibialis	N. peroneus superficialis M. peronei	M. soleus M. gastrocnemius

### Conclusies

Er zijn geen studies bekend die de specifieke klachten en kenmerken bij lichamelijk onderzoek van CCS hebben beschreven. De beschikbare literatuur is als volgt te interpreteren.

#### Niveau 3

Omdat de afwijkingen bij lichamelijk onderzoek beperkt zijn, is de anamnese de belangrijkste peiler bij het diagnostisch proces [3;4].

De patiënt met CCS klaagt over pijn en gespannenheid in het onderbeen tijdens lopen [1;2].

De pijn treedt met name op bij hardlopen, steppen, schaatsen, langlaufen, wandelen, maar niet tijdens fietsen [1;3].

Bij een compartmentsyndroom van het voorste compartiment straalt de pijn soms uit over het dorsum van de voorvoet, met name tussen de eerste en tweede straal [4].

Bij een CCS van het laterale compartiment straalt de pijn soms uit over het dorsum van de voet [4].

Bij een diep achterste CCS kan de pijn uitstralen naar de mediale zijde van de voet [4].

#### Niveau 4

De expert groep zag in een groep van meer dan 30 voor CCS verdachte klachten in het oppervlakkige achterste compartiment geen enkele positieve drukmeting

## Aanbevelingen

### *Matig sterk*

Het advies is om tijdens de anamnese vooral te vragen naar inspanningsgebonden pijn of gespannen gevoel in het gebied van het betreffende compartiment, die minder wordt na het stoppen van de inspanning.

### *Zwak*

Bij lichamelijk onderzoek dient gelet te worden op een drukgevoelig en gespannen compartiment, zeker na provocatie.

### 3.3 Welke interne en externe factoren spelen een rol bij CCS?

#### *Algemeen*

Er zijn geen vergelijkende onderzoeken gedaan naar de verschillende mogelijke intrinsieke en extrinsieke factoren. In de diverse reviewartikelen en tekstboeken komen diverse mogelijke intrinsieke en extrinsieke factoren naar voren (tabel 3.2).

Bij 17 patiënten met diabetes mellitus (12 DM type I) met CCS wordt in een vergelijkend onderzoek met niet-diabetici met CCS hogere drukken gevonden, waarbij per-operatief een opvallend dikke witte fascie werd waargenomen in de DM groep [5]. Dit onderzoek suggereert dat DM mogelijk een risicofactor zou kunnen zijn voor het ontwikkelen van CCS. Bij veneus vaatlijden wordt het zogenaamde chronisch veneus compartiment syndroom beschreven. Door veneuze stuwning worden de collageenvezels beschadigd en de fascie verliest de flexibiliteit en elasticiteit, hetgeen resulteert in een CCS [6]. Dit onderzoek suggereert dat veneus vaatlijden een risicofactor is voor het ontwikkelen van CCS.

Wat betreft het mediale tibiale stress syndroom (MTSS) zijn wel vergelijkende onderzoeken gedaan [7;8]. Omdat deze blessure door vele auteurs in relatie wordt gebracht met het CCS wordt door de diverse tekstboeken en reviewartikelen en de expertgroep geadviseerd deze onderstaande intrinsieke en extrinsieke factoren mee te wegen in de anamnese en het lichamelijk onderzoek. Met name overpronatie zou predisponeren voor het ontstaan van MTSS en het is theoretisch te onderbouwen dat de diepe loge wordt ontlast als de overpronatie wordt gecorrigeerd [2-4].

*Tabel 3.2. Intrinsieke en extrinsieke factoren die een rol kunnen spelen bij het ontstaan van CCS*

<i>Intrinsiek (persoonsgebonden)</i>	<i>Extrinsiek (omgevingsgebonden)</i>
Overpronatie Looptechniek Muscle imbalance Diabetes Mellitus Veneus vaatlijden	Schoeisel Ondergrond Training intensiteit en omvang

## Conclusies

Er zijn geen vergelijkende onderzoeken gedaan naar de verschillende mogelijke intrinsieke en extrinsieke factoren. De beschikbare literatuur laat zich als volgt samenvatten.

### *Niveau 4*

DM is mogelijk een risicofactor voor het ontwikkelen van CCS [5].

Veneus vaatlijden is mogelijk een risicofactor voor het ontwikkelen van CCS [6].

Overpronatie wordt genoemd in de diverse tekstboeken en reviewartikelen als predisponerende factor [2-4] maar dit is vooral gebaseerd op de relatie die er zou bestaan met MTSS, waarbij wel onderzoeken van niveau 2 zijn gedaan.

## Aanbevelingen

### *Matig sterk*

Bij het vermoeden van een compartimentsyndroom adviseert de expertgroep een eventuele overpronatie te corrigeren alvorens een (invasief!) drukmeting uit te voeren.

Bij patiënten met inspanningsgebonden onderbeenklachten die DM en/of veneus vaatlijden hebben moet men alert zijn op een mogelijk compartimentsyndroom

### *Zwak*

Ofschoon er geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen zijn adviseert de expert groep om bovengenoemde intrinsieke en extrinsieke factoren mee te wegen in de anamnese en het lichamelijk onderzoek.

### **3.4 Differentiële diagnostiek**

Diverse beelden gelijkend op het CCS zijn beschreven [3;4]. In tabel 3.3 zijn een aantal differentiaaldiagnoses met de typische kenmerken bij anamnese, lichamelijk onderzoek en aanvullend onderzoek weergegeven [3]. Er wordt een relatie beschreven tussen een periostitis van de margo medialis (MTSS) en een CCS van de diepe achterste loge enerzijds, en een periostitis van de margo lateralis bij het anterieure CCS anderzijds [3;4].

De meest waarschijnlijke differentiaal diagnoses zijn MTSS en stress fractures [4]. Minder waarschijnlijke diagnoses zijn:

- Pijnklachten secundair aan een spierruptuur of bloeding.
- Tendovaginitis crepitans
- Neurovasculaire compressie onder de arcus tendineus van een gehypertrofieerde m. soleus of ter plaatse in de knieholte.
- Veneus vaatlijden
- Veneuze trombose van de onderbeensaders.
- Claudicatio intermittens bij een arteriële obstructie door arteriosclerose of tromboangiitis obliterans.
- Perifere compressie van de n. peroneus communis (bij het fibulakopje), of de n. peroneus superficialis (op de uittredeplaats lateraal van de tibia).
- Radiculopathie
- Instabiel proximaal tibio-fibulair gewrichtje.
- Nervus peroneus tunnel syndroom.

- Functioneel arterieel vaatlijden; popliteal entrapment.
- Infecties
- Spierstrain, waarbij met name de soleus syndroom kan lijken op een diep compartiment syndroom.[9]
- Tumoren / maligniteit.

### Conclusies

Diverse beelden gelijkend op het CCS zijn beschreven. De beschikbare literatuur is als volgt te interpreteren.

#### Niveau 4

Er zijn diverse pathologische beelden beschreven die kunnen optreden in het onderbeen en die kunnen lijken op het klachtenpatroon van CCS. Met de combinatie van anamnese, lichamelijk onderzoek en aanvullend onderzoek is het in de meeste gevallen mogelijk deze beelden te differentiëren van een CCS. (de expertgroep).

### Aanbevelingen

#### Matig sterk

Bij chronische inspanningsgebonden pijn in het onderbeen dient rekening gehouden worden met diverse pathologische beelden.

Tabel 3.3 Differentiaal diagnose voor patiënten verdacht van een chronische Compartimentsyndroom Overgenomen en bewerkt van Bong et al.[3]

Diagnose	Symptomen Anamnese	Lichamelijk onderzoek	Aanvullend onderzoek
Chronisch compartiment syndroom	Kan uitstralen naar de enkel  Pijn begint binnen 30 minuten na start inspanning  ADL is meestal niet provocerend.  wanneer de activiteit stopt worden de symptomen minder.  Bilateraal in 80% -95%.	Meestal zijn de klachten reproduceerbaar  Soms gevoelig en strak aanvoelend compartiment bij palpatie.	Verhoogde intracompartimentale weefseldruk.  MRI kan toename T2-signaal intensiteit tonen.
Mediaal tibiaal stress syndroom	pijn langs de margo medialis van de distale helft van de tibia  Meestal verergerd met activiteiten en verdwijnen gedeeltelijk in rust.  Dagelijkse activiteiten kunnen de pijn verergeren.	Gevoelige palpatie langs de margo medialis van de distale helft van het tibia periost en soleus fascia.	Botscintigrafie kan lineaire opname langs posteromedial tibia tonen  druk meting om diepe posterieure compartiment syndroom uit te sluiten.
Stress fractuur	Gelokaliseerd gebied van pijn over scheenbeen of kuitbeen aanvankelijk verminderend in rust.	Gelokaliseerd pijnpunt op scheenbeen of fibula.  Vaak verergerd met	X-foto aanvankelijk negatief aanvankelijk. Corticale verdikking na 2-4

	<p>Meestal bij verandering in trainings intensiteit.</p> <p>Dagelijkse activiteiten verergeren pijn.</p>	<p>percussie.</p> <p>Asdrukpijn</p> <p>Pijn bij stemvork /vibratie</p>	<p>weken.</p> <p>Botscan toont gelokaliseerd opname binnen een week.</p> <p>Evt MRI.</p>
Fascie defect	<p>Vaak asymptomatisch</p> <p>Indien geassocieerd met n. peroneus superficialis impingement pijnlijk</p>	<p>Defect kan worden gezien in dunne patiënten.</p> <p>Hernatie kan worden gevoeld</p>	<p>Drukmeting moet worden verricht als er ook klachten van CCS zijn.</p> <p>MRI kan nuttig zijn om andere pathologie uit te sluiten.</p>
Zenuw entrapment	<p>Paresthesiën en brandende pijn langs de betrokken zenuw. Kan worden samengaan met spier zwakte.</p>	<p>Zwakke en atrofie van de spieren door betrokken zenuw geïnnerveerd</p> <p>Positieve Tinel</p>	<p>EMG om te lokaliseren welke en/of waar de zenuw is aangedaan.</p>
Radiculopathie	<p>uitstralende pijn in rust volgens een specifieke dermatoom.</p> <p>Spierzwakte</p> <p>Paresthesie</p>	<p>verminderde reflexen in de spieren geïnnerveerd door de betrokken zenuw.</p> <p>Verminderd gevoel</p> <p>Positieve Lasègue</p>	<p>MRI van de lumbale wervelkolom.</p>
Vasculaire claudicatio obv artherosclerose	<p>Zeldzaam bij jonge mensen.</p> <p>Pijn bij activiteiten, &lt; 5 minuten weg na stoppen activiteiten..</p>	<p>Verminderde pulsaties en verminderde cap. refill</p> <p>Trofische stoornissen</p>	<p>Enkel / arm index.</p> <p>Angiogram is de gouden standaard.</p>
Popliteal entrapment. Functioneel / anatomisch	<p>Ook jonge mensen.</p> <p>Pijn in het gehele onderbeen</p> <p>Pijn tijdens inspanning.</p>	<p>Positieve pedal pulse</p>	<p>Echoduplex met provocatie</p>
Veneus vaatlijden	<p>Pijn vooral staand, / rust, meestal minder tijdens lopen.</p>	<p>Varices</p>	<p>Echo-duplex</p>



### 3.5 Aanvullend onderzoek

**Röntgen** opnames zijn niet bijdragend aan de diagnose CCS maar zijn bij langer bestaande klachten wel zinvol om een stressfractuur uit te sluiten[3]. Er kan een geringe posteromediale verdikking zichtbaar zijn bij het mediaal stress syndroom (MTSS).

Een **botscan** is negatief bij patiënten met CCS, maar kan wel een MTSS aantonen waarbij een lineaire opname langs de posteromediale rand van de tibia wordt gezien [9]. Meer focale opname duidt op een stressfractuur [3;9].

Met **Near infrared spectroscopy** (NIRS) is het mogelijk om de hemoglobine saturatie in de spier te meten [10]. Bij CCS worden een verlaagde Hb saturatie gevonden vergeleken met gezonden [10]. Volgens Brand e.a. benadert de specificiteit van de NIRS die van een drukmeting, maar in dit onderzoek is dit eigenlijk moeilijk te beoordelen, omdat in de populatie van 50 patiënten slechts 3 patiënten waren die géén CCS hadden [11]. De drukmetingen werden in dit onderzoek een Strykerapparaat gedaan met een zogenaamde side-port naald. In de nabije toekomst lijkt voor NIRS derhalve een rol weggelegd bij de diagnostiek van een compartimentsyndroom van het anticus compartiment. De normaalwaarden, patronen en grenswaarden moeten echter nog bepaald worden in grotere onderzoeken. De diepe loge lijkt met de NIRS niet te benaderen.

Een aantal onderzoeken betreft de waarde van de **MRI** bij de diagnose van CCS. De onderzoeken lieten een gering verhoogde T2 signaal intensiteit zien bij patiënten met een CCS van het anterieure compartiment [12-14]. Dit effect verdween na fasciotomie [14]. De sensitiviteit en specificiteit ten opzichte van drukmetingen zijn beperkt, maar de MRI zou dus in de toekomst mogelijk een waarde hebben als non-invasief diagnosticum bij een CCS [11].

#### **Drukmetingen van het compartiment**

Een verhoogde compartimentdruk wordt door de meeste auteurs en tekstboeken als belangrijkste objectieve parameter beschouwd voor de diagnose [3;4;15-20]. Intramusculaire drukmetingen hebben een hoge variabiliteit tussen verschillende spiergroepen, maar in iedere spiercompartiment zijn ze zeer goed reproduceerbaar [21]. De intramusculaire druk is een belangrijke determinant voor de doorbloeding van de spier [21;22].

Boody vergeleek diverse drukmeetsystemen (arteriëlijn manometer, Stryker, Whiteside apparaat) die getest werden met een zogenaamde side-port naald, gewone naald en slith-catheter [23]. De meeste opstellingen lieten accurate drukken zien. De slith-catheter en de side-port naalden zijn het meest accuraat. Apparaten met starre naalden vertoonden te hoge waarden. Het whiteside apparaat liet met diverse naalden te afwijkende waarden zien en is niet geschikt voor klinisch gebruik. De arteriëlijn manometer was het meest accurate apparaat.

De expertgroep vindt dat de inkeping in de side-port naald potentieel traumatisch is. De vaat-zenuwstreng zou met name gemakkelijk aangehaakt kunnen worden, met name bij een meting van de diepe achterste loge.

Positionering van de naald/catheter is meestal geen probleem. De betreffende compartimenten zijn makkelijk te benaderen, behalve het diepe achterste compartiment, waarbij de insertie "blind" is [4]. De positionering is dan ook niet 100% betrouwbaar. De auteurs propageren een mediale benadering van de diepe achterste loge, net onder de margo medialis door [3;4].

Tekstboeken en reviewartikelen geven diverse referentiewaarden voor en na inspanning [3;4;16;18]. Dynamische metingen zijn lastig te interpreteren [24]. De sensitiviteit en specificiteit ten aanzien van de diagnose zijn niet beschreven.

De wijze van optimale provocatie is niet onderzocht, maar het gaat om het provoceren van de klachten. Dit is uiteraard afhankelijk per compartiment, maar in de meeste gevallen zal met

wandelen of hardlopen de klachten worden geprovoceerd. Zonodig kan per spiergroep worden geprovoceerd [25].

De gehanteerde referentiewaarden zijn in de meeste gevallen gebaseerd op de anticus loge die dan ook gehanteerd worden voor het laterale en diepe achterste compartiment. Pedowitz geeft aan dat de drukken in de anticus wat hoger zijn dan lateraal en de diepe achterste loge [25]. Diagnostische drukken in de diverse loges waarbij de diagnose gesteld wordt op basis van reeds één van de criteria [25].

1. Een rust druk groter dan 15 mm Hg.
2. Een druk groter of gelijk aan 30 mmHg, 1 minuut na de inspanning
3. Een druk groter of gelijk aan 20 mmHg, 5 minuten na de inspanning

Het is hierbij erg belangrijk dat de drukken variëren bij verschillende enkel en knie posities [26]. Geadviseerd wordt om drukmeting uit te voeren bij een plantairflexie van 20 graden in de voeten 10-30 graden flexie in de knie.

Bij drukmetingen in de diepe achterste loge mag de kuit niet op de ondergrond drukken (expertgroep). Hierdoor kunnen (veel) te hoge drukken worden geregistreerd.

Er zijn geen onderzoeken die sensitiviteit en specificiteit ten aanzien van de diagnose CCS beschreven. Te meer daar de drukmeting eigenlijk de gouden standaard is. Er wordt in de literatuur benadrukt dat positieve drukken alleen onvoldoende zijn om de diagnose 100% zeker aan te tonen, maar dat anamnese en het lichamelijk onderzoek er bij moet passen [4].

### Conclusies

Intramusculaire drukmetingen lijken vooralsnog de gouden standaard voor de diagnostiek van CCS. De techniek van het drukmetingen en de verschillende apparatuur is redelijk omschreven. Zowel de MRI als de NIRS hebben de potentie om in de toekomst een rol te spelen als diagnosticum bij CCS.

De beschikbare literatuur is als volgt te interpreteren.

#### Niveau 2

Intramusculaire drukmetingen hebben een hoge variabiliteit tussen verschillende spiergroepen, maar in iedere spier/compartiment zijn ze zeer goed reproduceerbaar [21].

De intramusculaire druk is een belangrijke determinant voor de doorbloeding van de spier [21;22].

De slith-catheter en de side-port naalden zijn het meest accuraat bij het meten van intramusculaire drukken [23].

Apparaten met starre naalden vertonen te hoge waarden [23].

Het Whiteside apparaat liet met diverse naalden te afwijkende waarden zien en is niet geschikt voor klinisch gebruik [23].

De arteriële manometer was het meest accurate apparaat [23].

Compartimentdrukken variëren bij verschillende enkel- en knieposities [26].

#### Niveau 3

Een verhoogde compartimentdruk wordt door de meeste auteurs en tekstboeken als belangrijkste objectieve parameter beschouwd voor de diagnose.[3;4;15-20]

Aanvullend onderzoek in vorm van een botscan en radiodiagnostiek is bij CCS negatief [3].

#### *Niveau 4*

De expertgroep vindt dat de scherpe inkeping in de side-port naald potentieel traumatisch is.

Positieve drukken alleen, zijn onvoldoende om de diagnose 100% zeker aan te tonen zonder passende anamnese en lichamelijk onderzoek [4].

#### **Aanbevelingen**

##### *Sterk*

De expertgroep adviseert diagnostische drukmeting uit te voeren met een arterieelijn manometer met een slitscatheter.

##### *Matig sterk*

De expertgroep adviseert een drukmeting van het betreffende compartiment indien anamnese, lichamelijk onderzoek een CCS suggereren om de diagnose zeker te stellen en om eventueel een operatief traject in te gaan.

Aanvullend onderzoek in vorm van een botscan en radiodiagnostiek is bij CCS negatief, maar kan wel gebruikt worden om andere pathologie aan te tonen.

### *Literatuur hoofdstuk 3*

- [1] Gerow G, Matthews B, Jahn W, Gerow R. Compartment syndrome and shin splints of the lower leg. *J Manipulative Physiol Ther* 1993 May;16(4):245-52.
- [2] Puffer JC. 20 common problems in sports medicine. 1 ed. McGraw-Hill; 2002.
- [3] Bong MR, Polatsch DB, Jazrawi LM, Rokito AS. Chronic exertional compartment syndrome: diagnosis and management. *Bull Hosp Jt Dis* 2005;62(3-4):77-84.
- [4] Blackman PG. A review of chronic exertional compartment syndrome in the lower leg. *Med Sci Sports Exerc* 2000 Mar;32(3 Suppl):S4-10.
- [5] Edmundsson D, Svensson O, Toolanen G. Intermittent claudication in diabetes mellitus due to chronic exertional compartment syndrome of the leg: an observational study of 17 patients. *Acta Orthop* 2008 Aug;79(4):534-9.
- [6] Hach W, Prave F, Hach-Wunderle V, Sterk J, Martin A, Willy C, et al. The chronic venous compartment syndrome. *Vasa* 2000 May;29(2):127-32.
- [7] Lilletvedt J, Kreighbaum E, Phillips RL. Analysis of selected alignment of the lower extremity related to the shin splint syndrome. *J Am Podiatry Assoc* 1979 Mar;69(3):211-7.
- [8] Viitasalo JT, Kvist M. Some biomechanical aspects of the foot and ankle in athletes with and without shin splints. *Am J Sports Med* 1983 May;11(3):125-30.
- [9] Michael RH, Holder LE. The soleus syndrome. A cause of medial tibial stress (shin splints). *Am J Sports Med* 1985 Mar;13(2):87-94.
- [10] van den Brand JG, Verleisdonk EJ, van der WC. Near infrared spectroscopy in the diagnosis of chronic exertional compartment syndrome. *Am J Sports Med* 2004 Mar;32(2):452-6.
- [11] van den Brand JG, Nelson T, Verleisdonk EJ, van der WC. The diagnostic value of intracompartmental pressure measurement, magnetic resonance imaging, and near-infrared spectroscopy in chronic exertional compartment syndrome: a prospective study in 50 patients. *Am J Sports Med* 2005 May;33(5):699-704.
- [12] Amendola A, Rorabeck CH, Vellett D, Vezina W, Rutt B, Nott L. The use of magnetic resonance imaging in exertional compartment syndromes. *Am J Sports Med* 1990 Jan;18(1):29-34.
- [13] Eskelin MK, Lotjonen JM, Mantysaari MJ. Chronic exertional compartment syndrome: MR imaging at 0.1 T compared with tissue pressure measurement. *Radiology* 1998 Feb;206(2):333-7.
- [14] Verleisdonk EJ, van GA, van der WC. The diagnostic value of MRI scans for the diagnosis of chronic exertional compartment syndrome of the lower leg. *Skeletal Radiol* 2001 Jun;30(6):321-5.
- [15] Abramowitz AJ, Schepsis AA. Chronic exertional compartment syndrome of the lower leg. *Orthop Rev* 1994 Mar;23(3):219-25.

- [16] Bradshaw C, Hislop M, Hutchinson MR. Shin Pain. In: Brukner P, Khan K, editors. *Clinical Sports Medicine*. 3 ed. Sydney: McGraw-Hill Professional; 2006. p. 555-77.
- [17] Edwards PD, Myerson MS. Exertional compartment syndromes of the leg: *Steps for Expedient Return to Activity*. *Phys Sportsmed* 1996 Apr;24(4).
- [18] Harries M, Williams C, Stanish WD, Micheli LJ. *Oxford Textbook of Sports Medicine*. 1 ed. Oxford: Oxford University Press; 1994.
- [19] Rorabeck CH. Exertional tibialis posterior compartment syndrome. *Clin Orthop Relat Res* 1986 Jul;(208):61-4.
- [20] Styf J, Korner L, Suurkula M. Intramuscular pressure and muscle blood flow during exercise in chronic compartment syndrome. *J Bone Joint Surg Br* 1987 Mar;69(2):301-5.
- [21] Sejersted OM, Hargens AR. Intramuscular pressures for monitoring different tasks and muscle conditions. *Adv Exp Med Biol* 1995;384:339-50.
- [22] Sejersted OM, Hargens AR, Kardel KR, Blom P, Jensen O, Hermansen L. Intramuscular fluid pressure during isometric contraction of human skeletal muscle. *J Appl Physiol* 1984 Feb;56(2):287-95.
- [23] Boody AR, Wongworawat MD. Accuracy in the measurement of compartment pressures: a comparison of three commonly used devices. *J Bone Joint Surg Am* 2005 Nov;87(11):2415-22.
- [24] McDermott AG, Marble AE, Yabsley RH, Phillips MB. Monitoring dynamic anterior compartment pressures during exercise. A new technique using the STIC catheter. *Am J Sports Med* 1982 Mar;10(2):83-9.
- [25] Pedowitz RA, Hargens AR, Mubarak SJ, Gershuni DH. Modified criteria for the objective diagnosis of chronic compartment syndrome of the leg. *Am J Sports Med* 1990 Jan;18(1):35-40.
- [26] Gershuni DH, Yaru NC, Hargens AR, Lieber RL, O'Hara RC, Akeson WH. Ankle and knee position as a factor modifying intracompartmental pressure in the human leg. *J Bone Joint Surg Am* 1984 Dec;66(9):1415-20.

## Hoofdstuk 4      Advisering, behandeling, prognose

### **4.1 Inleiding**

De literatuur wordt overheerst door studies die een fasciotomie of fasciectomie propageren als behandeling voor het chronisch compartiment syndroom [1-10]. Dit is gebaseerd op de aanname dat er door een fasciotomie een verlaagde druk optreedt in de spier. Weinig aandacht is er voor conservatieve behandeling. De meeste auteurs diskwalificeren de diverse conservatieve maatregelen [11-13].

Slechts één vergelijkend onderzoek (fasciotomie versus conservatief) toonde bij CCS van de anticus aan dat chirurgische interventie een 92% succes percentage had tegen over 0% conservatief [12]. Het aantal patiënten in de groep was echter beperkt.

Hieronder worden de diverse in de literatuur genoemde conservatieve therapieën belicht alvorens de fasciotomie te bespreken.

### **4.2 Correctie intrinsieke en extrinsieke factoren (schoeisel, overpronatie, looptechniek)**

Zoals in hoofdstuk 3 aangeven ontbreekt de wetenschappelijke onderbouwing betreft deze intrinsieke en extrinsieke factoren. Ook de correctie en de resultaten daarvan zijn derhalve niet wetenschappelijk onderbouwd.

Op theoretische gronden is het voor te stellen dat de tibialis posterior wordt ontlast door correctie van overpronatie.

Looptechnisch zal bij een haklanding de tibialis anterior excentrisch worden belast. Deze spier zal door een andere loopstijl, bijvoorbeeld een midden- of voor-voetlanding, kunnen worden ontlast [14].

### **4.3 Conservatieve behandeling**

#### ***IJspakkingen/ijsmassage***

Er zijn geen vergelijkende onderzoeken die icing/koeling van de betreffende loge hebben onderzocht.

#### ***Massage in combinatie met rekken***

Eén wekelijkse massage in combinatie met twee maal daags rekoefeningen zou beperkt effect hebben bij het CCS van de anticus loge [15]. Dit effect was niet terug te zien in de drukken voor en ná interventie, maar in de pijnvrije periode tijdens belasten ( $p=0.16$ ).

Dit onderzoek wordt nota bene door de auteur zelf in een review artikel gekwalificeerd als een retrospectief onderzoek met methodologische gebreken [11]. Onderzoeken die het effect van alleen massage onderzochten zijn niet bekend.

#### ***Fysio technieken***

Betreffende de volgende fysio technische therapeutische interventies, zijn geen wetenschappelijke onderbouwde resultaten ten aanzien van het chronisch compartiment syndroom te vinden in de literatuur:

- Curapuls/ultrageluid
- spierversterkende oefeningen
- mobiliseren van beperkte gewrichten
- rekoefeningen alleen
- vacuüm cup

#### ***Rust, vermindering trainingsbelasting***

Ofschoon het voor te stellen dat rust of relatieve rust de klachten af zal doen nemen door bijvoorbeeld door afname van eventuele hypertrofie, zijn hier geen onderzoeken over bekend. In de praktijk blijkt dat bij rust of verminderde trainingsbelasting de klachten verminderen

(Expertgroep). Het effect op langere termijn bij het hervatten van de training lijkt nihil (Expertgroep). Hier zijn geen vergelijkende onderzoeken van bekend.

#### ***Compressiekous***

Er zijn geen artikelen bekend die deze mogelijke therapieën hebben onderzocht. De compressiekous zou theoretisch bij hernatie van spierweefsel of een additioneel veneus vaatlijden effect kunnen hebben. Redenerend vanuit het pathofysiologisch model van CCS zou een compressiekous ook averechts kunnen werken.

### ***4.4 Medicamenteuze behandeling***

#### ***Diuretica***

Bij mannen van middelbare leeftijd zijn positieve resultaten beschreven indien CCS met diuretica werd behandeld. Methodologisch had dit onderzoek beperkingen. Het betrof ook slechts 5 personen [16].

#### ***NSAIDS***

Er zijn geen onderzoeken bekend dat NSAIDS op langere termijn effect hebben op het beloop van een compartimentsyndroom.

### ***4.5 Operatieve behandeling***

#### ***Fasciotomie***

Als conservatieve behandeling faalt is een chirurgische interventie in de vorm van een fasciotomie vaak de enige optie. Bij het bestaan van een CCS langer dan drie maanden zonder resultaat op conservatieve interventie moet een fasciotomie worden overwogen [17]. Chirurgische interventie is gebaseerd op de aanname dat er een noodzaak is de druk te verlagen in het compartiment. Dit wordt gedaan door een release van de spierfascie van het betrokken compartiment door een fasciotomie of een fasciëctomie [1;3-9;18]. Sommige auteurs propageren een fasciëctomie bij een recidief compartimentsyndroom na een eerder falen van een fasciotomie, terwijl anderen een open fasciotomie adviseren met een uitgebreide subcutane fasciotomie, omdat dit minder recidieven zou geven [1;7;19]. Ofschoon een fibulectomie beschreven is als behandeling wordt dit door de meeste auteurs gezien als te radicaal en dient als obsoleet te worden beschouwd [2;19].

Voor zowel de fasciotomie als de fasciëctomie zijn verschillende technieken beschreven. In de meeste gevallen wordt gestreefd naar een zo klein mogelijke huid incisie [8;20]. Sommige auteurs doen twee incisies [3;5;7;9;20], andere één [1;6-8], terwijl sommige zelfs drie incisies doen bij lange ledematen.

Het diepe achterste en oppervlakkige achterste compartiment kan worden benaderd via een 5 cm grote incisie ongeveer 2 cm dorsaal van de margo medialis midtibiaal, waarbij de fascia cruris wordt ingesneden [6;8]. Rorabeck et al. beschrijven een dubbele incisie techniek waarbij de incisies een centimeter posterior van de margo medialis worden geplaatst [3]. Het septum tussen de diepe en oppervlakkige achterste kan dan worden opgezocht en maakt het mogelijk beide compartimenten te klieven.

De musculus tibialis posterior kan een eigen fascie hebben. Bij de fasciotomie van het diepe achterste compartiment wordt dan ook door diverse auteurs aanbevolen om de tibialis posterior, indien deze een aparte fascia heeft, ook te openen. Hiertoe moet soms de soleus deels van de tibia af worden geprepareerd [4-6;19]. Het verdient aanbeveling om preoperatief met de patiënt het bij palpatie pijnlijke gebied op de huid af te tekenen. Fasciotomie zou dan in ieder geval over dit gehele gebied uitgevoerd kunnen worden [expertgroep].

## **Resultaten**

In het algemeen zijn de resultaten van chirurgische interventie goed qua symptomenreductie en functionele belastingtoename, ondanks de verschillende methodieken en nabehandelingen. [3;5-9;19]

Eén vergelijkend onderzoek liet meer recidieven zien bij een subcutane fasciotomie (11%) ten opzichte van een open fasciëctomie (2%) [7]. Het ontbreekt echter aan andere bevestigende onderzoeken.

De meeste onderzoeken laten betere operatieresultaten zien bij het anticus compartiment dan bij het diepe achterste compartiment [3-6;8;9;12;21]. Succes percentages van een fasciotomie van het anterior compartiment liggen rond de 90% [6;22-24]. Voor het diepe compartiment zijn deze percentages beduidend minder met 50-65% [6;21-23]. Deels kan dit te maken hebben met het feit, dat in een aantal studies de diepe fascies niet herkend worden, of ongemoeid zijn gelaten [expertgroep]. Van de patiënten die post fasciotomie klachten blijven houden is waarschijnlijk een deel niet goed gediagnosticeerd [6;9]. Het is goed mogelijk dat dit komt omdat de diagnose bij de diepe achterste loge niet juist was, de drukmeetprocedure te lastig. Een accurate diagnose lijkt dus essentieel [9]. Wiley et al. en Detmer et al., zagen respectievelijk 13% en 11% complicaties (bloeding, infecties, recidief, esthetisch) [9;19]. Een recidief CCS is meestal het gevolg van een mislukte operatie of een foute diagnose [1;3;6]. Misschien is de term recidu CCS meer waarheidsgetrouw. Een tweede operatie is in het eerste geval dan meestal wel succesvol [1].

## **Nabehandeling**

De fasciotomie van de anticus heeft een tendens sneller te genezen dan die van de diepe achterste, maar in het algemeen hangt dit af van de operatietechniek en de revalidatieprotocollen [6;25]. Er is geen éénduidig protocol beschreven en ook geen onderzoeken bekend die de verschillende protocollen met elkaar vergeleken.

Meestal wordt een compressie bandage gedurende 2-3 dagen aangeraden. Krukken worden gebruikt tot dat het volledige gewicht comfortabele gedragen kan worden.

Sommige auteurs prefereren een zo snel mogelijke mobilisatie [8]. Deze vroege mobilisatie na de fasciotomie en snel volgende oefentherapie is van belang om littekenvorming en adhesies te voorkomen [1;3;5;18;25]. Een tubigrip gedurende 2 weken beïnvloedt de wondgenezing mogelijk voorspoedig.

Hutchinson and Ireland en Bell adviseren direct post-operatief actieve ROM knie en enkel oefeningen door te wandelen [1;25]. Dit kan meestal pas na 3-5 dagen zonder krukken.

Nadien rekoefeningen. In de tweede en derde week fietsen en zwemmen (na wondgenezing). Hardlopen kan in de derde week. Herstel naar volledige belastbaarheid duurt tussen 6 en 12 weken [2;3;5;6;18].

Samenvattend kan uit de diverse literatuur het volgende grove revalidatieschema worden gedestilleerd, zonder dat dit overigens wetenschappelijk is bewezen.

Week 0 ROM

Week 1 Deels / volledig belast wandelen / isometrische oefeningen

Week 2 Fietsen en zwemmen

Week 3 Isokinetische krachttraining. start joggen.

Week 4 Hardlopen

Week 6 Snelheidstraining

## **Conclusies en overwegingen**

De literatuur wordt overheerst door studies die een fasciotomie of fasciëctomie propageren als behandeling voor het chronisch compartiment syndroom. De rol van conservatieve behandeling is beperkt tot het corrigeren van de intrinsieke en extrinsieke factoren. De expertgroep is van mening dat een fasciotomie van de diepe posterieure een specifieke ingreep is, die bij voorkeur in een gespecialiseerd centrum dient te worden uitgevoerd. De beschikbare literatuur is als volgt te interpreteren.



### *Niveau 3*

Voor de behandeling van het compartimentsyndroom propageren de meeste auteurs een fasciotomie, [1-9] dit heeft betere resultaten dan conservatieve behandeling [12].

Sommige auteurs propageren een fasciëctomie bij een recidief compartiment syndroom na een eerder falen van een fasciotomie [1;12;19].

### *Niveau 4*

Alvorens het besluit om een patiënt met een vermeend compartimentsyndroom te opereren wordt door de meeste auteurs een drukmeting aanbevolen [2;10;13;17].

Succespercentages van een fasciotomie bij het voorste compartiment zijn over het algemeen hoog [6;22-24].

Er zijn geen klinisch relevante onderzoeken naar een effectieve conservatieve therapie voor de behandeling van het CCS.

Vroege mobilisatie na de fasciotomie en snel volgende oefentherapie is van belang om littekenvorming en adhesies te voorkomen [1;3;5;18;25].

Een fasciotomie van het diepe posterieure is een specifieke ingreep die bij voorkeur in een gespecialiseerd centrum dient te worden uitgevoerd [expert groep].

## **Aanbevelingen**

### *Matig sterk*

Indien een CCS langer dan drie maanden bestaat, zonder verbetering na correctie van intrinsieke en extrinsieke factoren, moet een fasciotomie worden overwogen.

Bij een recidief compartimentsyndroom na een eerdere fasciotomie moet een fasciëctomie worden overwogen.

Een fasciotomie van de diepe posterieure is een specifieke ingreep die bij voorkeur in een gespecialiseerd centrum dient te worden uitgevoerd.

### *Zwak*

Alvorens een fasciotomie uit te voeren adviseert de expertgroep een eventuele overpronatie corrigeren, mocht dit nog niet gedaan zijn.

#### *Literatuur Hoofdstuk 4*

- [1] Bell S. Repeat compartment decompression with partial fasciectomy. *J Bone Joint Surg Br* 1986 Nov;68(5):815-7.
- [2] Black KP, Taylor DE. Current concepts in the treatment of common compartment syndromes in athletes. *Sports Med* 1993 Jun;15(6):408-18.
- [3] Rorabeck CH, Bourne RB, Fowler PJ. The surgical treatment of exertional compartment syndrome in athletes. *J Bone Joint Surg Am* 1983 Dec;65(9):1245-51.
- [4] Rorabeck CH. Exertional tibialis posterior compartment syndrome. *Clin Orthop Relat Res* 1986 Jul;(208):61-4.
- [5] Rorabeck CH, Fowler PJ, Nott L. The results of fasciotomy in the management of chronic exertional compartment syndrome. *Am J Sports Med* 1988 May;16(3):224-7.
- [6] Schepsis AA, Martini D, Corbett M. Surgical management of exertional compartment syndrome of the lower leg. Long-term followup. *Am J Sports Med* 1993 Nov;21(6):811-7.
- [7] Turnipseed W, Detmer DE, Girdley F. Chronic compartment syndrome. An unusual cause for claudication. *Ann Surg* 1989 Oct;210(4):557-62.
- [8] Wallensten R. Results of fasciotomy in patients with medial tibial syndrome or chronic anterior-compartment syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1983 Dec;65(9):1252-5.
- [9] Wiley JP, Doyle DL, Taunton JE. A primary care perspective of chronic compartment syndrome of the leg. *Phys Sportsmed* 1987;15:111-20.
- [10] Styf J, Korner L, Suurkula M. Intramuscular pressure and muscle blood flow during exercise in chronic compartment syndrome. *J Bone Joint Surg Br* 1987 Mar;69(2):301-5.
- [11] Blackman PG. A review of chronic exertional compartment syndrome in the lower leg. *Med Sci Sports Exerc* 2000 Mar;32(3 Suppl):S4-10.
- [12] Fronek J, Mubarak SJ, Hargens AR, Lee YF, Gershuni DH, Garfin SR, et al. Management of chronic exertional anterior compartment syndrome of the lower extremity. *Clin Orthop Relat Res* 1987 Jul;(220):217-27.
- [13] Harries M, Williams C, Stanish WD, Micheli LJ. *Oxford Textbook of Sports Medicine*. 1 ed. Oxford: Oxford University Press; 1994.
- [14] Romanov N, Fletcher G. Runners do not push off the ground but fall forwards via a gravitational torque. *Sports Biomech* 2007 Sep;6(3):434-52.
- [15] Blackman PG, Simmons LR, Crossley KM. Treatment of chronic exertional anterior compartment syndrome with massage: a pilot study. *Clin J Sport Med* 1998 Jan;8(1):14-7.

- [16] Christensen JT, Eklof B, Wulff K. The chronic compartment syndrome and response to diuretic treatment. *Acta Chir Scand* 1983;149(3):249-52.
- [17] Edwards PH, Jr., Wright ML, Hartman JF. A practical approach for the differential diagnosis of chronic leg pain in the athlete. *Am J Sports Med* 2005 Aug;33(8):1241-9.
- [18] Black KP, Schultz TK, Cheung NL. Compartment syndromes in athletes. *Clin Sports Med* 1990 Apr;9(2):471-87.
- [19] Detmer DE, Sharpe K, Sufit RL, Girdley FM. Chronic compartment syndrome: diagnosis, management, and outcomes. *Am J Sports Med* 1985 May;13(3):162-70.
- [20] Reneman RS. The anterior and the lateral compartmental syndrome of the leg due to intensive use of muscles. *Clin Orthop Relat Res* 1975 Nov;(113):69-80.
- [21] van Zoest WJ, Hoogeveen AR, Scheltinga MR, Sala HA, van Mourik JB, Brink PR. Chronic deep posterior compartment syndrome of the leg in athletes: postoperative results of fasciotomy. *Int J Sports Med* 2008 May;29(5):419-23.
- [22] Abramowitz AJ, Schepesis AA. Chronic exertional compartment syndrome of the lower leg. *Orthop Rev* 1994 Mar;23(3):219-25.
- [23] Slimmon D, Bennell K, Brukner P, Crossley K, Bell SN. Long-term outcome of fasciotomy with partial fasciectomy for chronic exertional compartment syndrome of the lower leg. *Am J Sports Med* 2002 Jul;30(4):581-8.
- [24] Verleisdonk EJ, Schmitz RF, van der WC. Long-term results of fasciotomy of the anterior compartment in patients with exercise-induced pain in the lower leg. *Int J Sports Med* 2004 Apr;25(3):224-9.
- [25] Hutchinson MR, Ireland ML. Common compartment syndromes in athletes. Treatment and rehabilitation. *Sports Med* 1994 Mar;17(3):200-8.

## Samenvatting

### Definitie klinisch probleem CCS

Pijn, gespannenheid en soms functie verlies in het onderbeen tijdens belasten. De pijn treedt met name op bij hardlopen, schaatsen, langlaufen, wandelen, steppen, maar wordt niet geprovoceerd tijdens fietsen.

### Incidentie en prevalentie

Precieze incidentie en prevalentiecijfers van het compartimentsyndroom van het onderbeen zijn niet bekend

### Pathofysiologie

Er is een verhoogde spierdruk waardoor de doorbloeding negatief wordt beïnvloed en de neurovasculaire structuren een drukbelasting krijgen. De verhoogde druk is waarschijnlijk het gevolg van een relatieve hypertrofie, compliance verlies van de betreffende loge, of beiden.

### Anamnese

- duur van de klachten
- inspanningsgebonden pijn
- gespannen gevoel in het gebied van het betreffende compartiment, die minder wordt ná belasten
- bij een compartimentsyndroom van het voorste en laterale compartiment straalt de pijn uit over het dorsum van de voet, bij een diep achterste compartiment naar de mediale zijde van de voet.
- De pijn blijft soms nog uren na de inspanning aanwezig.

### Onderzoek

- drukgevoelig en gespannen aanvoelend compartiment, zeker na provocatie.
- In rust vaak geen andere afwijkingen

### Risicofactoren

- trainingsbelasting
- diabetes mellitus
- veneus vaatlijden
- overpronatie

### Aanvullend onderzoek

- Drukmeting  
Aanbeveling arteriële manometer met een slitscatheter.
- X foto, MRI en Botsan alleen bij twijfel
- NIRS techniek heeft de potentie om op termijn een belangrijke rol te spelen bij de diagnostiek van het anticus compartiment

### Differentiële diagnostiek

- De meest waarschijnlijke differentiaal diagnoses zijn MTSS en stress fracturen. Minder waarschijnlijke diagnoses zijn:
- Tendovaginitis crepitans, neurovasculaire compressie, veneus vaatlijden, instabiel proximale tibio-fibulair gewrichtje, arterieel vaatlijden, spierstrain, maligniteit.

### Advisering, behandeling, prognose.

- Correctie intrinsieke en extrinsieke factoren (schoeisel, overpronatie, looptechniek)
- Aanpassen trainingsbelasting

- Bij de overige conservatieve of medicamenteuze therapie worden in de literatuur geen effecten op langere termijn gezien.
- Operatief
  - Indien een CCS langer dan drie maanden bestaat, zonder verbetering na correctie van intrinsieke en extrinsieke factoren moet een fasciotomie worden overwogen.
  - Succes percentages van een fasciotomie bij het voorste compartiment zijn over het algemeen hoog
  - Vroege mobilisatie na de fasciotomie en snel volgende oefentherapie is van belang om littekenvorming en adhesies te voorkomen
  - Bij een recidief compartimentsyndroom na een eerdere fasciotomie moet een fasciëctomie worden overwogen.
  - Een fasciotomie van de diepe posterieure is een specifieke ingreep, die bij voorkeur in een gespecialiseerd centrum dient te worden uitgevoerd .

*Postoperatieve nabehandeling fasciotomie*

Week 0 ROM

Week 1 Deels / volledig belast wandelen / isometrische oefeningen

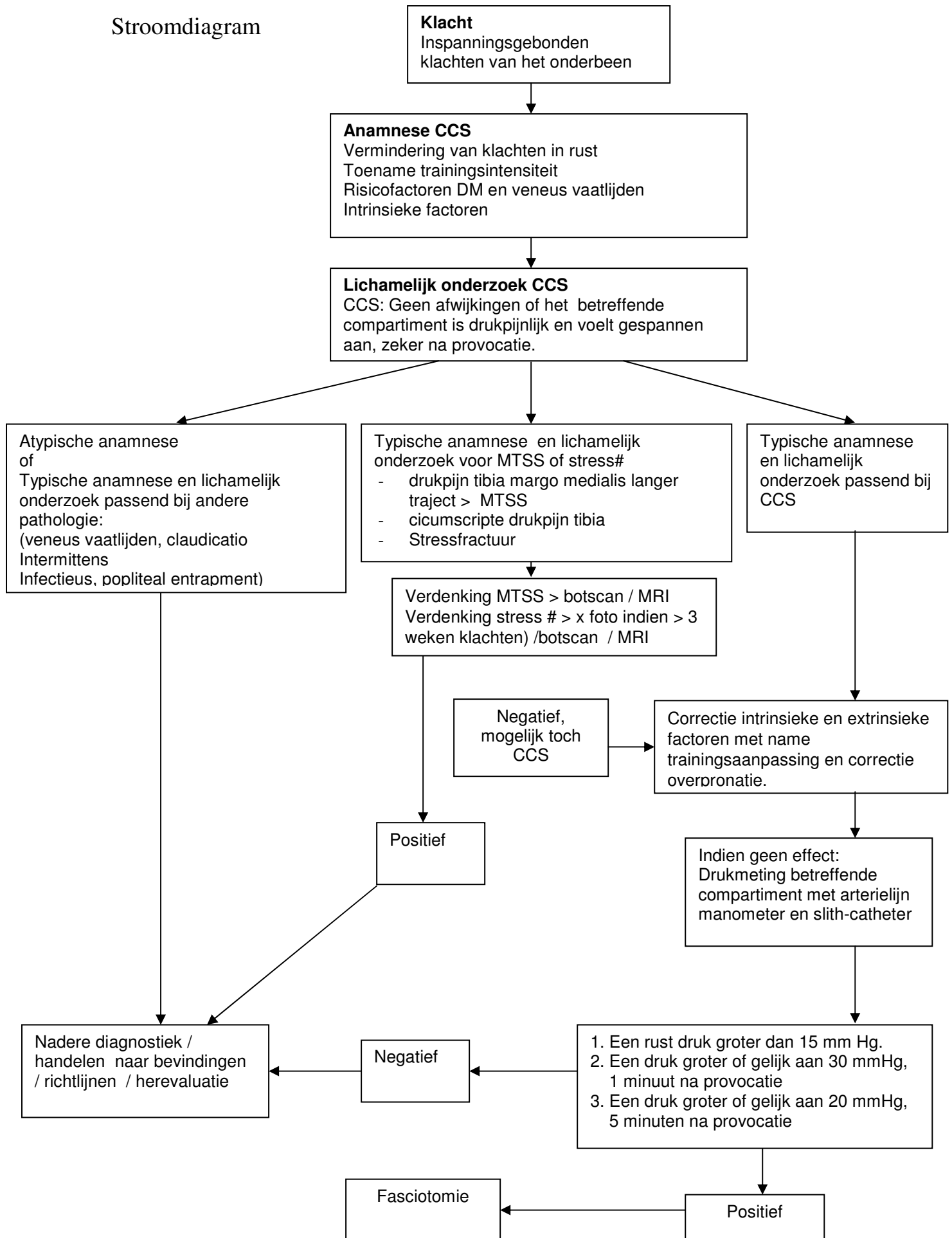
Week 2 fietsen en zwemmen

Week 3 Isokinetische krachttraining. start joggen.

Week 4 Hardlopen

Week 6 snelheidstraining

# Stroomdiagram



## Overzicht van de aanbevelingen

### Diagnostiek

#### *Matig sterk*

Het advies is om tijdens de anamnese vooral te vragen naar inspanningsgebonden pijn of gespannen gevoel in het gebied van het betreffende compartiment, die minder wordt na het stoppen van de inspanning.

#### *Zwak*

Bij lichamelijk onderzoek dient gelet te worden op een drukgevoelig en gespannen compartiment, zeker na provocatie.

#### *Matig sterk*

Bij het vermoeden van een compartimentsyndroom adviseert de expertgroep een eventuele overpronatie te corrigeren alvorens een (invasief!) drukmeting uit te voeren.

Bij patiënten met inspanningsgebonden onderbeenklachten die DM en/of veneus vaatlijden hebben moet men alert zijn op een mogelijk compartimentsyndroom

#### *Zwak*

Ofschoon er geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen zijn adviseert de expert groep om bovengenoemde intrinsieke en extrinsieke factoren mee te wegen in de anamnese en het lichamelijk onderzoek.

#### *Matig sterk*

Bij chronische inspanningsgebonden pijn in het onderbeen dient rekening gehouden worden met diverse pathologische beelden.

#### *Sterk*

De expertgroep adviseert diagnostische drukmeting uit te voeren met een arteriële manometer met een slitscatheter.

#### *Matig sterk*

De expertgroep adviseert een drukmeting van het betreffende compartiment indien anamnese, lichamelijk onderzoek een CCS suggereren om de diagnose zeker te stellen en om eventueel een operatief traject in te gaan.

Aanvullend onderzoek in vorm van een botscan en radiodiagnostiek is bij CCS negatief, maar kan wel gebruikt worden om andere pathologie aan te tonen

### Advisering, behandeling, prognose

#### *Matig sterk*

Indien een CCS langer dan drie maanden bestaat, zonder verbetering na correctie van intrinsieke en extrinsieke factoren, moet een fasciotomie worden overwogen.

Bij een recidief compartimentsyndroom na een eerdere fasciotomie moet een fasciëctomie worden overwogen.

Een fasciotomie van de diepe posterieure is een specifieke ingreep die bij voorkeur in een gespecialiseerd centrum dient te worden uitgevoerd.

#### *Zwak*

Alvorens een fasciëctomie uit te voeren adviseert de expertgroep een eventuele overpronatie corrigeren, mocht dit nog niet gedaan zijn.