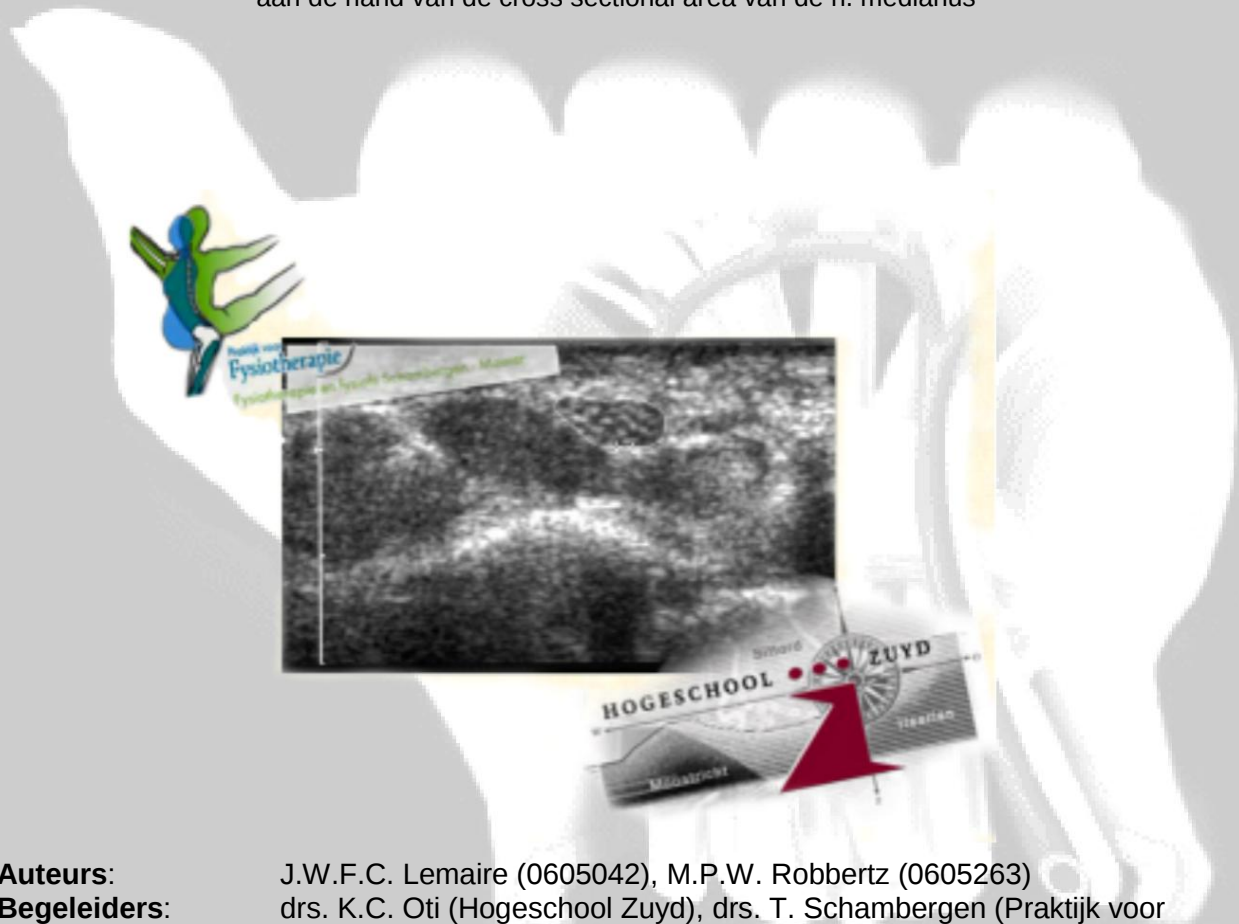


Polshoogte nemen

Het diagnosticeren van een CTS middels echografie door fysiotherapeuten
aan de hand van de cross sectional area van de n. medianus



Auteurs:

Begeleiders:

J.W.F.C. Lemaire (0605042), M.P.W. Robbertz (0605263)
drs. K.C. Oti (Hogeschool Zuyd), drs. T. Schambergen (Praktijk voor
fysiotherapie Schambergen)

Hogeschool Zuyd Heerlen
Faculteit Gezondheid en Techniek
Opleiding Fysiotherapie
Mei 2010

©2010 Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerde gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Hogeschool Zuyd.

VOORWOORD

Deze scriptie is de afstudeeropdracht en tevens examenonderdeel van de opleiding Fysiotherapie aan de Hogeschool Zuyd te Heerlen.

Echografie is een vrij nieuw diagnostisch en evaluatief middel binnen de fysiotherapie. Drs. T. Schambergen werkt in zijn praktijk met echografie en behandelt daarnaast ook veel mensen met CTS, vandaar de vraag uit het werkveld. Omdat slechts het klinisch beeld de gouden standaard is, willen we onderzoeken of CTS te diagnosticeren is door fysiotherapeuten middels echografie.

Langs deze weg willen wij iedereen bedanken die een positieve bijdrage heeft geleverd tijdens het maken van deze scriptie. In het bijzonder willen we drs. T. Schambergen hartelijk bedanken voor de goede externe begeleiding. Niet alleen de onderzoeksvraag kwam van zijn kant, maar zonder de samenwerking met hem en zijn praktijk was het niet mogelijk deze scriptie met zo'n succes te kunnen maken.

Onze tutor, Kenneth Oti, docent van de Hogeschool Zuyd aan de opleidingen Fysiotherapie en Biometrie, willen wij bedanken voor de begeleiding en ondersteuning binnen school.

Dhr. J. Gerarts, docent Hogeschool Zuyd opleiding Fysiotherapie, willen wij bedanken voor het kritisch bekijken van ons project en voor de vele goede feedback, tips en suggesties.

Verder onze dank aan Celine Vroomen die zelf deel heeft uitgemaakt van deze onderzoeksgroep en in het beginstadium heeft meegewerkt aan verschillende onderdelen. Helaas heeft zij deze scriptie niet met ons tot het eindproduct kunnen leiden, aangezien zij gestopt is met de opleiding Fysiotherapie. We wensen haar veel succes in de toekomst.

Voorts gaat onze dank uit naar alle deelnemers die zich beschikbaar hebben gesteld om een echo te laten maken van hun polsen voor deze scriptie.

Ten slotte dank aan klasgenoten die hulp en steun hebben geboden en aan onze families, die ons gedurende de hele opleiding gesteund hebben.

Al deze mensen hebben een bijdrage geleverd aan dit product waar wij zo trots op zijn.

Mandy Robbertz

Josanne Lemaire

Heerlen, mei 2010

SAMENVATTING

INLEIDING

Het Carpaal Tunnel Syndroom (CTS) is de meest voorkomende drukneuropathie. Voor het diagnosticeren is nog geen echte gouden standaard bekend, deze wordt nu gesteld door het klinisch beeld met ondersteuning van zenuwgeleidingsonderzoek of verschillende testen. Een vernieuwde methode is echografie. Het gebruik van echografie binnen de fysiotherapie is nog niet veel onderzocht. Ons onderzoek is opgezet naar aanleiding van een vraag vanuit de praktijk hierover. De onderzoeksvragen luiden:

Zijn fysiotherapeuten in staat om betrouwbaar de cross sectional area van de n.medianus te meten aan de hand van echobeelden?

Is de echo een valide meetinstrument om patiënten met een CTS te onderscheiden van patiënten zonder een CTS, vergeleken met de 'gouden standaard'?

METHODE

De indeling van de patiëntengroep en de controlegroep heeft plaatsgevonden aan de hand van het klinisch beeld. Bij beide groepen is er bij binnenkomst een echobeeld gemaakt volgens het opgestelde protocol.

Na het verzamelen hebben er twee meetmomenten plaatsgevonden, waarbij twee beoordelaars geblindeerd de beelden getoond kregen. Aan de hand van de gemeten dikte van de n. medianus is er een diagnose gesteld.

RESULTATEN

Er hebben dertien patiënten en veertien controlepersonen deelgenomen.

Bij de metingen is een interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van 0,857 - 0,904 naar voren gekomen en een intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van 0,904 – 0,917. Bij de validiteit is een sensitiviteit gescoord van 1 en een specificiteit van 0,857.

DISCUSSIE

Er kan vanuit dit onderzoek geconcludeerd worden dat echografie voor fysiotherapeuten inderdaad een betrouwbaar en valide diagnostisch middel is bij het diagnosticeren van CTS.

Verder onderzoek is nog wel nodig aangezien er ook wat sterktes en zwaktes aan het onderzoek verbonden waren

SUMMARY

INTRODUCTION

The Carpal Tunnel Syndrome (CTS) is the most frequent pressure neuropathy. At this time there is no golden standard for the diagnosis. The diagnosis will be made on the basis of the clinical picture, supported by nerve conduction studies or several tests. Ultrasound is a new method for the diagnosis of CTS. The use of ultrasound in the physiotherapy has not been much studied.

Our study was set up in response to a question from the practice. The research questions are:

Are physiotherapists able to measure the cross sectional area of the median nerve reliably using ultrasound images?

Is ultrasound a valid measuring to distinguished patients with CTS from patients without CTS, compared with the 'golden standard'?

METHOD

The classification of the patients group and the control group took place on basis of the clinical picture. In both groups there is made an ultrasound image by entry in accordance with the established protocol.

After collecting the ultrasound images, two moments have occurred when two reviewers were shown the images blinded. Based on the measured thickness of the median nerve there is made a diagnosis.

RESULTS

Thirteen patients and fourteen controls have participated.

The measurements revealed an interrater reliability of 0,857 - 0,904 and an intra-rater reliability of 0,904 - 0,917. The validity has scored a sensitivity of 1 and a specificity of 0,857.

DISCUSSION

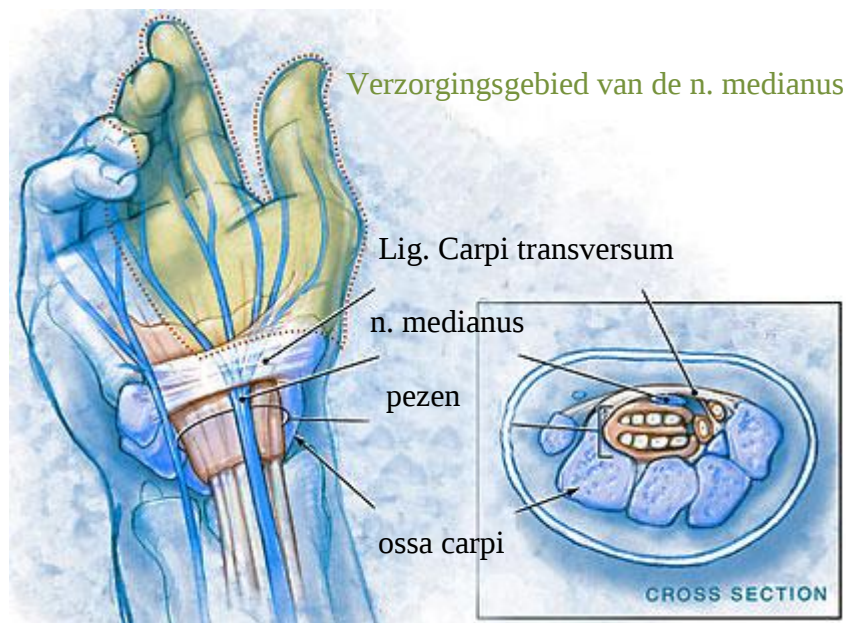
It can be concluded from this thesis that ultrasound for physiotherapists is indeed a reliable and valid tool for the diagnosis of CTS. However further research is necessary as there were some strengths and weaknesses involved with this thesis.

INHOUD

1. INLEIDING	1
1.1 Aanleiding	2
1.2 Fysiotherapeutische diagnose	3
1.3 Algemene relevantie	3
1.4 Vraagstelling	4
2. CARPAAL TUNNEL SYNDROOM EN ECHOGRAFIE.....	5
2.1 Het carpaal tunnel syndroom	5
2.2 Echografie binnen de fysiotherapie.....	8
3. METHODE.....	13
3.1 Populatie.....	13
3.2 Protocol.....	14
3.3 Dataverwerking.....	17
4. RESULTATEN	18
4.1 Patiëntenpopulatie	18
4.2 Betrouwbaarheid	19
4.3 Validiteit.....	21
5. DISCUSSIE.....	26
5.1 Discussie	26
5.2 Conclusie.....	28
LITERATUUR.....	30
BIJLAGEN	32

1. INLEIDING

Het Carpaal Tunnel Syndroom (CTS) is de meest voorkomende drukneuropathie.¹ Bij CTS vindt zenuwcompressie plaats aan de palmaire zijde van de pols en onderarm, waarbij de nervus (n.) medianus onder het flexoren-retinaculum beklemd raakt. Figuur 1.1 laat de carpale tunnel zien, die wordt gevormd door de ossa carpi aan de onderzijde en aan de bovenzijde door het ligament (lig.) carpi transversum, een zeer stevige gewrichtsband die van lateraal naar mediaal loopt.



Figuur 1.1: De carpale tunnel²

Aangezien de tunnel niet kan uitzetten, zal iedere toename van druk automatisch leiden tot een verhoogde druk op de zwakste schakel: de n. medianus. Door toenemende constante druk op de zenuw gaat de bloedtoevoer naar de zenuw verminderen. Op lange termijn kan hierdoor littekenweefsel ontstaan. In het begin kan het letsel volledig hersteld worden, bij langere druk op de zenuw is het mogelijk dat de zenuw dusdanig is beschadigd dat het onherstelbaar wordt. De eerste verschijnselen bestaan doorgaans uit nachtelijke tintelingen in de vingers verzorgd door de n. medianus, waardoor de patiënt in de regel wordt gewekt uit de slaap. Niet zelden melden patiënten evenwel tintelingen in alle vingers van een hand. Daarnaast kunnen er pijn en paresthesieën zijn in de betreffende hand en eventueel ook in de arm of schouder. Deze verschijnselen kunnen beiderzijds voorkomen, meestal met eenzijdig overwogen (over het algemeen aan de dominante hand). Vaak wordt de patiënt 's nachts met deze klachten wakker. 'Wapperen' met de hand kan verlichting brengen. Na het opstaan bemerkt de patiënt vaak onhandigheid die geleidelijk verdwijnt. In een later stadium kunnen de sensibele klachten ook

overdag optreden, vooral na bepaalde manuele bezigheden. Sommige patiënten ervaren de hand als minder krachtig.³

CTS komt vaker voor bij vrouwen dan bij mannen en met name bij vrouwen in de leeftijdscategorie van veertig tot zestig jaar. In een onderzoek onder de algemene bevolking (n = 501) was de prevalentie van elektrofysiologisch bevestigde CTS-klachten bij vrouwen in de leeftijd van 18 tot 75 jaar ruim 90 per 1.000 personen en bij mannen ongeveer 6 per 1.000 personen. De prevalentie van CTS bij zwangere vrouwen varieert afhankelijk van het onderzoeksdesign, de diagnostische criteria, beoordeling van de criteria en de fase van de zwangerschap, van 1 tot 60%.⁴

In de Nijmeegse Continue Morbiditeitsregistratie (CMR 1999-2005) is de incidentie van CTS in de huisartsenpraktijk bij vrouwen 4,4 episoden per 1.000 patiëntenjaren met de hoogste incidentie bij vrouwen tussen de 45 en 64 jaar en ouder dan 75 jaar. De incidentie voor mannen bedraagt 1,2 episoden per 1.000 patiëntenjaren met een piekincidentie van 3,3 voor mannen ouder dan 75 jaar.⁴

De echografie in de fysiotherapie streeft naar uitbreiding van de objectiviteit, de betrouwbaarheid en de validiteit van het fysiotherapeutisch onderzoek en evaluatieproces. Het in beeld brengen van de pathologie c.q. het uitsluiten daarvan bepaalt mede de keuzes die gemaakt dienen te worden t.a.v. het behandelplan en/of verwijsbeleid. Het inzichtelijk maken van herstelprocessen en belastbaarheidbepaling ondersteunt het kwaliteitstraject. Naast neurofysiologisch onderzoek is beeldvormend onderzoek door middel van echografie beschikbaar. Deze techniek heeft bij de fysiotherapeutische diagnostiek van het CTS op dit moment nog geen algemene ingang gevonden, maar door recente technische verbeteringen en onderzoek kunnen ze wellicht een bijdrage leveren. Compressie van de n. medianus in de carpale tunnel kan leiden tot een zwelling van de zenuw bij het begin van de tunnel. Een toename van de transversale oppervlakte van de zenuw ter hoogte van het os pisiforme is, zowel met ultrasonografie als met MRI, de meest constante bevinding. Minder vaak komen voor: een afplatting van de zenuw in het nauwste deel van de tunnel (bij de hamulus ossis hamati) en een naar palmar verbogen zijn van het ligamentum carpi transversum.³

1.1 AANLEIDING

Dit onderzoek heeft een opzet waarbij niet alleen een literatuurstudie wordt uitgevoerd, maar waarbij er ook echt praktisch gewerkt kan worden. Het werken met de echoapparatuur is binnen de fysiotherapie erg vernieuwend. Thom Schambergen, de contactpersoon van dit afstudeeronderwerp, heeft met een van de deelnemers van deze scriptie tijdens de eerste

stageperiode al verschillende patiënten met CTS bekeken aan de hand van echobeelden. Wat opviel bij CTS-patiënten, is dat er niet alleen vocht in de tunnel aanwezig is, maar dat de n. medianus zelf ook dikker is dan normaal. Met de echo kan een hele mooie transversale doorsnede in beeld gebracht worden waarmee de cross sectional area van de n. medianus kan worden gemeten.

1.2 FYSIOTHERAPEUTISCHE DIAGNOSE

Dit is relevant om te weten, omdat de doorsnede van de n. medianus als diagnostische factor meegenomen kan worden in het onderzoek en de behandeling hierop aangepast kan worden. Tevens kan de echo vervolgens als evaluatief middel gebruikt worden om te kijken of de behandeling aanslaat en de dikte van de n. medianus afneemt. Met dit project kunnen fysiotherapeuten die beschikken over een echoapparaat hun voordeel doen.

Op dit moment diagnosticeren fysiotherapeuten nog met verschillende testen: de test van Tinell, de test van Phalen en de n. medianus compressietest ter hoogte van de carpus met de pols in neutrale stand. De sensitiviteit en specificiteit van deze testen zijn al meerdere malen onderzocht en de resultaten verschillen nogal. In hoofdstuk twee komen we nog uitgebreid terug op deze testen en hun validiteit.^{5,6}

1.3 ALGEMENE RELEVANTIE

Onderzoek en diagnosticeren door middel van echografie door paramedici bij CTS zal goedkoper zijn dan het onderzoek en diagnosticeren in de tweede lijn. Patiënten met CTS moeten nu eerst langs de huisarts, vervolgens worden zij verwezen naar de neuroloog voor een neurologisch onderzoek, EMG en het bespreken van de resultaten van het onderzoek. De kosten van het diagnostisch proces zijn volgens zorgverzekeraar CZ €197,20. De patiënt zelf krijgt hier geen rekening van, aangezien deze kosten vergoed worden door de basisverzekering van alle zorgverzekeraars.⁷

Als diagnosticeren van CTS middels echografie door fysiotherapeuten daadwerkelijk betrouwbaar en valide is, zou dit in de kosten kunnen schelen. Het is waarschijnlijk dat veel patiënten dan toch nog via de huisarts binnen zullen komen, consult €9,- , maar daarna wordt dan alleen nog bij de fysiotherapeut een consult ter waarde van €39,- / €50,- berekend.

Daarnaast scheelt het ook in de wachttijden. Gemeten in de maand juli 2009 is de wachttijd in Nederland voor de polikliniek neurologie gemiddeld vijf weken. Bij sommige ziekenhuizen kun je al binnen één week terecht en kun je dus ook al snel aan de behandeling beginnen.

Daarentegen zijn er ook ziekenhuizen waar de wachttijd oploopt tot vijftien weken.

Bij de fysiotherapeut kan de patiënt over het algemeen meteen terecht. Doordat de patiënten dan verdeeld worden over de verschillende fysiotherapiepraktijken die echografie uitvoeren en het ziekenhuis, zullen de wachttijden afnemen en kunnen patiënten eerder met hun behandeling beginnen.⁸

1.4 VRAAGSTELLING

De n. medianus lijkt dikker dan hij zou moeten zijn bij patiënten met een carpaal tunnel syndroom. De n. medianus wordt niet alleen dikker bij een carpaal tunnel syndroom, maar kan ook bij gezonde mensen verdikken, zonder dat er klachten optreden. Op dit moment is er nog geen echte gouden standaard voor het diagnosticeren van CTS. Over het algemeen wordt uitgegaan van het klinisch beeld, eventueel in combinatie met EMG of de verschillende eerder genoemde testen. Binnen dit onderzoek zal het klinisch beeld dan ook als ‘gouden standaard’ worden gezien. Er wordt in dit project onderzocht in hoeverre de doorsnede van de n. medianus een rol speelt bij het carpaal tunnel syndroom. Verder vragen wij ons af of fysiotherapeuten ook in staat zijn dit verschil middels echobeelden te traceren. Vandaar dat onze vraagstelling luidt:

Zijn fysiotherapeuten in staat om betrouwbaar de cross sectional area van de n.medianus te meten aan de hand van echobeelden?

Is de echo een valide meetinstrument om patiënten met een CTS te onderscheiden van patiënten zonder een CTS, vergeleken met de ‘gouden standaard’?

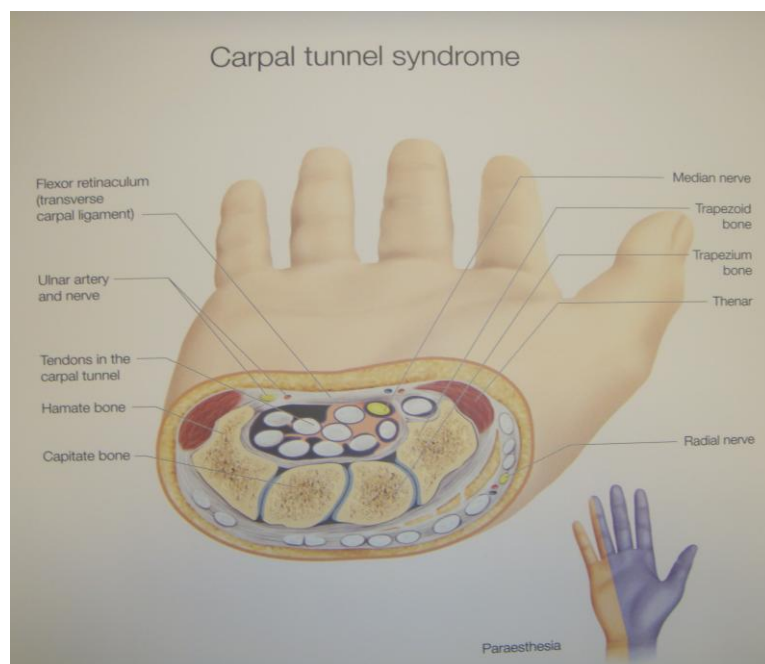
Hierbij is een goede betrouwbaarheid een voorwaarde voor het verdere validiteitsonderzoek.

2. CARPAAL TUNNEL SYNDROOM EN ECHOGRAFIE

In dit hoofdstuk zal in paragraaf 2.1 het ziektebeeld CTS aan de orde komen. Er zal worden ingegaan op de pathologie en pathofysiologie, etiologie, beloop, diagnose en behandeling. In paragraaf 2.2 wordt er meer uitgelegd over echografie, de geschiedenis ervan, de basisprincipes, het bekijken van echobeelden en echografie bij CTS.

2.1 HET CARPAAL TUNNEL SYNDROOM

CTS is de meest voorkomende drukneuropathie, die bestaat uit een verzameling klachten die veroorzaakt zijn door compressie van de n. medianus in het verloop van de carpale tunnel. De carpale tunnel is een nauwe doorgang aan de palmaire zijde van de pols. De n. medianus gaat naar de hand via de carpale tunnel. Deze tunnel wordt omgeven door de carpale beenderen aan de dorsale zijde en het flexor retinaculum (ligamentum carpi transversum) aan de palmaire zijde. In de tunnel bevinden zich de pezen van de oppervlakkige en diepe vingerflexoren en de flexor van de duim. Het retinaculum, met een breedte van 3 a 4 cm, is verbonden aan het os pisiforme en het os scaphoideum (de proximale carpale tunnel), en aan het tuberkel van het trapezium en de haak van het os hamatum (de distale carpale tunnel). De n. medianus ligt net onder het retinaculum en ligt oppervlakkig en parallel aan de 2^{de} en 3^e flexor pees en mediaal van de flexor pollicis longus (figuur 2.1).^{1,4,9}



Figuur 2.1: Anatomie carpale tunnel¹⁰

2.1.1 Pathologie en pathofysiologie

CTS wordt veroorzaakt door een drukverhoging in de carpale tunnel die een ischemie veroorzaakt in de n. medianus. Dit zorgt voor verminderde zenuwgeleiding met als gevolg paresthesieën, sensibele uitval en pijn. De eerste klachten zijn over het algemeen nachtelijke tintelingen in het verzorgingsgebied van de n. medianus. Wapperen met de hand geeft verlichting.⁴

Zenuwcompressie kan leiden tot zwelling van de zenuw. Het recente inzicht in het pathofysiologische mechanisme is voornamelijk gebaseerd op dierexperimenten. Als gevolg van compressie is er een toename van endoneuriaal oedeem, demyelinisatie, inflammatie, distale axonale degeneratie, fibrose, groei van nieuwe axonen, remyelinisatie en verdikking van het perineurium en endoneurium.¹

2.1.2 Etiologie en beloop

Er is geen directe oorzaak van CTS vastgesteld. Wel zijn er verschillende risicofactoren bekend voor CTS, namelijk: vrouwelijk geslacht, hogere leeftijd, overgewicht, posttraumatische en congenitale vormafwijkingen van de carpale tunnel, reumatoïde artritis, zwangerschap, ovariëctomie, diabetes melitis en hypo- en hyperthyreoïdie. Werkgerelateerde risicofactoren zijn snel repeterende bewegingen, hand-armtrillingen en ongunstige werkhoudingen (meer dan dertig graden dorsaal of palmaire flexie uit de neutrale polsstand).^{4,11}

Vrouwen die ongeschoold werk doen, hebben een anderhalf keer zo grote kans om het CTS te krijgen als vrouwen die geschoold werk doen. Bij mannen is geen verschil te vinden tussen deze twee beroepscategorieën. Mogelijke verklaringen hiervoor kunnen zijn dat vrouwen naast hun werk buitenshuis meer huishoudelijk werk doen dan mannen. Het zou ook kunnen zijn dat het ongeschoolde werk van vrouwen belastender is voor de polsen dan dat van mannen.¹²

Over de periode van een jaar vindt bij ongeveer een kwart van de gevallen spontane vermindering van de klachten plaats. Bij ongeveer de helft blijven de klachten onveranderd en bij ongeveer een kwart zijn de klachten verergerd.⁴

2.1.3 Diagnose

Er bestaat geen gouden standaard voor de diagnose CTS. In eerste instantie kan een diagnose gesteld worden aan de hand van de anamnese en het klinisch beeld. De diagnose CTS kan worden gesteld aan de hand van het typische klachtenpatroon: (nachtelijke) vaak pijnlijke tintelingen en/of een doof gevoel in de duim, wijsvinger en middelvinger en de radiale zijde van de ringvinger met aansluitende regio van de handpalm. De paresthesieën kunnen zich echter ook

in de gehele hand voordoen en zelfs uitstralen naar de arm en schouder. De klachten kunnen de patiënten uit hun slaap wekken en enkelzijdig of dubbelzijdig optreden. Lichamelijk onderzoek kan de diagnose meer bevestigen, maar dient vooral om een indruk te krijgen van de ernst van de klachten (krachtsverlies, atrofie).⁴

In het fysiotherapeutisch onderzoek wordt vaker gebruik gemaakt van verschillende provocatietesten, namelijk:

- de test van Tinell: de onderzoeker tikt gedurende ongeveer tien seconden met een vingertop ter hoogte van de n. medianus, waarbij de pols in neutrale stand wordt gehouden;
- de test van Phalen: de pols wordt gedurende een minuut actief in flexie gehouden;
- n. medianus compressietest, ter hoogte van de carpus met de pols in neutrale stand: met de pols in de neutrale stand wordt gedurende dertig seconden gelijkblijvende druk uitgeoefend ter hoogte van de n. medianus.

Bovenstaande testen zijn al uitgebreid onderzocht naar specificiteit en sensitiviteit. Zo is er bij de test van Tinell een sensitiviteit gevonden van 23% tot 67% en een specificiteit van 55% tot 100%. Uit onderzoek bleek dat de test van Phalen een sensitiviteit had tussen de 10% en 91% en een specificiteit tussen 33% en 100%. Bij de n. medianus compressietest is een sensitiviteit tussen de 28% en 63% gevonden en een specificiteit tussen 33% en 74%.⁶

Elektrofysiologisch onderzoek (EMG) wordt vaak gebruikt om de diagnose CTS aannemelijker te maken. Dit is echter geen gouden standaard. Onderzoek heeft uitgewezen dat de sensitiviteit van EMG varieert tussen 4% en 85% en de specificiteit tussen 52% en 99%.^{3,4}

Bij het stellen van de diagnose moet er rekening gehouden worden met verschillende differentiaaldiagnoses, namelijk:

- cervicale radiculopathie, C6 of C7;
- ulnaropathie;
- polyneuropathie;
- onderliggende artrogene of tendomyogene aandoeningen van pols of hand;
- aspecifieke hand- en polsklachten.

Deze moeten uitgesloten worden voordat de diagnose CTS kan worden gesteld.⁴

2.1.4 Behandeling

Aan de hand van de ernst van de klachten wordt bepaald welke behandeling er wordt toegepast. Bij kortdurende en geringe klachten bestaat de behandeling in eerste instantie uit het geven van voorlichting en adviezen. Hierbij wordt het ontstaan van CTS besproken, de risicofactoren, het

verwachte beloop (zie 2.1.2) en de te verwachten effecten, bijwerkingen en complicaties. Bij zwangerschap is een afwachtend beleid en spalkbehandeling eerste keus, aangezien bij ongeveer de helft van de patiënten de klachten verdwijnen binnen een jaar na de bevalling.⁴

Bij een spalkbehandeling wordt de pols in een neutrale stand gehouden. Deze behandeling wordt door huisartsen of ergotherapeuten toegepast. De spalk dient in ieder geval 's nachts gedragen te worden en liefst ook overdag. Het dragen van de spalk kan de klachten op korte termijn verminderen (tot vier weken). Als de klachten niet verminderd zijn na zes weken heeft het geen zin om de spalkbehandeling voort te zetten.⁴

Bij ergere klachten wordt vaker een injectie met een corticosteroïd overwogen in de carpale tunnel of enkele centimeters proximaal van de polsplooi. Bij het uitblijven van effect kan de injectie na twee tot drie weken herhaald worden. Indien er na twee juist geplaatste injecties met een tussenpoos van twee tot drie weken geen verbetering is opgetreden, is verder injectiebehandeling niet zinvol.⁴

Bij ernstige klachten (gepaard gaande met verminderde kracht van de musculus opponens pollicis of duimatrofie of krachtvermindering van de musculus abductor pollicis brevis) of bij langdurig aanhoudende klinische klachten waarbij conservatieve behandeling of injectiebehandeling onvoldoende symptoomverlichting is opgetreden, kan een operatie overwogen worden. De succeskans van chirurgie is groter in vergelijking met conservatieve behandeling.⁴

De fysiotherapeutische behandeling bestaat over het algemeen uit oefentherapie. Een vrij nieuwe behandeling binnen de fysiotherapie is het tractieapparaat. Voor het gebruik van oefentherapie is er geen tot weinig bewijs gevonden van de effectiviteit.^{6,18}

De gedachtegang achter de tractie is dat het carpaal ligament hierdoor minder druk geeft op de structuren in de carpale tunnel, wat leidt tot een verbetering van het glijden van pezen en zenuwen. Hierdoor wordt de inklemming van de nervus medianus, die bij CTS wordt afgeklemd, verminderd.¹³

2.2 ECHOGRAFIE BINNEN DE FYSIOTHERAPIE

Musculo Skeletal Ultrasound (echografie binnen de fysiotherapie) biedt tegen lage kosten een methode om diagnostische informatie te krijgen van het bewegingsapparaat. Het onderzoek is snel, gemakkelijk, comfortabel voor de patiënt en kan zo vaak herhaald worden als nodig is. Als de behandelaar zelf het onderzoek uitvoert bij de patiënt, ziet hij onmiddellijk de dynamische beelden. Dit in tegenstelling tot röntgenopnames en MRI, welke slechts statische beelden opleveren. Tijdens een echografie kan de patiënt actief participeren door aan te geven wanneer

en bij welke beweging de klachten toe- of afnemen. De behandelaar kan dan direct een relatie leggen tussen de klacht en de beelden die hij ziet.

Bij echografie wordt gebruikgemaakt van hoogfrequente geluidsgolven. De geluidsgolven worden het lichaam in gestuurd door een transducer. Deze transducer wordt direct op de huid geplaatst. Om het geluid goed te kunnen ontvangen en uitzenden wordt er een gel gebruikt tussen de huid en de transducer. De uitgezonden geluidsgolven worden door het weefsel in het lichaam teruggekaatst. Het geluid wordt vervolgens door de computer in een elektrisch signaal omgezet, waardoor op de monitor een beeld ontstaat van witte, grijze en zwarte tinten.

Het gebruik van echografie binnen een fysiotherapiepraktijk heeft als doel visueel inzicht te krijgen in de vermeende pathologie van de patiënt. Hierdoor kan er sneller een diagnose worden gesteld en daarmee het meest juiste behandelbeleid worden gestart. Tijdens de behandelingen kan men met behulp van diagnostische ultrasound regelmatig visuele feedback krijgen betreffende de ontwikkeling van de aandoening en het gevolgde beleid. Indien nodig kan het beleid tussentijds worden aangepast naar aanleiding van de in beeld gebrachte resultaten.¹⁴

2.2.1 Geschiedenis van de echografie

De basis van de echografie is eind 19e eeuw gelegd en is in de beide Wereldoorlogen sterk verbeterd. De echografie werd hier gebruikt als sonar voor maritieme doeleinden, zoals het bepalen van de diepte van de zeebodem, het opsporen van gezonken boten, duikboten, scholen vissen, enzovoort. De sonar die onder het schip hangt, zendt een ultrageluidsgolf richting de zeebodem. Op de zeebodem wordt het geluid teruggekaatst naar de sonar die deze ontvangen echo omzet in een elektrisch signaal. Vanuit het tijdsverschil tussen uitzenden en ontvangen van de geluidspuls en de geluidssnelheid in water, kan de afstand tussen schip en zeebodem berekend worden.

In de Tweede Wereldoorlog gingen de ontwikkelingen op het gebied van ultrageluid verder en konden hiermee kleine fouten in gegoten metalen oorlogstuig worden ontdekt. Deze techniek werd in de eerste jaren na de oorlog gebruikt voor diagnostisch hersenonderzoek.

De echte toepassing van echografie als medische techniek is in de jaren zestig ingevoerd. Na deze invoering zijn de ontwikkelingen steeds verder gegaan om aspecten als techniek en beeldkwaliteit te verbeteren. Echografie wordt voortdurend verder ontwikkeld om perfectie na te streven.¹⁵

2.2.2 Basisprincipes echografie

De geluidsgolven in de echografie ontstaan in de transducer. Er zijn verschillende transducers die elk voor een speciaal doeleinde gebruikt worden. Zo is de ene transducer geschikt om heel diep in het lichaam te kijken en een ander voor heel oppervlakkig gelegen gebieden. Daarnaast zijn er ook nog transducers die inwendig gebruikt kunnen worden. Het principe van de verschillende transducers is hetzelfde.

In de transducer bevindt zich een dun plaatje van piëzo-elektrisch materiaal dat onder invloed van een elektrisch potentiaalverschil (elektriciteit) van dikte verandert. Door snelwisselende potentiaalverschillen gaat dit keramische materiaal trillen en ontstaan er geluidsgolven met een hoge frequentie uitgedrukt in Hertz (trillingen per seconde). Voor de diagnostische echografie varieert deze frequentie van 2 tot 15. MHz. Om een voorstelling te maken van deze frequenties volgt hier een verduidelijking.

Als de frequentie van een geluidsbron tussen 20 Hz en 20.000 Hz zit, kunnen we het voortgebrachte geluid gewoon horen. Trillingen met een lagere frequentie dan ongeveer 20 Hz kunnen we als mens niet horen, maar wel voelen. Denk hierbij aan gebouwtrillingen. Tenslotte zijn er trillingen met een frequentie boven 20.000 Hz die eveneens voor de mens niet hoor- en voelbaar zijn. Deze geluidsgolven worden ultrageluidsgolven genoemd.

De uitbreiding van geluidsgolven in het lichaam wordt bepaald door de verschillende eigenschappen van de weefsels, zoals elasticiteit en dichtheid. In het lichaam worden de ingezonden geluidsgolven verzwakt door terugkaatsing, afbuiging en divergentie van de bundel geluidsgolven. De mate van verzwakking van de geluidsbundel hangt af van de eigenschappen van de weefsels, maar ook van de ingezonden frequentie. Hoe lager de frequentie, des te verder de geluidsgolven doordringen in het lichaam.

Informatie over de weefsels kunnen we uit de teruggekomen echo's herleiden. Deze echo's komen tot stand bij de overgang tussen de verschillende weefsels met verschillende eigenschappen. Bij deze overgang zal een deel van de geluidsgolven terug worden gekaatsd, terwijl het andere gedeelte doordringt en op een andere overgang zal terugkeren. Naarmate de verschillen in weefsels groter zijn, zal er meer energie worden teruggekaatsd. Soms zijn deze verschillen echter zo groot dat alle geluidsgolven in één keer worden teruggekaatsd, waardoor er geen akoestische energie overblijft om informatie achter de overgang te verkrijgen. In het menselijk lichaam doet een dergelijke situatie zich voor op de overgang van weke delen naar bot, naar steentjes (in urine en galwegen) en naar lucht (in longen en darmen). Om geen geluidsverlies te hebben van lucht tussen de transducer en de huid van de patiënt, wordt bij echografie gel op de huid aangebracht.

De terugkerende geluidsgolven worden geregistreerd door hetzelfde piëzo-elektrisch element dat de geluidsgolven aanvankelijk opwekte. Op dit moment vindt een omgekeerd proces plaats, waarbij de trillingen worden omgezet in een klein potentiaalverschil. Voor de beeldvorming registreert het echoapparaat de intensiteit van de echo's en de verstreken tijd tussen het verzenden en ontvangen van de geluidsgolven.

Het beeld dat de computer hieruit berekent, wordt weergegeven op de monitor. Doordat het proces van verzenden en ontvangen gelijktijdig plaatsvindt, zal het monitorbeeld steeds ververs worden. Dit verversen vindt zo snel plaats dat de bewegingen in het lichaam direct op de monitor worden weergegeven. Van dit beeldscherm kunnen foto's genomen worden.¹⁵

2.2.3 Echografische beelden bekijken

Heldere vloeistoffen, zoals urine, zijn echoloos omdat ze alle geluidsgolven zonder enige reflectie doorlaten. Het echoapparaat ontvangt geen energie en beeldt deze materie als een zwarte vlek af. Achter deze materie dringen de geluidsgolven nog zeer diep door.

Het tegenovergestelde gebeurt bij bot, steentjes en lucht, die zeer echorijk zijn. Zij reflecteren vrijwel alle geluidsgolven en worden als witte structuur afgebeeld. Achter deze materie komt geen geluid meer, dus geen signaal en dus ook geen informatie. Op het beeldscherm is dit zichtbaar als een zwarte band.

Weefsels die weinig geluidsgolven terugkaatsen, noemen we echoarm en worden donkergrijs afgebeeld. Echorijke weefsels kaatsen wat meer geluid terug en worden lichtgrijs afgebeeld.¹⁵

Naast vloeistoffen, bot en lucht kunnen meer structuren in beeld worden gebracht, waaronder bijvoorbeeld zenuwen. Op longitudinale doorsneden zijn zenuwen buisvormige structuren met intern parallelle echo's. Op transversale doorsneden zijn dit ovale structuren met intern een honingraatpatroon. (zie figuur 2.1, n. medianus is hier omlijnd weergegeven),



*Figuur 2.1 Nervus medianus*¹⁶

Het is belangrijk zenuwen van pezen te onderscheiden. Pezen hebben een fijnere structuur en zijn vaak meer hyperechogeen. Vrijwel alle zenuwen kunnen afgebeeld worden, zelfs bijvoorbeeld de n. radialis superficialis met een diameter van 2 mm². De armzenuwen kunnen beter gevisualiseerd worden dan de beenzenuwen. Ook de plexus brachialis kan na enige oefening grotendeels worden beoordeeld. De belangrijkste pathologische verandering die gevonden kan worden, is een verdikking van de zenuw. Daarnaast is echografie geschikt om structurele afwijkingen aan te tonen, zoals cystes, hematomen, tumoren, een synovitis etc.⁹

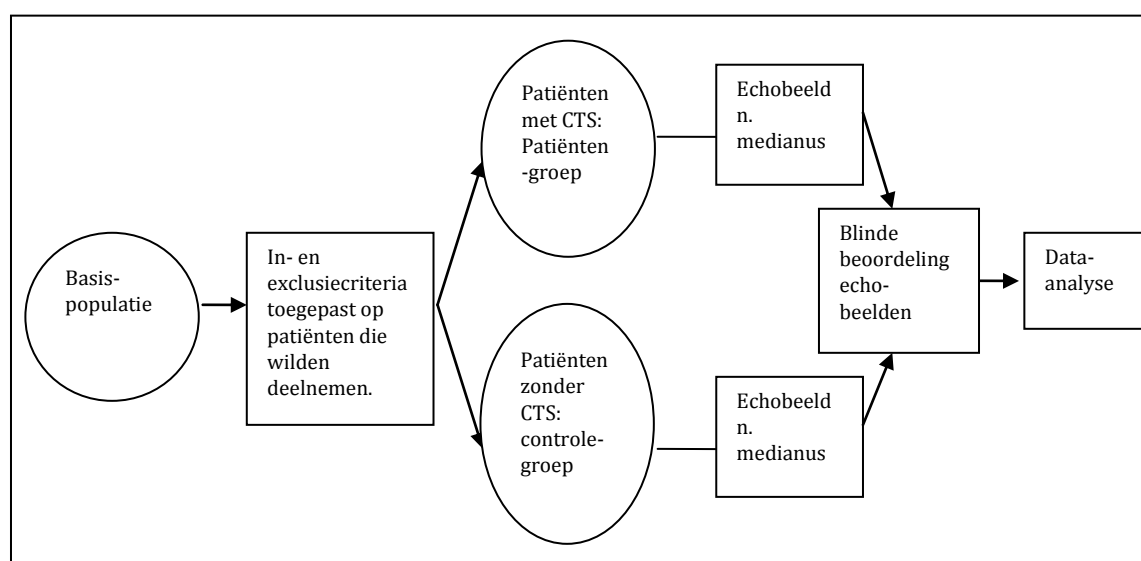
2.2.4 Echografie bij CTS

CTS is echografisch gezien de meest frequent bestudeerde mononeuropathie. Buchberger beschreef als eerste dat er een toename kan worden gezien van de transversale oppervlakte van de n. medianus voor de ingang van de carpale tunnel. Deze bevinding is door verscheidene andere onderzoekers bevestigd.

Ter hoogte van de carpale tunnel kan de anatomie beoordeeld worden. Er zijn een aantal extrinsieke oorzaken voor compressie van de n. medianus bekend. Congenitale afwijkingen, zoals een aberrante flexorspier van de wijsvinger, een persisterende arterie medianus of een n. medianus bifidus kunnen de ruimte in de carpale tunnel verkleinen. Verworven stoornissen zijn: tenosynovitis van de flexorpezen (komt voor bij ongeveer 20% van de patiënten, de ernst wisselt echter nogal), aanwezigheid van een ganglion, lipoom, vasculaire tumoren en amyloid.⁹

3. METHODE

In dit hoofdstuk wordt besproken hoe het antwoord op de eerder genoemde vraagstellingen tot stand is gekomen. De deelnemers aan dit project worden in eerste instantie geselecteerd aan de hand van de in- en exclusiecriteria. Van daaruit wordt gekeken in welke groep deze deelnemers kunnen worden ingedeeld: in de patiëntengroep of de controlegroep. Bij beide groepen wordt een echobeeld gemaakt van de nervus medianus. Vervolgens zal er een geblindeerde beoordeling van de echobeelden plaatsvinden waarna de resultaten zullen worden verwerkt met behulp van een data-analyse. In onderstaand figuur is dit onderzoeksdesign schematisch weergegeven, zie figuur 3.1.



Figuur 3.1: Onderzoeksdesign

3.1 POPULATIE

Naar aanleiding van de vraagstelling en het na te streven doel van dit project, is de volgende populatie vereist.

3.1.1 Aantal patiënten

Er moeten voldoende patiënten bereid zijn om mee te werken aan het onderzoek.

Het streven is om minimaal 25 patiënten per onderzoeksgroep te laten deelnemen, 50 patiënten in totaal (patiënten met CTS en zonder CTS).

3.1.2 In- en exclusiecriteria patiëntenpopulatie

- Patiënten mogen aan de zijde van hun aangedane pols niet al aan de pols geopereerd zijn.

- De diagnose CTS moet voorafgaand aan onze metingen gesteld zijn. Dit wordt gedaan aan de hand van het klinisch beeld, eventueel in combinatie met een EMG.
- De patiënt mag niet al langer bekend zijn met andere klachten rondom de pols.
- De patiënt mag niet bekend zijn met een neurologische aandoening die ook in de aangedane arm tot uiting komt.
- De patiënt mag niet bekend zijn met aandoeningen zoals reuma.
- Er mag geen sprake zijn van een zwangerschap.
- Bij de te onderzoeken pols mag er geen sprake zijn van een polsfractuur of een andere traumatische aandoening of een luxatie van de ossa carpi.
- Er is geen leeftijdsgrens aan verbonden.
- Geslacht geldt niet als in- of exclusiecriteria, maar het moet wel bekend zijn of de scan is gemaakt van een pols van een man of een vrouw aangezien per geslacht verschillende referentiewaarden gelden.
- Goede kennis van de Nederlandse taal is een vereiste, zodat de patiënten begrijpen wat de bedoeling is van het onderzoek.

3.1.3 Patiëntenwerving

De patiënten van de onderzoeksgroep kunnen deelnemen aan het onderzoek nadat ze een verwijzing voor fysiotherapie hebben gekregen of via de D.T.F.. De controlegroep wordt gevormd door mensen zonder CTS die graag deel willen nemen aan het onderzoek. Verder kunnen patiënten zonder CTS deelnemen die om andere redenen in behandeling zijn bij Praktijk voor Fysiotherapie Schambergen.

3.2 PROTOCOL

Er is een protocol geformuleerd zodat er een standaard bestaat voor de metingen. Hierdoor zijn de metingen betrouwbaar en kunnen de foto's vergeleken worden. Om onderstaand protocol te formuleren, is gebruikgemaakt van een eerder protocol dat al geformuleerd is.⁹

3.2.1 Scanpositie

De patiënt zittende met de onderarm in supinatie liggend op de onderzoekstafel. In het begin is de zenuw het gemakkelijkst te vinden door de transducer (7-15 MHz) transversaal ongeveer 7 cm proximaal van de carpale tunnel te plaatsen en te zoeken naar een echorijke structuur met een honingraatstructuur. De zenuw kan daarna transversaal gevolgd worden tot aan het proximale gedeelte van de carpale tunnel. Ter hoogte van de proximale carpale tunnel wordt de

transversale diameter gemeten. Een diameter > 11mm bij vrouwen en een diameter > 13 mm bij mannen wordt als afwijkend beschouwd.⁹

Technische aandachtspunten voor het maken van de echobeelden zijn:

- Het is belangrijk om de echokop loodrecht op de zenuw te houden.
- De vorm van de n. medianus in de carpale tunnel kan veranderen wanneer een andere positie van de pols wordt aangenomen: vandaar dat een neutrale positie het beste gekozen kan worden.
- De mate van druk van de echokop op het huidoppervlak kan het beeld beïnvloeden. Om dit te standaardiseren kan alleen het gewicht van de echokop gebruikt worden, zonder er extra op te duwen.
- Aannemend dat de vorm van het oppervlak van de doorsnede een ovaal is, kan de cross sectional area indirect berekend worden door middel van de vergelijking:

$area = \pi (D1 \times D2) / 4$ waarbij D1 de horizontale diameter weergeeft en D2 de verticale diameter. Dit kan ook door direct een grensspoor te trekken langs de omtrek van het oppervlak van de doorsnede van de zenuw.^{9,17}

3.2.2 Blindering

De patiënten van Thom Schambergen worden door Charlotte Schambergen gescand, alle andere patiënten worden door Thom Schambergen gescand. Vervolgens wordt alles beoordeeld door de twee beoordelaars. Thom Schambergen heeft de verantwoordelijkheid voor de sleutel. Daarop staat omschreven welke deelnemer aan ons onderzoek wel of geen CTS heeft en of er een EMG is gemaakt.

3.2.3 Kwaliteitseisen

De echobeelden worden gemaakt door Thom en Charlotte Schambergen die beiden de opleiding Musculo Skeletal Ultrasound (MSU) van Fysus gevolgd en afgesloten hebben met een examen. Zij beschikken in de praktijk over een echosysteem: de LOGIQ® e van de firma General Electric.¹⁸

3.2.4 Randvoorwaarden

Het project bestaat uit een literatuurstudie, een protocol en metingen met een analyse. Het eindproduct heeft een meerwaarde voor de beroepsgroep en/of de opleiding Fysiotherapie.

3.2.5 Ontwerpbeperingen

Er moeten voldoende patiënten bereid zijn mee te werken aan het onderzoek. Het streven is minimaal 25 deelnemers met CTS en 25 deelnemers zonder CTS.

3.2.6 Functionele eisen

Door middel van onze opzet moet het onderzoek binnen tien maanden uitgevoerd kunnen worden.

3.2.7 Beoordeling

Van iedere patiënt wordt de foto meerdere keren beoordeeld door Josanne en Mandy.

Dit zodat de inter- maar ook de intrabeoordelingsbetrouwbaarheid wordt gemeten.

In eerste instantie worden er meerdere oefenmiddagen ingesteld om te leren omgaan met de echo en om de structuur van de n. medianus te herkennen op de gemaakte beelden. Vervolgens zullen er verschillende meetdagen plaatsvinden waarop we in de praktijk alle foto's zullen beoordelen volgens de gestelde criteria. De foto's zullen in willekeurige volgorde, zonder herkenningspunten (zoals naam, geboortedatum, etc.) worden getoond aan slechts één van de beoordelaars, zodat de uitslagen niet onderling kunnen worden doorgegeven. De volgorde van de meting zal gerandomiseerd worden door middel van het trekken van lootjes. Alle foto's worden door beide beoordelaars twee keer gemeten, zonder dat onderlinge uitwisseling van resultaten plaats zal vinden. Bij de herhalingsmeting, een week later, is dan ook niet te achterhalen wat de uitslag de keer daarvoor was.

Bij het meten van de cross sectional area zullen de volgende criteria worden gehanteerd:

- Bij een duidelijke honingraatstructuur die wit omlijnd is, zal er gemeten worden langs de binnenrand van deze witte lijn.
- Bij een onduidelijke witte rand, waarbij een vagere omtrek van de n. medianus waarneembaar is, zullen de grijze vlakken die geen honingraatstructuur weergeven niet worden meegenomen in de meting.
- Wanneer er ergens in het beeld een lijn onderbroken lijkt, wordt tussen de nog zichtbare delen van de lijn, de kortst mogelijke verbinding gemaakt.

3.3 DATAVERWERKING

Gedurende het project zullen we streven naar een uitkomst betreffende betrouwbaarheid en een uitkomst betreffende validiteit van het meten van de cross sectional area van de n. medianus door fysiotherapeuten aan de hand van echobeelden. Vandaar dat de dataverwerking ook op twee verschillende manieren plaats zal vinden.

Na afloop van iedere beoordeling van een echobeeld zal Thom Schambergen de meting noteren met daarbij de diagnose die volgens de beoordelaar bij de gevonden doorsnede hoort. Nadat alle metingen hebben plaatsgevonden zullen de verschillende metingen van iedereen naast elkaar gelegd worden.

Als er een gelijke stand zal optreden na afloop van de meting (dit betekent twee keer de diagnose wel CTS en twee keer geen CTS gesteld) wordt van de vier metingen het gemiddelde genomen van doorsnede in mm^2 . Aan dat gemiddelde zal de bijbehorende diagnose gekoppeld worden om zo toch een eindoordeel volgens de echo te kunnen vormen.

De inter- en intrabetrouwbaarheidsbeoordeling zullen worden bepaald door gebruik te maken van de Bipartial Corralation volgens Pearson. Deze waarden zullen met behulp van het dataverwerkingsprogramma SPSS worden verkregen.

De validiteit zal worden bepaald door gebruik te maken van een kruistabel waarin de goed-positieve, goed-negatieve, fout-positieve en fout-negatieve metingen zullen worden weergegeven. Vervolgens zal aan de hand van deze tabel de specificiteit en de sensitiviteit worden berekend. Ook deze waarden zullen met behulp van SPSS worden verkregen.

4. RESULTATEN

In dit hoofdstuk zullen de resultaten worden weergegeven die behaald zijn in dit project. De uiteindelijke patiëntenpopulatie zal worden weergegeven en de resultaten betreffende betrouwbaarheid en validiteit bij het meten middels echografie. Deze laatste resultaten zullen worden weergegeven middels beschrijvende statistiek, verkregen m.b.v. het programma SPSS, en uitkomsten van het onderzoek.

4.1 PATIËNTENPOPULATIE

Er hebben 13 personen deelgenomen in de patiëntengroep en 14 personen in de controlegroep. Aan het begin van de studie zijn verschillende patiënten geëxcludeerd vanwege het toen nog geldende inclusiecriteria van een EMG. De patiënten die hebben deelgenomen zijn geïnccludeerd volgens de opgestelde in- en exclusiecriteria zoals beschreven in de methode. Tijdens de meting werd geconcludeerd dat bij drie personen geen volledige gegevens aanwezig waren. Deze drie personen zijn niet meegenomen in de metingen en berekeningen. In tabel 4.1 is de populatie weergegeven zoals deze heeft deelgenomen aan het project.

Tabel 4.1: Patiëntenpopulatie

	Patientengroep	Controlegroep
Aantal deelnemers	13	14
Geslacht man	2	8
vrouw	11	6
EMG (aantal ja)	11	0

In de patiëntengroep hebben twee mannen en elf vrouwen deelgenomen, tegenover acht mannen en zes vrouwen in de controlegroep. Er is te zien dat elf van de dertien patiënten een EMG heeft ondervonden. Bij de controlegroep heeft geen enkele deelnemer een EMG gehad.

4.2 BETROUWBAARHEID

De eerste onderzoeksvraag van dit project gaat om de betrouwbaarheid. Er hebben twee metingen plaatsgevonden waarbij beide onderzoekers geblindeerd alle beelden gerandomiseerd getoond hebben gekregen. In onderstaande tabellen (tabel 4.2 en 4.3) zijn de uitslagen van de metingen te zien per onderzoeker.

Tabel 4.2: Uitslagen metingen onderzoeker 1 (Mandy Robbertz)

Foto	Meting 1 onderzoeker 1		Meting 2 onderzoeker 1	
	Dikte n. medianus (mm ²)	Diagnose CTS (1=wel, 0=niet)	Dikte n. medianus (mm ²)	Diagnose CTS (1=wel, 0=niet)
1	15	1	15	1
2	15	1	18	1
3	11	0	11	0
4	9	0	9	0
5	15	1	14	1
6	8	0	7	0
7	18	1	18	1
8	10	0	11	0
9	15	1	16	1
10	13	0	14	1
11	15	1	14	1
12	14	1	13	0
13	21	1	20	1
15	14	1	13	1
16	8	0	7	0
17	8	0	8	0
18	13	1	13	1
19	16	1	12	0
20	14	1	14	1
21	11	0	11	0
23	16	1	14	1
24	8	0	10	0
25	14	1	14	1
26	14	1	12	1
27	11	0	10	0
28	13	1	12	1
30	8	0	9	0

Tabel 4.3: Uislagen metingen onderzoeker 2 (Josanne Lemaire)

Foto	Meting 1 onderzoeker 2		Meting 2 onderzoeker 2	
	<i>Dikte n. medianus (mm²)</i>	<i>Diagnose CTS (1=wel, 0=niet)</i>	<i>Dikte n. medianus (mm²)</i>	<i>Diagnose CTS (1=wel, 0=niet)</i>
1	16	1	16	1
2	14	1	14	1
3	11	0	11	0
4	9	0	8	0
5	15	1	16	1
6	7	0	8	0
7	14	1	18	1
8	11	0	12	0
9	16	1	17	1
10	12	0	14	1
11	15	1	15	1
12	16	1	14	1
13	21	1	20	1
15	14	1	14	1
16	10	0	9	0
17	9	0	7	0
18	14	1	16	1
19	13	0	13	0
20	15	1	15	1
21	11	0	11	0
23	12	1	13	1
24	8	0	9	0
25	13	1	14	1
26	13	1	15	1
27	11	0	11	0
28	13	1	10	0
30	9	0	9	0

Met de bovenstaande gegevens is middels SPSS een berekening gemaakt betreffende de betrouwbaarheid. De gegevens van de gemeten dikte in mm² zijn hiervoor gebruikt. Met behulp van de Bipartial Correlation volgens Pearson zijn we tot de volgende gegevens gekomen (tabel 4.4)

Tabel 4.4: Uitslag correlation volgens Pearson

		Meting 1 o.z.1	Meting 2 o.z.1	Meting 1 o.z.2	Meting 2 o.z.2
Meting 1 o.z.1	Pearson Correlation	1,000	,917**	,892**	,904**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000
	N	27,000	27	27	27
Meting 2 o.z.1	Pearson Correlation	,917**	1,000	,857**	,901**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000
	N	27	27,000	27	27
Meting 1 o.z.2	Pearson Correlation	,892**	,857**	1,000	,904**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000
	N	27	27	27,000	27
Meting 2 o.z.2	Pearson Correlation	,904**	,901**	,904**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	
	N	27	27	27	27,000

In bovenstaande tabel zijn de uitslagen te zien die verkregen zijn met SPSS. Hierbij is de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid de vergelijking tussen ‘Meting 1 onderzoeker (o.z.)1’ en ‘Meting 1 o.z. 2’, de vergelijking tussen ‘Meting 1 o.z. 1’ en ‘Meting 2 o.z. 2’, de vergelijking tussen ‘Meting 2 o.z. 1’ en ‘Meting 1 o.z. 2’ en de vergelijking tussen ‘Meting 2 o.z. 1’ en ‘Meting 2 o.z. 2’. De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid ligt dan tussen de 0,857 en 0,904.

De intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid is de vergelijking tussen meting 1 en 2 van onderzoeker 1 en de vergelijking van meting 1 en 2 van onderzoeker 2. De intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van onderzoeker 1 is dan 0,917 en de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van onderzoeker 2 bedraagt dan 0,904.

4.3 VALIDITEIT

De tweede onderzoeksvraag heeft te maken met de validiteit van de echografie: kan er door een fysiotherapeut een diagnose worden gesteld van wel of geen CTS aan de hand van de gemeten cross sectional area van de n. medianus? In tabel 4.2 en 4.3 is al te zien dat er bij iedere meting

ook meteen een diagnose is gesteld van wel of geen CTS. Deze diagnose is gesteld aan de hand van de eerder genoemde afkapwaardes van 11 mm² bij vrouwen en 13 mm² bij mannen (genoemd in de methode). De waarden 11 en 13 worden beide nog beschouwd als geen CTS, waarden hoger dan bovengenoemde getallen worden beschouwd als wel CTS.⁹

In onderstaande tabel (tabel 4.5) zijn de diagnosegegevens uit de verschillende metingen nogmaals weergegeven met daarnaast de einduitslag volgens de vier metingen van wel of geen CTS. Bij de einduitslag is rekening gehouden met de uitslag die in de vier metingen het vaakst voorkomt, bijv.: drie metingen zeggen wel CTS en één meting zegt geen CTS, dan is de einduitslag wel CTS. Bij een gelijk stand (twee keer wel CTS en twee keer geen CTS) is het gemiddelde genomen van de gemeten diktes in mm² en is hieraan volgens de afkapwaardes de diagnose wel of geen CTS gekoppeld.

Tabel 4.5: Diagnose CTS volgens de uitslag van de echo.

Foto	Meting 1 o.z. 1 <i>(1=wel, 0=niet)</i>	Meting 2 o.z. 1 <i>(1=wel, 0=niet)</i>	Meting 1 o.z. 2 <i>(1=wel, 0=niet)</i>	Meting 2 o.z. 2 <i>(1=wel, 0=niet)</i>	Uitslag echo <i>(1=wel, 0=niet)</i>
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	1	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0
7	1	1	1	1	1
8	0	0	0	0	0
9	1	1	1	1	1
10	0	1	0	1	0
11	1	1	1	1	1
12	1	0	1	1	1
13	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1
16	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0
18	1	1	1	1	1
19	1	0	0	0	0
20	1	1	1	1	1
21	0	0	0	0	0
23	1	1	1	1	1
24	0	0	0	0	0
25	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1
27	0	0	0	0	0
28	1	1	1	0	1
30	0	0	0	0	0

Aan de hand van de einduitslag van de echo, hierboven in de tabel te zien in de laatste kolom, hebben we een vergelijking gemaakt met de sleutel om op deze manier de validiteit te kunnen weergeven. In tabel 4.6 is de vergelijking te zien tussen de einduitslag van de echo, het geslacht van de proefpersonen en de sleutel.

Tabel 4.6: Vergelijking tussen uitslag echo, geslacht en sleutel.

Foto	Uitslag echo (1=wel, 0=niet)	Geslacht (1=man, 0=vrouw)	Sleutel (1=wel, 0=niet)
1	1	1	1
2	1	0	1
3	0	0	0
4	0	1	0
5	1	0	1
6	0	0	0
7	1	0	1
8	0	1	0
9	1	0	1
10	0	1	0
11	1	1	0
12	1	1	1
13	1	0	1
15	1	0	1
16	0	1	0
17	0	0	0
18	1	0	1
19	0	1	0
20	1	0	1
21	0	1	0
23	1	0	1
24	0	1	0
25	1	0	1
26	1	0	0
27	0	0	0
28	1	0	1
30	0	0	0

Met behulp van bovenstaande tabel is er een kruistabel gemaakt waarin de goed-postieve, de fout-postieve, de goed negatieve en de fout-negatieve uitslagen zijn weergegeven (tabel 4.7). In deze tabel zijn ‘Wel CTS’ en ‘Geen CTS’ de diagnose volgens de sleutel en zijn ‘positief volgens echo’ en ‘negatief volgens echo’ de uitslagen van de metingen.

Tabel 4.7: Kruistabel sleutel ten opzichte van metingen

	Positief volgens echo	Negatief volgens echo
Wel CTS	13	0
Geen CTS	2	12

Met behulp van deze tabel zijn de sensitiviteit en de specificiteit berekend die als maat dienen om de validiteit te bepalen. De sensitiviteit kan bepaald worden door de goed-positieve te delen door de gehele patiëntengroep. De specificiteit kan bepaald worden door de goed-negatieve te delen door de gehele controlegroep. Als deze berekeningen gemaakt worden met bovenstaande gegevens, krijgen we een sensitiviteit van 1 uit en een specificiteit van 0,857.

5. DISCUSSIE

De onderzoeksvragen: Zijn fysiotherapeuten in staat om betrouwbaar de cross sectional area van de n.medianus te meten aan de hand van echobeelden?

Is de echo een valide meetinstrument om patiënten met een CTS te onderscheiden van patiënten zonder een CTS, vergeleken met de ‘gouden standaard’? zal aan de hand van de resultaten worden beantwoord.

Om een antwoord te kunnen geven, zijn de metingen uitgevoerd, waarbij $>11 \text{ mm}^2$ bij vrouwen en $>13 \text{ mm}^2$ bij mannen een positief testresultaat gaven voor een CTS.⁹

5.1 DISCUSSIE

Er is al eerder onderzoek gedaan naar het diagnosticeren van CTS middels echografie, echter waren dit onderzoeken van neurologen en niet van fysiotherapeuten.

Zo kwam er een conclusie uit een ander onderzoek dat echografie bij CTS een vergelijkbare sensitiviteit en specificiteit heeft als de EMG, waardoor echografie een alternatieve diagnostische test kan zijn voor CTS.¹ Weer een andere studie was echter minder te spreken over echografie vanwege een sensitiviteit en specificiteit van 72% and 56% bij hun onderzoek.¹⁷ Aan de hand van dit onderzoek kan gezegd worden dat fysiotherapeuten, na enige oefening en kennis van anatomie, in staat zijn om een echofoto te beoordelen op wel of geen CTS.

Er hebben tijdens het projectproces vele aanpassingen plaatsgevonden. De in-/exclusiecriteria is tijdens het schrijven van het protocol vele malen bijgesteld. Een belangrijk item hierin was de EMG. Veel literatuur, met name gepubliceerd vóór 2009, toonde dat de EMG als gouden standaard wordt gebruikt om CTS te diagnosticeren. Uit veel recentere literatuur bleek echter het klinisch beeld als de gouden standaard te worden beschouwd. Aan het begin van het project was dit nog niet bij de projectgroepsleden bekend en werd er dus van uitgegaan dat de patiëntengroep alleen gevormd kon worden door patiënten die een EMG hadden gehad. Dit leek vooraf een streng inclusie criterium. Later is dit bijgesteld naar het klinisch beeld, eventueel met een EMG. Achteraf gezien waren er maar twee personen uit de patiëntengroep die geen EMG hadden gehad. Dit kwam grotendeels vanwege het feit dat de meeste mensen geïnccludeerd waren in de periode dat de EMG een vereiste was voor de includering. Daarnaast is gebleken dat de meeste patiënten met CTS toch in de praktijk komen met een verwijzing van de huisarts en niet via de directe toegankelijkheid fysiotherapie. Doordat de patiënten via de huisarts komen

hebben ze vaak al de nodige onderzoeken gehad en dus ook al vaak een EMG. Ondanks het feit dat het inclusie criterium van de EMG was bijgesteld, is het niet gelukt om 50 deelnemers te krijgen die mee wilden doen aan het onderzoek.

Er waren verschillende sterke en zwakke punten die tijdens het projecttraject zijn opgetreden.

Zo had het informatiemateriaal om patiënten te werven beter verspreid kunnen worden.

Voorafgaand aan de metingen was er overlegd met Drs. T. Schambergen of 50 personen

haalbaar zou zijn vanuit de instroom in zijn praktijk. Achteraf was dit iets meer dan de helft.

Misschien was het beter om het informatiemateriaal ook uit te delen in samenwerking met huisartsen, apotheken of de Hogeschool om meer patiënten te werven. Dit zijn plaatsen waar meer mensen komen en waar dus ook meer kans is op meer deelnemers. Daarnaast was een samenwerking met een huisartsenpraktijk of ziekenhuis ook gunstig geweest voor een groter aantal deelnemers.

Er was veel informatiemateriaal ontworpen, zoals folders, informatiebrieven etc. maar helaas is hier weinig gebruik van gemaakt in de praktijk. Niet alle patiënten hebben het informatiemateriaal ontvangen en hebben daardoor niet de volledige uitleg gehad over wat het project inhoudt en waarom om hun medewerking werd verzocht.

De patiëntenpopulatie die heeft meegewerkt aan het project was niet gelijk verdeeld. In de patiëntengroep zijn voornamelijk vrouwen aanwezig, terwijl in de controlegroep toch ook meerdere mannen zaten. De informatie over de patiënten had ook zorgvuldiger verzameld moeten worden. Achteraf bleek dat niet alle gegevens genoteerd waren op de ontworpen formulieren, zodat er geen volledige gegevens beschikbaar zijn over bijv. de leeftijd en hier nu geen uitspraak over gedaan kan worden. Verder hadden de deadlines strenger gesteld moeten worden. De onderzoekers waren klaar om te meten, maar de praktijk hield zich niet aan de deadlines en wachtte nog op meer patiënten.

Sterke punten van het onderzoek zijn de goede samenwerking: ondanks het feit dat Celine de projectgroep verliet, werd er ijverig doorgewerkt en alles was bespreekbaar binnen de groep.

De uitvoerige externe begeleiding vanuit de praktijk is een ander zeer sterk punt dat zeker genoemd mag worden. De feedback en de hulp heeft, zeker bij de start van dit project, gezorgd dat alles op het goede spoor werd gezet.

Ook de blinding was erg goed. Het was totaal niet mogelijk om de meting op de een of andere manier te beïnvloeden. De beoordelaars konden niet zien welke foto gemeten werd, of het wel of geen patiënt was en of het een man of een vrouw was. Daarnaast werd de volgorde van de meting ook geblindeerd bepaald, zodat deze ook volledig gerandomiseerd was.

Een laatste sterk punt van dit onderzoek is dat er gebruik gemaakt van vrij veel recente artikelen voor de onderbouwende literatuur. Niet alle artikelen die gevonden zijn, zijn uiteindelijk gebruikt voor dit eindproduct.

Ten slotte was er een aantal vragen die bij de projectgroepsleden opkwam, maar waarvan het antwoord niet te vinden was. Zo is in de literatuur het verschil niet te achterhalen waarom mannen en vrouwen, 13 en 11 mm², verschillend zijn in diameter van de n. medianus voor een positieve test. Een ander vraag die niet beantwoord kon worden, was of dikke polsen en grote handen ook een dikkere n. medianus zouden kunnen hebben.

Wat ook onbekend is gebleven, is of de n. medianus na behandeling van CTS ook in doorsnede af kan nemen. Een suggestie voor een vervolgonderzoek zou dan ook zijn of de echo ook als evaluatief middel gebruikt kan worden. Een vervolgonderzoek zou kunnen aantonen of er veranderingen optreden in de dikte van de n. medianus na behandeling van CTS. Zo kunnen verschillende behandelmethodes onderzocht worden, zoals de dikte van de n. medianus na een operatie, spalkbehandeling, injectie, oefentherapie of het tractieapparaat.

5.2 CONCLUSIE

Naar aanleiding van dit onderzoek kan gezegd worden dat fysiotherapeuten in staat zijn om betrouwbaar de cross sectional area van de n. medianus te meten en een uitspraak te doen over de diagnose voor wel of geen CTS. Dit is gebaseerd op de resultaten die een interbeoordelaarsbetrouwbaarheid geven van 0,857-0,904 en een intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid van 0,904-0,917. Daarnaast werd er een validiteit gevonden met een sensitiviteit van 1 en een specificiteit van 0,857.

Bovenstaande gegevens gelden voor een relatief kleine populatie. Om er zeker van te zijn dat deze resultaten ook gelden voor de algemene bevolking, dient er meer onderzoek gedaan te worden met een grotere populatie.

De EMG, die jaren lang werd gezien als gouden standaard voor het diagnosticeren van CTS en wordt vandaag de dag nog veel gebruikt als toegevoegd onderzoeksmiddel bij het diagnostisch proces. De EMG heeft echter, ten opzichte van echografie, veel hogere kosten, vaak een wachttijd en kan niet uitgevoerd worden door fysiotherapeuten. Echografie daarentegen, dat nog erg in ontwikkeling is binnen de fysiotherapie, biedt vele mogelijkheden, zo ook het diagnosticeren van een CTS. Als een fysiotherapeut van dit middel gebruik wil maken, dient hij wel een opleiding in echografie te volgen en natuurlijk de juiste apparatuur aan te schaffen.

Het klinisch beeld wordt op dit moment over het algemeen gezien als de gouden standaard voor het diagnosticeren van CTS. Aan het klinisch beeld kan geen absolute waarde worden

gekoppeld, waardoor het moeilijk meetbaar is. Aan de hand van een anamnese zijn vaak niet alle differentiaaldiagnoses uit te sluiten. In dit geval zou echografie als toegevoegd onderzoek een positieve meerwaarde zijn bij het fysiotherapeutisch onderzoek.

Naar aanleiding van dit onderzoek kan gesteld worden dat echografie een veelbelovend nieuw fysiotherapeutisch diagnostisch middel is voor de toekomst.

LITERATUUR

1. Wohlgemuth M., Zwarts M.J. Is er plaats voor echografie bij het Carpale tunnel syndroom? Tijdschrift voor Neurologie & Neurochirurgie ; vol. 108, iss. 6 (276-81). 2007.
2. Which road are you on. 2010. URL: <http://intersectionvictoria.com/category/resurrection-of-jesus-christ-apologetics/>
3. Nederlandse Vereniging voor Neurologie. Richtlijn Diagnostiek en behandeling van het carpaletunnelsyndroom. Van Zuiden Communications B.V. Alphen aan den Rijn 2006.
4. Peters-Veluthamaningal C, Willems W, Smeets JGE, Windt van der DAWM, Spies MN, Strackee SD, Vos K, Wind LA, Geraets JJXR. NHG-standaard hand en polsklachten. 2010
5. Tas, van der P. Carpaal tunnel syndroom. Weerselo – Deurningen.
6. Aroori S, Spence RAJ. Carpal tunnel syndrome. The Ulster Medical Journal 2008; 77 (1) 6-17.
7. Contact via e-mail met CZ. URL: <https://www.cz.nl/uw-vraag-aan-cz>
8. RIVM. URL: http://www.rivm.nl/vtv/object_map/o2873n46111.html
9. Visser LH, Beekman R. Hoge resolutie echografie van perifere zenuwen: zenuwen in beeld. Tilburg - Heerlen. 2004.
10. Foto van informative poster Adelante Hoensbroek
11. Ziektebeeld: Carpal Tunnel Syndrome (CTS) - Entrapment nervus medianus. URL: http://www.chirurgenwerk.eu/Afwijking_algemeen_entrapment_cts.html
12. Het carpaletunnelsyndroom: incidentie en de rol van beroepsfactoren. H&W Maandblad van het Nederlands Huisartsen Genootschap. 2007 nummer 11:526-529. URL: <http://www.henw.org/archief/printartikel/id317-het-carpaletunnelsyndroom-incidentie-en-de-rol-van-beroepsfactoren.html>
13. Hoogeveen ZFM, Noijen FPL, Vrancken TPJ. Het effect van het Phystrac-tractieapparaat op CTS. Heerlen. 2009
14. Luxor Paramedisch centrum Zeewolde. URL: <http://www.fysio-luxor.nl/echografie.htm>
15. Achtergrond informative echografie. URL: <http://www.martiniziekenhuis.nl/default.cfm?sid=180>
16. Nervus medianus. Foto gemaakt door Josanne Lemaire

17. Boutte C, Gaudin P, Grange L, Georgescu D, Besson G, Lagrange E. Sonography versus electrodiagnosis for the diagnosis of carpal tunnel syndrome in routine practice. Rev Neurol (Paris).165(5):460-5. 2009.
18. Praktijk voor fysiotherapie Schambergen. Echografie. URL:
<http://www.fysioschambergen.nl/?q=specialisaties/echografie>

BIJLAGEN

Bijlage 1:	Vragenlijst CTS
Bijlage 2:	Uitvoeringsstandaard
Bijlage 3:	Informatiebrief patiënten
Bijlage 4:	Informatiefolder patiënten
Bijlage 5:	Deelnemersverklaring

Bijlage 1 – Vragenlijst CTS

Vragenlijst Carpaal Tunnel Syndroom:

Wij zijn bezig met onze afstudeeropdracht voor de opleiding Fysiotherapie.

We hebben gezien dat de nervus medianus, een zenuw, dikker is dan hij zou moeten zijn bij patiënten met een carpaal tunnel syndroom. De vraag is of de zenuw dikker wordt bij een carpaal tunnel syndroom, of dat gezonde mensen misschien ook een verdikte zenuw kunnen hebben, zonder klachten te hebben. Wat wij willen gaan onderzoeken, is in hoeverre de doorsnede van de zenuw een rol speelt bij het carpaal tunnel syndroom.

Via deze vragenlijst willen wij erachter komen of de mensen die meedoen aan het onderzoek, wel of geen klachten hebben die gerelateerd kunnen worden aan het carpaal tunnel syndroom.

Probeer eerlijk te zijn bij het beantwoorden van de vragen. De gegevens zullen vertrouwelijk worden behandeld en komen alleen in handen van ondergetekenden.

Er bestaan geen goede of foute antwoorden. In dit onderzoek gaat het om uw klachten.

Probeer altijd een antwoord in te vullen, ook als u twijfelt.

Het invullen van de vragenlijst duurt ongeveer vijf minuten.

Voor verdere vragen kunt u terecht bij:

Fysiotherapeut Thom Schambergen

Josanne Lemaire en Mandy Robbertz, fysiotherapeuten in opleiding.

Vragenlijst:

1. Hebt u minder gevoel (dof gevoel) in uw pols, hand of vingers/vingertoppen?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

2. Hebt u minder kracht in uw pols, hand of vingers?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

3. Hebt u tintelingen en/of prikkelingen in uw pols, hand of vingers?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

4. Heeft u 's nachts last van dofheid en/of tintelingen in uw pols, hand of vingers?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

5. Hebt u overdag ook pijn en/of tintelingen in uw pols, hand of vingers?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

6. Hebt u moeite met het vastpakken en gebruiken van kleine voorwerpen zoals sleuteltjes en pennen en munten?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

7. In welke vinger(s) heeft u deze klachten? (meerdere antwoorden zijn mogelijk)

- ☐ Duim
- ☐ Wijsvinger
- ☐ Middelvinger
- ☐ Ringvinger
- ☐ Pink

Interpretatie antwoorden vragenlijst:

Als bij vraag 1 t/m 6 een vraag beantwoord is met 'ja' en daarnaast vraag 7 'de duim, wijsvinger en middelvinger' zijn aangegeven, kan er sprake zijn van een carpaal tunnel syndroom.

Hoe meer vragen er met 'ja' beantwoord zullen worden, hoe ernstiger de klacht. In dit geval zal een test van Tinell een bijdrage kunnen leveren om meer zekerheid te geven over de diagnose.

Verder is het mogelijk dat bij vraag 7 de ringvinger en de pink worden aangekruist; dit rekenen we alleen tot CTS in combinatie met de duim, wijsvinger en middelvinger.

Bijlage 2 – Uitvoeringsstandaard

Uitvoeringsstandaard

Voorafgaand aan de uitvoering van het onderzoek met de echo, dient het deelnameformulier ingevuld te worden door een collega uit de praktijk. Deze collega mag verder niet betrokken zijn bij het onderzoek en mag geen informatie uitwisselen die inhoudelijk betrekking heeft op het onderzoek en de deelname.

Vraag aan de proefpersoon of hij/zij een carpaal tunnel syndroom heeft en of dat gediagnosticeerd is aan de hand van een EMG. Is dit het geval, kruis dan het hokje aan waarbij staat 'wel CTS'.

Is dit niet het geval en komt de proefpersoon om deel te nemen aan de controlegroep (de mensen zonder een CTS), kruis dan het hokje aan waarbij staat 'geen CTS'. Laat in dit geval de proefpersoon de vragenlijst invullen. Zijn alle vragen met nee beantwoord, dan kan deze proefpersoon deelnemen aan het onderzoek. Worden één of meerdere vragen met ja beantwoord, dan stopt hier de deelname aan het onderzoek.

Het echo onderzoek

1. Zet de materialen klaar:
 - a. het echoapparaat (de LOGIQ® e van de firma General Electric)
 - b. een behandelbank
 - c. twee stoelen of krukken
 - d. contactgel
 - e. keukenrol
2. Geef uitleg aan de proefpersoon, er wordt een foto gemaakt van de pols ter hoogte van de carpale tunnel.
3. Laat de proefpersoon de te onderzoeken onderarm tot boven de elleboog vrijmaken van kleding en sieraden.
4. Laat de proefpersoon plaatsnemen op een stoel of kruk met de te onderzoeken pols, rustend op de behandelbank in 90° supinatie. De onderzoeker neemt plaats tegenover de proefpersoon op een stoel of kruk.
5. Doe het licht in de onderzoeksruimte uit.
6. Doe voldoende contact gel op de transducent van het echoapparaat.
7. Plaats de transducent in een hoek van 90° op de te onderzoeken onderarm. Plaats de transducer (7-15 MHz) transversaal zo'n 7 cm proximaal van de carpale tunnel en zoek naar een echorijke structuur met een honingraatstructuur, de n. medianus. De zenuw kan daarna transversaal gevolgd worden tot aan het proximale gedeelte van de carpale tunnel.
8. De mate van druk van de echokop op het huidoppervlak kan het beeld beïnvloeden. Om dit te standaardiseren, wordt alleen het gewicht van de echokop gebruikt, zonder er extra op te duwen.
9. Maak een foto wanneer de n. medianus in het beeld recht boven het os pisiforme komt, met de n. medianus in het midden van het beeld.
10. Sla de foto op en voer bij de naam het nummer van de proefpersoon in dat overeenkomt met het nummer op het deelnameformulier.
11. Doe het licht weer aan.
12. Maak de huid van de proefpersoon schoon met een stukje keukenrol.
13. Laat de proefpersoon zich weer aankleden en bedank hem/haar voor de deelname aan ons onderzoek.

Deelnameformulier

Noteer bij elk nummer van de proefpersoon of hij/zij wel of geen CTS heeft. Dit is bepaald door een EMG of door onze vragenlijst. De nummers van de proefpersonen dienen overeen te komen met de nummers van de foto's die opgeslagen zijn. Dit deelname formulier mag pas aan ons getoond worden, nadat de metingen zijn uitgevoerd.

Zet een kruisje in het hokje dat van toepassing is.

nummer	wel CTS	Geen CTS	nummer	wel CTS	Geen CTS
1.	☐	☐	26.	☐	☐
2.	☐	☐	27.	☐	☐
3.	☐	☐	28.	☐	☐
4.	☐	☐	29.	☐	☐
5.	☐	☐	30.	☐	☐
6.	☐	☐	31.	☐	☐
7.	☐	☐	32.	☐	☐
8.	☐	☐	33.	☐	☐
9.	☐	☐	34.	☐	☐
10.	☐	☐	35.	☐	☐
11.	☐	☐	36.	☐	☐
12.	☐	☐	37.	☐	☐
13.	☐	☐	38.	☐	☐
14.	☐	☐	39.	☐	☐
15.	☐	☐	40.	☐	☐
16.	☐	☐	41.	☐	☐
17.	☐	☐	42.	☐	☐
18.	☐	☐	43.	☐	☐
19.	☐	☐	44.	☐	☐
20.	☐	☐	45.	☐	☐
21.	☐	☐	46.	☐	☐
22.	☐	☐	47.	☐	☐
23.	☐	☐	48.	☐	☐
24.	☐	☐	49.	☐	☐
25.	☐	☐	50.	☐	☐

Bijlage 3 – Informatiebrief patiënten



Heerlen, 2009 – 2010

Geachte heer/mevrouw,

Aan u is gevraagd deel te nemen aan een project waarbij verschillende beelden van uw pols worden gemaakt door middel van echografie. Daarnaast is het een voorwaarde dat de diagnose Carpaal Tunnel Syndroom (CTS) gesteld is middels EMG (elektromyogram).

Voordat u besluit of u aan het project wilt deelnemen, is het belangrijk dat u weet waarom dit project wordt gedaan en wat uw deelname inhoudt. In deze patiënteninformatiebrief leest u meer hierover. Leest u daarom de onderstaande informatie zorgvuldig door en aarzelt u niet om vragen te stellen als iets u niet helemaal duidelijk is. Voor meer informatie over CTS en het project verwijzen wij u graag door naar onze folder: hierin is nog meer informatie in te vinden. Mocht u na het lezen van deze folder nog vragen hebben, dan kunt u deze stellen aan uw behandelend fysiotherapeut of aan een van de projectuitvoerders. Hun namen staan vermeld onderaan deze informatiebrief.

Uw beslissing deel te nemen aan dit project is vrijwillig. Indien u besluit niet deel te nemen aan dit project dan zal dit geen enkele invloed op uw behandeling hebben.

Waarom ben ik gevraagd deel te nemen aan dit project?

Uw behandelend arts of fysiotherapeut is op basis van de in het protocol gestelde eisen tot de conclusie gekomen dat u wellicht geschikt bent voor deelname aan dit onderzoek. Aan het project zullen ongeveer 50 patiënten deelnemen.

Wat houdt dit project in?

Tijdens dit project worden er verschillende beelden gemaakt van uw pols door middel van echografie. Via deze beelden willen wij onderzoeken of het mogelijk is om CTS ook via de echo te diagnosticeren. Dit zou in de toekomst veel tijd en kosten kunnen besparen.

Wil ik nog iets weten?

Nadat u deze informatie hebt gelezen, krijgt u de gelegenheid om uw eventuele verdere vragen aan uw behandelend arts, fysiotherapeut of aan de projectuitvoerders te stellen. Wanneer u vervolgens voldoende bedenktijd heeft gehad, wordt u gevraagd te beslissen over deelname aan dit onderzoek. Indien u toestemming geeft, dient u de bijgevoegde verklaring te ondertekenen. Deze verklaring zal door de projectuitvoerders worden bewaard. U krijgt zelf een kopie hiervan. Mocht u vóór of tijdens de deelname aan het onderzoek nog vragen hebben, dan kunt u deze richten aan:

Fysiotherapeut T. Schambergen

Projectuitvoerders Josanne Lemaire en Mandy Robbertz, *fysiotherapeuten i.o.*

Bijlage 4 – Informatiefolder patiënten

Wat is het Carpaal Tunnel Syndroom (CTS)

Het carpaal tunnel syndroom ontstaat doordat een zenuw (de middelste armzenuw, nervus medianus) ter plaatse van de pols bekneld raakt. Deze zenuw verloopt van de onderarm naar de handpalm via een tunnel die wordt gevormd door de handwortelbeentjes en een stevig peesblad (de dwarse polsband) aan de handpalmzijde van de pols. Door die tunnel lopen ook de buigpezen van de vingers. De beknelling van de zenuw ontstaat meestal door de aanwezigheid van vocht. Ook blijkt dat de aangedane zenuw zelf in dikte toeneemt, waardoor de ruimte in de tunnel nauwer wordt.

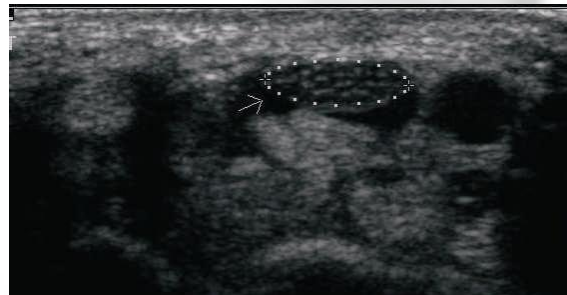


De klachten van het carpaal tunnel syndroom zijn over het algemeen vrij karakteristiek. Ze bestaan uit een dof en tintelend gevoel aan de binnenkant van de hand, die uitstraalt naar de eerste drie of vier vingers van de hand. Dit zijn precies de vingers die door de beknelde zenuw verzorgd worden. Soms wordt door patiënten in alle vingers, dus inclusief de pink, een dof gevoel aangegeven; tevens is er soms een uitstralende pijn vanuit de binnenzijde van de

hand, via de elleboogregio, naar de bovenarm en de schouder. Meestal treden de klachten 's nachts op en wordt men er wakker van. Verdere symptomen bij CTS kunnen zijn: een prikkelend en pijnlijk gevoel; krachtverlies in de hand en het gevoel dat de hand en vingers gezwollen zijn.

De echo

Echografie, ook wel echoscopie genoemd, is een techniek die gebruikmaakt van geluidsgolven die zich door het lichaam verplaatsen en op grensvlakken tussen zachte en hardere structuren reflecteren. Hierdoor worden structuren in het lichaam (zoals een zenuw) zichtbaar voor (para)medici.



Het geluid dat voor medische echografie wordt gebruikt, heeft een zo hoge frequentie dat het voor mensen niet hoorbaar is (ultrageluid). Dit ultrageluid wordt in het lichaam gebracht vanuit een transducent of *probes*, die bedekt tegen de huid wordt gehouden, waarbij een laag gel nodig is tussen huid en transducent omdat de geluidsgolven niet door een luchtspleet, hoe dun ook, heen komen. De transducent kan men beschouwen als een ultrasone TV-camera. De door het lichaam gereflecteerde ultrageluidsgolven worden door dezelfde transducent opgevangen en omgezet. De elektrische echosignalen worden door een speciaal

computersysteem (scan converter) omgezet in videobeelden, die op een monitor zichtbaar gemaakt worden.

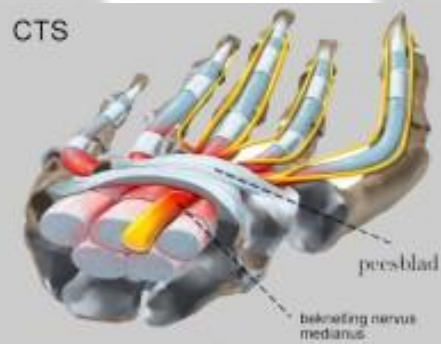
De EMG

Een EMG, spieronderzoek en/of zenuwgeleidingsonderzoek, is een klinisch neurofysiologisch onderzoek. Het doel van zo'n onderzoek is informatie over de functie van zenuwen en spieren te krijgen.

Om de zenuwgeleiding te meten, worden er verbindingen aangebracht tussen de huid en het EMG-apparaat. Er wordt met name bepaald hoe snel de zenuwen hun werk doen; zieke zenuwen zijn namelijk langzamer dan gezonde. Om dit te berekenen worden een aantal elektroden (plakkers) boven de spieren op uw huid bevestigd, of krijgt u klemmetjes of ringetjes om uw vingers geschoven.

Vervolgens krijgt u op bepaalde zenuwen een aantal elektrische schokken. Deze elektrische prikkels geven veelal een schrikreactie. Het is echter moeilijk om een precieze voorspelling te geven van wat u gaat voelen, omdat iedereen anders op dit onderzoek reageert. Het onderzoek kan soms pijnlijk zijn maar dit is niet altijd het geval. Een EMG veroorzaakt na afloop geen klachten.

Wat houdt dit project in?



Wij willen, als vierdejaars studenten Fysiotherapie, voor onze scriptie onderzoeken of het mogelijk is om de diagnose carpaal tunnel syndroom te stellen door gebruik te maken van echografie. Diagnose stellen met de echo in plaats van de EMG (zoals op dit moment nog officieel gebeurt) zou namelijk makkelijker en goedkoper zijn dan het traject wat nu doorlopen moet worden.

Om een goede uitkomst te krijgen is uw deelname nodig.

Wij zullen eenmalig een echobeeld maken van uw pols. Daarbij zal bij de patiënten met CTS een EMG nodig zijn om te kunnen vergelijken. Als u bij de controlegroep hoort, vragen wij u een aantal vragen van onze vragenlijst te beantwoorden om zo te controleren of u in aanmerking komt voor deelname. Aan de hand van de gemaakte beelden zullen wij dan onderzoeken of het diagnosticeren op deze manier daadwerkelijk mogelijk is. U hoeft als deelnemer verder geen bijdrage meer te leveren.

Contact

Mocht u na het lezen van deze informatiefolder nog vragen hebben, dan kunt u ten alle tijden contact met ons opnemen via onderstaand e-mailadres:

ctsecho@hotmail.com

Josanne Lemaire en
Mandy Robbertz; fysiotherapeuten i.o.

Informatiefolder Afstudeerproject:



Diagnostiek van het Carpaal Tunnel Syndroom (CTS) met echografie

Bijlage 5 - Deelnameverklaring

Verklaring van de patiënt

Ik heb de informatie hierbij gelezen en begrepen en heb voldoende tijd gehad om mijn deelname te overwegen en eventuele vragen te stellen.

Ik weet dat mijn deelname aan dit project volledig vrijwillig is.

Ik begrijp dat mijn persoonsgegevens in het kader van dit project zullen worden verwerkt op vertrouwelijke wijze en niet gepubliceerd worden.

Ik geef toestemming tot het verzamelen, verwerken en gebruiken van mijn medische gegevens zoals beschreven in de patiënteninformatie.

Ik kan mij gedurende het volledige traject van het project terugtrekken van deelname.

Ik geef hierbij mijn toestemming tot deelname aan het project.

Vul zelf uw persoonsgegevens en de datum in, en onderteken dit document.

Naam patiënt: _____ Geslacht: m/v *
Adres: _____
Telefoonnummer: _____
Geboortedatum: _____

Handtekening

Datum ondertekening

**omcirkel wat voor u van toepassing is*

Verklaring paramedicus

Ik, ondergetekende, verklaar het project volledig te hebben uitgelegd aan bovengenoemde patiënt en verklaar dat deze vrijwillig heeft toegestemd in de deelname aan het project.

Naam paramedicus: _____

Handtekening:

Datum ondertekening:

Eén exemplaar van deze patiënteninformatie is voor de patiënt, het andere voor de projectuitvoerders.