

De invloed van patiëntkarakteristieken bij
echografie van de nervus ulnaris en laterale
extensorpees



Universitair Medisch Centrum
Utrecht



Philippe G.H. Holla
12 april 2013
HBO-MBRT, Fontys Paramedische Hogeschool Eindhoven
2123769

Voorwoord

Deze afstudeeropdracht is uitgevoerd in samenwerking met de opleiding Fysiotherapie van de Fontys Paramedische Hogeschool (FPH) te Eindhoven en met de opleiding Bewegingswetenschappen van het UMC te Utrecht. Na ongeveer 6 maanden hard werken hebben we met zijn allen een naar mijn mening goed eindresultaat neergezet. Omdat de opdracht behoort tot een groter geheel van het UMC heeft iedere afstudeerstudent binnen deze opdracht, van zowel de MBRT als de Fysiotherapie van de FPH, een aparte deelvraag uitgewerkt. De verslaglegging van het gehele onderzoek wordt gepresenteerd in de vorm van een wetenschappelijk artikel.

Ik heb het afstuderen als prettig ervaren en heb ontzettend veel geleerd over het opzetten van een praktijkonderzoek, het omgaan met statistische vraagstellingen en het opstellen van een wetenschappelijk onderbouwd artikel. Het werven van proefpersonen voor ons onderzoek was erg leuk om te doen. Ook de samenwerking met alle betrokkenen is erg goed bevallen. Zonder dat ik hopelijk iemand te kort doe, zou ik daarom graag een aantal mensen willen bedanken.

Ten eerste mijn afstudeerbegeleider vanuit de opleiding MBRT, de heer L. de Bekker. De begeleidingsgesprekken waren erg nuttig en hebben me steeds goed verder geholpen.

Ten tweede mijn praktijkbegeleiders van het UMC te Utrecht, A. Fink en M. Teggeler. De onderzoeksdagen waren erg leuk en we konden altijd met vragen terecht.

Ten derde de afstudeerbegeleider van de studenten Fysiotherapie, M. Schmitz, die zeer betrokken is geweest bij het gehele onderzoek om alles in goede banen te leiden.

Als laatste wil ik mijn medestudenten van deze afstudeeropdracht bedanken voor de goede en plezierige samenwerking.

Ik wens u als lezer veel plezier met het doorlezen van mijn afstudeerscriptie. Mochten er vragen zijn dan kunt u altijd contact op nemen door te mailen naar philippeholla@hotmail.com

Philippe Holla

3-6-2013

Samenvatting

Achtergrond

Omdat klachten bij verschillende vormen van elleboogpathologie vaak overeen komen is het voor fysiotherapeuten en huisartsen lastig om alleen op basis van de klachten van de patiënt diagnostiek te verrichten. Met Echografie kunnen morfologische veranderingen in beeld worden gebracht wat de diagnostiek vereenvoudigt. Het doel van deze studie is het bepalen van de normwaarden van de cross-sectional area (CSA) (mm^2) van de nervus ulnaris (n.ulnaris) en de dikte (mm) van de laterale extensorpees van de elleboog voor leeftijd, geslacht en BMI. Normwaarden bieden een goed referentiekader voor de diagnostiek van elleboogpathologie.

Methode

Gezonde proefpersonen werden geworven. Lengte, gewicht en BMI werd voor iedere proefpersoon bepaald. De CSA (mm^2) van de n.ulnaris en de longitudinale en transversale dikte (mm) van de laterale extensor pees werden gemeten. Alle data werd geanalyseerd met SPSS Statistics. De gemiddelde normwaarden $\pm$ standaarddeviatie (SD) van de gemeten structuren zijn middels een ongepaarde t-toets bepaald voor de groepen geslacht (m/v), leeftijd (20-39 jaar/ $\geq$ 40 jaar) en BMI (<25/ $\geq$ 25).

Resultaten

Geen significante verschillen zijn gevonden voor geslacht, leeftijd en BMI.

Geslacht: n.ulnaris (m: $10,99 \pm 3,01 \text{ mm}^2$ vs. v: $9,52 \pm 2,38 \text{ mm}^2$), laterale extensorpees longitudinaal (m: $5,58 \pm 0,68 \text{ mm}$ vs v: $5,15 \pm 0,62 \text{ mm}$) en transversaal (m: $4,97 \pm 0,57 \text{ mm}$ vs v: $4,59 \pm 0,45 \text{ mm}$).

Leeftijd: n.ulnaris (20-39 jaar: $9,03 \pm 2,47 \text{ mm}^2$ vs. $\geq$ 40 jaar: $11,63 \pm 2,36 \text{ mm}^2$), laterale extensorpees longitudinaal (20-39 jaar: $5,18 \pm 0,67 \text{ mm}$ vs. $\geq$ 40 jaar: $5,57 \pm 0,63 \text{ mm}$) en transversaal (20-39 jaar: $4,61 \pm 0,48 \text{ mm}$ vs. $\geq$ 40 jaar: $4,96 \pm 0,56 \text{ mm}$).

BMI: n.ulnaris (<25: $9,57 \pm 2,32 \text{ mm}^2$ vs $\geq$ 25: $11,59 \pm 3,23 \text{ mm}^2$), laterale extensorpees longitudinaal (<25: $5,26 \pm 0,68 \text{ mm}$ vs $\geq$ 25: $5,53 \pm 0,65 \text{ mm}$) en transversaal (<25: $4,67 \pm 0,50 \text{ mm}$ vs $\geq$ 25: $4,98 \pm 0,58 \text{ mm}$).

Conclusie

Geen significante verschillen in normwaarden van de CSA van de n. ulnaris en in de dikte van de laterale extensorpees voor geslacht, leeftijd en BMI zijn gevonden.

Abstract

Background

Complaints of the elbow matches different pathologies. Ultrasound imaging can determine histopathological tissue changes of the lateral extensor tendon and ulnar nerve of the elbow. The aim of this investigation is to determine normal values of the cross-sectional area (CSA) of the ulnar nerve and lateral extensor tendon of the elbow for gender, age and body mass index (BMI). Normal values can be used as reference values to diagnose elbow pathology.

Methods

Healthy subjects were recruited. Height and weight were determined and BMI was calculated for each subject. The CSA (mm²) of the ulnar nerve and the longitudinal and transverse thickness (mm) of the lateral extensor tendon were measured. Data was analyzed with SPSS. The mean standard values $\pm$ standard deviation (SD) of the structures were determined using an unpaired t-test for the groups: gender (male / female), age (20-39 years / ≥ 40 years) and BMI (<25 / ≥ 25).

Results

No significant differences were found for gender, age and BMI.

Gender: ulnar nerve (m: 10.99 ± 3.01 mm² vs. v: 9.52 ± 2.38 mm²), lateral extensor tendon longitudinal (m: 5.58 ± 0.68 mm vs v: 5.15 ± 0.62 mm) and transversal (m: 4.97 ± 0.57 mm vs. v: 4.59 ± 0.45 mm).

Age: ulnar nerve (20-39 years: 9.03 ± 2.47 mm² vs. ≥ 40 years: 11.63 ± 2.36 mm²), lateral extensor tendon longitudinal (20-39 years: 5.18 ± 0.67 mm vs. ≥ 40 years: 5.57 ± 0.63 mm) and transversal (20-39 years: 4.61 ± 0.48 mm vs. ≥ 40 years: 4.96 ± 0.56 mm).

BMI: ulnar nerve (<25: 9.57 ± 2.32 vs. ≥ 25 mm²: 11.59 ± 3.23 mm²), lateral extensor tendon longitudinal (<25: 5.26 ± 0.68 mm vs. ≥ 25 : 5.53 ± 0.65 mm) and transversal (<25: 4.67 ± 0.50 mm vs. ≥ 25 : 4.98 ± 0.58 mm).

Conclusion

This study shows no significant differences in reference values of the CSA of the ulnar nerve and in the thickness of the lateral extensor tendon for gender, age and BMI and can be used as reference values.

Inhoud

Samenvatting.....	3
Achtergrond	3
Methode.....	3
Resultaten	3
Conclusie	3
Abstract	4
Background	4
Methods.....	4
Results.....	4
Conclusion	4
Inhoud.....	5
1. Personalia.....	6
2. Inleiding	7
3. Methode en ethiek.....	9
4. Resultaten.....	12
5. Discussie	17
6. Conclusie en aanbevelingen	19
7. Literatuurlijst	20
Bijlagen	22
Bijlage I: Deelnemer informatiebrief	22
Bijlage II: Informed Consent	26
Bijlage III: Meetformulier	27
Bijlage IV: Echoprotocollen	28
Protocol laterale extensor pees.....	29
Protocol nervus ulnaris	29
Bijlage V: Beoordelingsformulier projectplan	30

1. Personalia

Student

Naam: Philippe Gerardus Herman Holla

Adres: Lingsforterweg 64, 5944BE, Arcen

Email adres: p.holla@student.fontys.nl

Telefoonnummer: 06-43690596

Interne begeleider

Naam: Lars de Bekker

Functie: Docent Echografie

Email adres: l.debekker@fontys.nl

Telefoonnummer: 0885-089845

Praktijkbegeleiders

Naam: Marlijn Teggeler

Functie: Student Master Klinische Gezondheidswetenschappen,
programma Fysiotherapiewetenschappen, UMC Utrecht.

[Email adres: m.teggeler@students.uu.nl](mailto:m.teggeler@students.uu.nl)

Telefoonnummer: 06-19412264

Naam: Alexandra Fink

Functie: Student Master Klinische Gezondheidswetenschappen,
programma Fysiotherapiewetenschappen, UMC Utrecht.

[Email adres: a.fink@students.uu.nl](mailto:a.fink@students.uu.nl)

Telefoonnummer: 06-34268161

2. Inleiding

In Nederland worden jaarlijks zo'n 7 patiënten per 1000 inwoners gediagnosticeerd met elleboogpathologie. In de meeste gevallen (65%) betreft het Epicondylitis lateralis, ook wel tennis elleboog genoemd. Epicondylitis lateralis ontstaat doorgaans door overbelasting van de spieren die aanhechten aan de laterale extensorpees van de elleboog.^{1,2,3} Deze zitten verbonden aan de laterale epicondyle.⁴ De incidentie van epicondylitis lateralis wordt in de huisartsenpraktijk geschat op 4 á 5 per 1000 ingeschreven patiënten per jaar. De prevalentie in de algemene Nederlandse bevolking wordt geschat tussen 1 en 3%. De revalidatie van epicondylitis lateralis varieert doorgaans tussen 6 maanden en 2 jaar. De meeste patiënten herstellen binnen een jaar.⁵

Bij een kleinere doelgroep is er sprake van het cubitaal tunnel syndroom.¹ Omdat bij dit syndroom niet altijd symptomen optreden is de exacte incidentie in Nederland moeilijk te bepalen.⁶ Aan de dorso-mediale zijde van de elleboog bevindt zich de sulcus n. ulnaris die de cubitale tunnel vormt. Hierin loopt de n. ulnaris. De n. ulnaris kan bekneld raken of juist te los liggen in zijn tunnel (cubitaal tunnel syndroom). Beide situaties kunnen klachten geven die invloed hebben op de motoriek en sensibiliteit in de onderarm en hand.^{6,7}

Aangezien klachten bij verschillende vormen van elleboogpathologie vaak overeen komen is het voor fysiotherapeuten en huisartsen lastig om puur op basis van de klachten van de patiënt een diagnose te stellen. Met behulp van echografie kunnen morfologische veranderingen in beeld worden gebracht waardoor de verdenking op specifieke pathologie bevestigd kan worden. Het is dan ook steeds gebruikelijker dat de modaliteit echografie wordt toegepast voor onderzoek naar pathologie van de elleboog.^{3,8,9,10} Echografie heeft vele voordelen. Zo maakt het geen gebruik van ioniserende straling, is het niet invasief en is het laag in kosten in vergelijking met MRI.^{3,8}

Voor het diagnosticeren van epicondylitis lateralis en het cubitaal tunnel syndroom middels echografie, is het relevant om te weten wat de normwaarden zijn van CSA van de n. ulnaris en de longitudinale en transversale dikte van de laterale extensorpees bij een gezonde populatie.^{10,11} Vastgestelde normwaarden dienen als een goed referentiekader bij het diagnosticeren van deze elleboogpathologie.⁹ Door hierbij rekening te houden met patiëntkarakteristieken kan getest worden of deze leiden tot een verschil in normwaarde van de te onderzoeken structuren. Eigenschappen als gewicht, lengte, Body Mass Index (BMI), leeftijd en geslacht zijn hierbij waardevol.^{10,11,12} Het doel van dit onderzoek is om normwaarden van de n. ulnaris en de laterale extensorpees te bepalen voor leeftijd, geslacht en BMI.

Twee verschillende structuren zijn onderzocht, te weten de doorsnede (CSA) van de n. ulnaris en de dikte van de laterale extensorpees, waardoor de centrale vraagstelling opgesplitst is in twee afzonderlijke vragen. Onderzoeksvraag één luidt: Is er een significant verschil in normwaarden van de doorsnede (CSA) van de n. ulnaris in de cubitale tunnel op basis van BMI, leeftijd en geslacht bij gezonde proefpersonen? en onderzoeksvraag twee luidt:

Is er een significant verschil in normwaarden van de dikte van de laterale extensorpees, op basis van BMI, leeftijd en geslacht bij gezonde proefpersonen?

3. Methode en ethiek

Aan dit onderzoek deden 73 gezonde proefpersonen vrijwillig mee. Onderzoek van Volpe et al. (2009) en Bjordal et al. (2003) toonde aan dat een steekproefgrootte van 50 proefpersonen volstaat voor voldoende statistische power.^{13,14} Van de 73 proefpersonen werden er vier geëxcludeerd voor onderzoek van de n.ulnaris omdat de nervus ge(sub)luxeed was en zich niet in de cubitale tunnel bevond. De resultaten van de laterale extensorpees werden echter wel geïnccludeerd in dit onderzoek.

Proefpersonen werden geworven middels e-mails, posters en mededelingen over het onderzoek. Het onderzoeksvoorstel werd goedgekeurd door het METC (Medisch Ethische Toetsingscommissie). De proefpersoon werden geïnformeerd over het doel, de risico's en het ongemak verbonden aan het onderzoek. De proefpersoon kreeg voldoende informatie om op die manier bewust een keuze te kunnen maken al dan niet aan het onderzoek deel te nemen. Iedere proefpersoon werd op de hoogte gebracht dat deze op ieder moment het onderzoek mocht staken. Ook had de proefpersoon ten alle tijden het recht om te weten wat er met de data gebeurde. Alle proefpersoon tekenden voor akkoord via een Informed Consent (Bijlage 2).

Proefpersonen werden geïnccludeerd indien zij ouder waren dan 18 jaar, de afgelopen drie maanden geen klachten aan de voorkeursarm hadden ondervonden, in de afgelopen drie maanden niet voor armlachten aan de voorkeursarm door een fysiotherapeut of arts waren behandeld, geen bewegingsbeperking aan de elleboog hadden (range of motion) en geen moeite hadden met het spreken en/of lezen van de Nederlandse taal. Van de informatiebrief (Bijlage 1) was alleen een Nederlands exemplaar beschikbaar. Het opstellen van een vertaling was overbodig aangezien voldoende proefpersonen beschikbaar waren die de Nederlandse taal beheersten. Indien niet voldaan werd aan alle inclusie criteria werd de proefpersoon geëxcludeerd (< 18 jaar, < drie maanden klachten/behandeling voorkeursarm, bewegingsbeperking elleboog, problemen Nederlandse taal).

Voor aanvang van het onderzoek werd het gewicht en de lengte van de proefpersoon bepaald. De weegschaal (Seca 761) was gekalibreerd op basis van Europese ijkklasse 4. Het meetlint werd iedere meetdag loodrecht op de vloer tegen een rechte wand bevestigd. Deze meetgegevens werden, net zoals het geslacht, de leeftijd en dominante arm genoteerd op het meetformulier (Bijlage 3). Data werd verzameld van de dominante arm van de proefpersoon. Onderzoek toonde aan dat het scannen van beide armen een kunstmatige verhoging van de power veroorzaakte.¹⁵ De BMI werd berekend door het gewicht (kg) te delen door de lengte (m) in het kwadraat.¹⁶

Vanwege de representativiteit van het onderzoek conform de dagelijkse praktijk werd voor een MyLab One Esaote echo apparaat gekozen. De zendfrequentie van de transducer was 13MHz. Met deze transducer konden afbeeldingen met een hoge spatiële resolutie vervaardigd worden. Veel diepte was hierbij niet genoodzaakt aangezien de te meten

structuren relatief oppervlakkig gelegen zijn.¹⁷ Alle metingen werden verricht door een fysiotherapeut met ruim 7 jaar ervaring in Musculoskeletale echografie.

Tijdens het onderzoek werden eerst de longitudinale en transversale dikte (mm) van de laterale extensorpees van de elleboog gemeten. De proefpersoon werd met de elleboog in extensie en de duim omhoog gepositioneerd richting de onderzoeker (Figuur 1). Beide structuren werden twee maal gemeten. Vervolgens werd twee maal de CSA of oppervlakte (mm²) van de n.ulnaris in de cubitale tunnel bepaald. Voor de meting van de n. ulnaris werd de elleboog van de proefpersoon gepositioneerd in endorotatie met de handpalm plat op de onderzoekstafel en het olecranon richting de onderzoeker (Figuur 2). Bijlage 4 beschrijft het volledige scanprotocol.

Uiteindelijk werden per proefpersoon zes meetresultaten verkregen (twee per structuur) welke direct in SPSS Statistics (versie 19.0.0, IBM Corporation, New York, United States) werden ingevoerd. De Shapiro-Wilk toets werd gebruikt om te toetsen of er sprake was van een normale verdeling.¹⁸ Hierbij werd een p-waarde van 0,05, test statistic (W) van 0,90 en Confidence Interval (CI) van 95% gehanteerd. De twee meetresultaten per structuur werden gemiddeld en van alle gemiddelden per structuur werd het gemiddelde en de standaard deviatie (SD) berekend.



Figuur 1: Uitgangshouding extensorpees meting



Figuur 2: uitgangshouding n.ulnaris meting

4. Resultaten

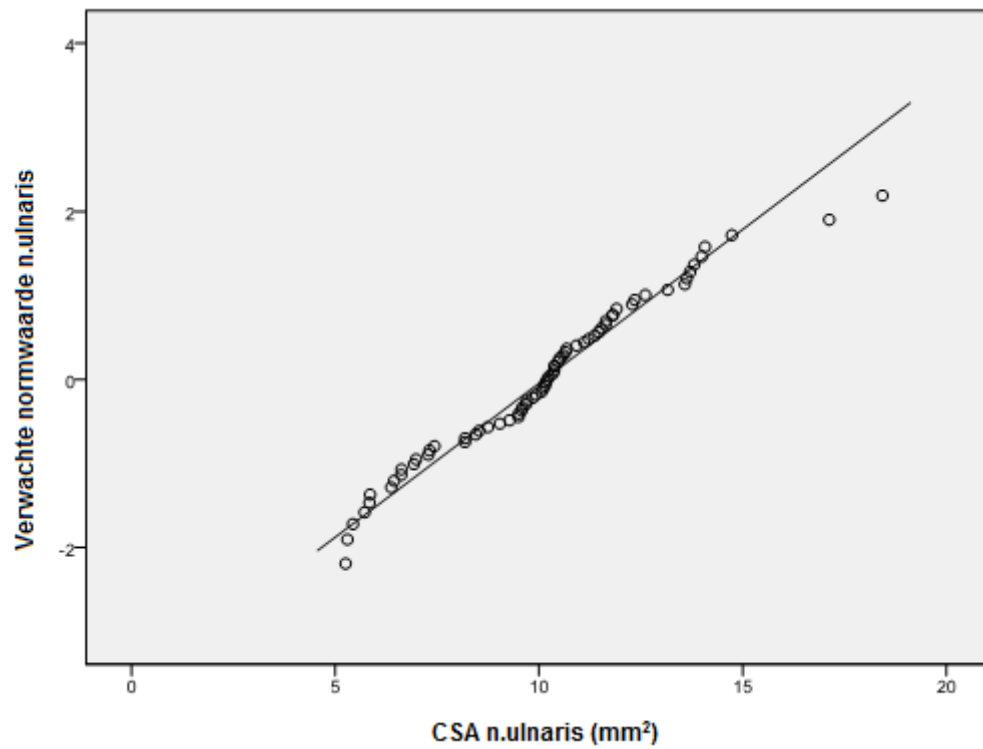
Van de 73 proefpersonen (N) waren er 32 mannen en 41 vrouwen met een gemiddelde leeftijd van $35,79 \pm 14,94$ jaar. De gemiddelde BMI van de gehele onderzoeksgroep was $23,90 \pm 3,65 \text{ kg/m}^2$.

Geen significante verschillen werden aangetoond met de Shapiro-Wilk toets (tabel 1) waardoor de data als normaal verdeeld beschouwt werden (figuur 3 a,b en c).

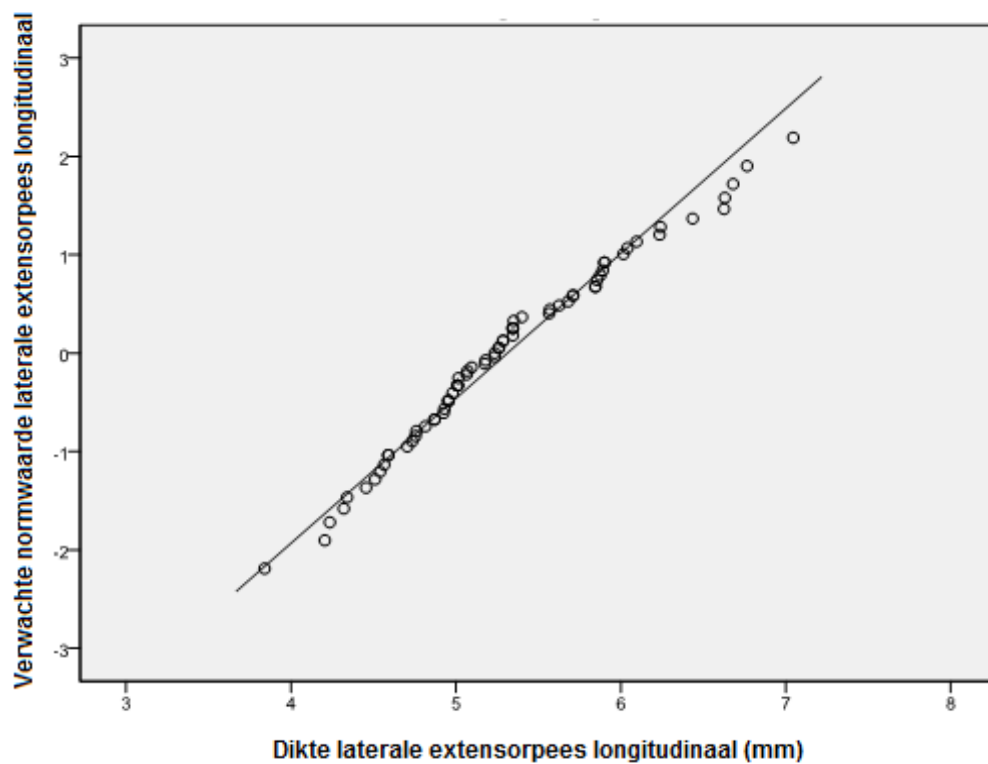
Tabel 1: Shapiro-Wilk toets van de gemiddelde normwaarden.

Karakteristiek	N	P-waarde	W
CSA n.ulnaris	69	0,085	0,969
Dikte laterale extensorpees longitudinaal	73	0,252	0,978
Dikte laterale extensorpees transversaal	73	0,457	0,983

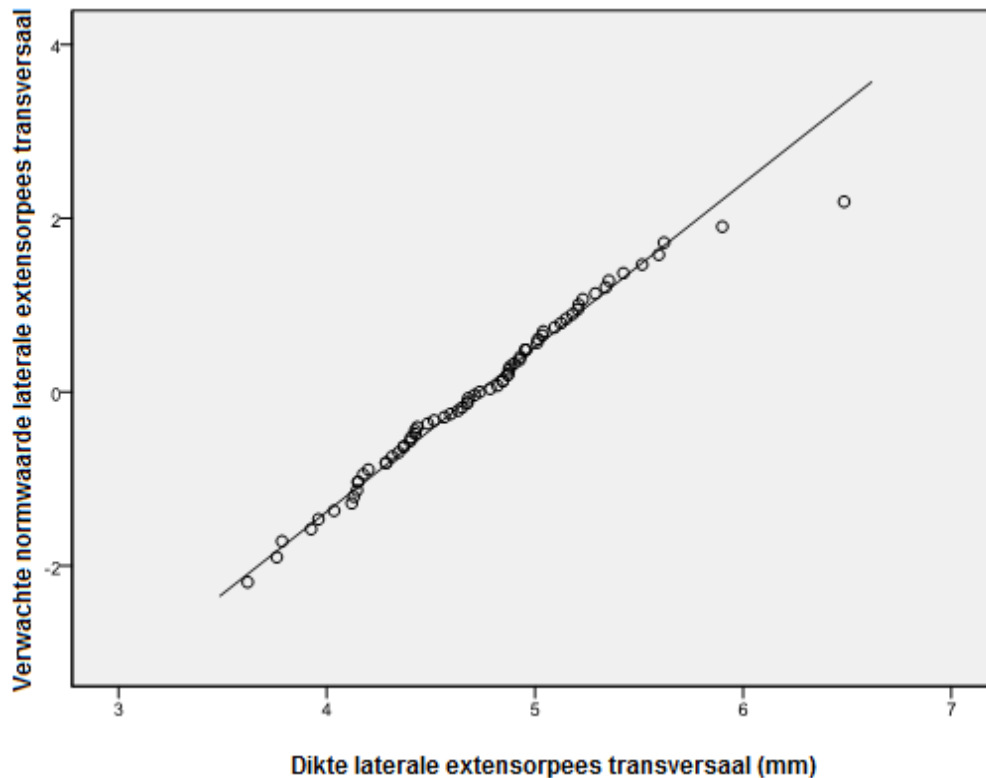
De figuren 3 a,b en c geven een verduidelijkte visualisatie van de normaalverdeling van de drie structuren middels een Q-Q plot. De x-as geeft in deze figuren de werkelijke meetgemiddelden per structuur weer van de populatie en de y-as geeft de verwachte normwaarde aan. De lineariteit van de cirkels geeft aan dat de data normaal verdeeld is.



Figuur 3a: Q-Q plot van de gemiddelde CSA van de n. ulnaris.



Figuur 3b: Q-Q plot van de gemiddelde dikte van de laterale extensorpees longitudinaal.



Figuur 3c: Q-Q plot van de gemiddelde dikte van de laterale extensorpees transversaal.

De rechte lijn van de Q-Q plots geeft weer hoe de data zich zou presenteren als deze een optimale normaalverdeling zou hebben.

De gemiddelde normwaarden voor respectievelijk de CSA van de n.ulnaris, longitudinale dikte en transversale dikte van de laterale extensor pees waren $10,12 \pm 2,73 \text{ mm}^2$, $5,34 \pm 0,68 \text{ mm}$ en $4,76 \pm 0,54 \text{ mm}$. Een ongepaarde T-toets werd gebruikt om de gemiddelde normwaarden en standaarddeviatie (sd) voor geslacht, leeftijd en BMI te berekenen (Tabel 2).

Tabel 2: gemiddelde normwaarden voor de patiëntkarakteristieken

Karakteristiek	N	Gemiddelde	SD	Sig.
CSA n.ulnaris (mm ²)				
Geslacht				0,467
Man	28	10,99	3,01	
Vrouw	41	9,52	2,38	
Totaal	69	10,12	2,73	
Dikte laterale extensorpees longitudinaal (mm)				
Geslacht				0,469
Man	32	5,58	0,68	
Vrouw	41	5,15	0,62	
Totaal	73	5,34	0,68	
Dikte laterale extensorpees transversaal (mm)				
Geslacht				0,352
Man	32	4,97	0,57	
Vrouw	41	4,59	0,45	
Totaal	73	4,76	0,54	
CSA n.ulnaris (mm ²)				
Leeftijd (jaar)				0,362
20-39	40	9,03	2,47	
>40	29	11,63	2,36	
Totaal	69	10,12	2,73	
Dikte laterale extensorpees longitudinaal (mm)				
Leeftijd				0,980
20-39	43	5,18	0,67	
>40	30	5,57	0,63	
Totaal	73	5,34	0,68	
Dikte laterale extensorpees transversaal (mm)				
Leeftijd				0,531
20-39	43	4,61	0,48	
>40	30	4,96	0,56	
Totaal	73	4,75	0,54	

CSA n.ulnaris (mm ²)				
BMI (kg/m ²)				0,159
<25	50	9,57	2,32	
≥25	19	11,59	3,23	
Totaal	69	10,12	2,73	
Dikte laterale extensorpees longitudinaal (mm)				
BMI (kg/m ²)				0,976
<25	52	5,26	0,68	
≥25	21	5,53	0,65	
Totaal	73	5,34	0,68	
Dikte laterale extensorpees transversaal (mm)				
BMI (kg/m ²)				0,537
<25	52	4,67	0,50	
≥25	21	4,97	0,58	
Totaal	73	4,76	0,54	

N = aantal personen

SD= standaard deviatie

Sig. = significantie

Geslacht

Voor geslacht werden geen significante verschillen in de normwaarden gevonden tussen mannen en vrouwen voor de n.ulnaris (m: $10,99 \pm 3,01 \text{ mm}^2$ vs. v: $9,52 \pm 2,38 \text{ mm}^2$), laterale extensorpees longitudinaal (m: $5,58 \pm 0,68 \text{ mm}$ vs v: $5,15 \pm 0,62 \text{ mm}$) en laterale extensorpees transversaal (m: $4,97 \pm 0,57 \text{ mm}$ vs v: $4,59 \pm 0,45 \text{ mm}$).

Bij mannen is de normwaarde van de drie structuren gemiddeld wel hoger dan bij vrouwen. (tabel 2).

Leeftijd

Geen significante verschillen werden gevonden voor leeftijd voor de n.ulnaris (20-39 jaar: $9,03 \pm 2,47 \text{ mm}^2$ vs. ≥40 jaar: $11,63 \pm 2,36 \text{ mm}^2$), laterale extensorpees longitudinaal (20-39 jaar: $5,18 \pm 0,67 \text{ mm}$ vs. ≥40 jaar: $5,57 \pm 0,63 \text{ mm}$) en laterale extensorpees transversaal (20-39 jaar: $4,61 \pm 0,48 \text{ mm}$ vs. ≥40 jaar: $4,96 \pm 0,56 \text{ mm}$). De gemiddelde normwaarde nam echter wel toe met de leeftijd (tabel 2).

BMI

Geen significante verschillen werden gevonden voor BMI voor de n.ulnaris (<25: $9,57 \pm 2,32 \text{ mm}^2$ vs ≥25: $11,59 \pm 3,23 \text{ mm}^2$), laterale extensorpees longitudinaal (<25: $5,26 \pm 0,68 \text{ mm}$ vs ≥25: $5,53 \pm 0,65 \text{ mm}$) en laterale extensorpees transversaal (<25: $4,67 \pm 0,50 \text{ mm}$ vs ≥25:

4,98 ± 0,58 mm). De gemiddelde normwaarde voor alle drie de structuren is wel hoger bij een BMI ≥25 (tabel 2).

5. Discussie

Verschillen in normwaarden van de CSA van de n.ulnaris en de dikte van de laterale extensorpees voor geslacht, leeftijd en BMI zijn aanwezig. Echter voor geen enkel karakteristiek is voor de CSA van de n.ulnaris, dikte van de laterale extensorpees longitudinaal en dikte van de laterale extensorpees transversaal een statistisch significant verschil aanwezig (tabel 2).

Bij mannen worden net als in eerdere studies hogere meetresultaten gevonden dan bij vrouwen.^{9-12,19} Deze verschillen zijn echter niet statistisch significant (tabel 2). In de studie van Yalcin et al. (2012) met 72 gezonde proefpersonen, werden voor de CSA van de n.ulnaris voor geslacht wel significante verschillen gevonden (m: 6,0 ± 1,0 mm² vs v: 5,2 ± 0,8 mm²).¹¹ Onderzoek naar de dikte van de laterale extensorpees longitudinaal van Jaen-Diaz et al. (2010) toonde vergelijkbare verschillen in peesdikte tussen mannen en vrouwen als in deze studie (m: 5,09 vs v: 4,46 mm).¹⁰ In die studie, waar 479 laterale extensor pezen van de elleboog werden onderzocht, werd dezelfde scanpositie gehanteerd als in deze studie. Ook toonde die studie aan dat de dikte van de laterale extensorpees correleert met leeftijd. De grootte van de populatie in die studie maakt het echter lastig om de bevindingen voor leeftijd te vergelijken met die van deze studie, aangezien de onderverdeling in leeftijdsgroepen sterk verschilt.

Bij oudere proefpersonen (>40 jaar) worden doorgaans hogere normwaarden gemeten dan bij de jongere groep (20-39 jaar) (tabel 3). Dat de normwaarden van de gemeten structuren correleert met leeftijd wordt in eerdere studies al beschreven.^{10,20-23} In het onderzoek naar de CSA van de n.ulnaris van Jacob et al. (2004) werd een vergelijkbare onderverdeling in leeftijdsgroepen gemaakt als in deze studie (<40 jaar, 40-60 jaar en >60 jaar).²⁰ Net als in deze studie werden hogere normwaarden gevonden in de proefpersonen >40 jaar (<40 jaar: 7.5 ± 3.1 mm² vs 40-60 jaar: 8,3 ± 2,9 mm² vs >60 jaar 7,6 ± 3,4 mm²). De verschillen tussen de groepen <40 jaar en 40-60 jaar waren in die studie significant (P<0.02). In de studie van Ozturk et al. (2008) werden net als in deze studie voor leeftijd geen significante verschillen aangetoond.²²

Geen significante verschillen in normwaarden van de CSA van de n.ulnaris en dikte van de laterale extensorpees voor BMI worden aangetoond in deze studie. De studie van Yalcin et al. (2012) toonde voor de CSA van de n.ulnaris eveneens geen significant verschil aan voor BMI, maar wel voor gewicht.¹¹ In eerdere studies werden voor BMI wel significante verschillen aangetoond.^{23,24}

De bevindingen van de CSA van n. ulnaris komen minder goed overeen met andere studies.^{15,19} Dit heeft onder andere te maken met het feit dat niet in iedere studie exact dezelfde uitgangshoudingen en scanposities worden gehanteerd.^{12,15} Iedere onderzoeker heeft bovendien zijn unieke methode van scannen. Bij het harder en minder hard drukken van

de transducer op de zelfde positie op de huid kan de structuur zich al verschillend afbeelden en ook een iets ander hoek van de transducer zorgt voor afwijkende bevindingen.^{10,22} Voor de representativiteit van deze studie is het daarom belangrijk dat bij gebruik van de gevonden normwaarden voor diagnostiek het identieke scanprotocol wordt gebruikt (bijlage 4).

Andere studies gebruikten beide ellebogen van de proefpersoon voor het bepalen van de normwaarde van de CSA van de n.ulnaris en de dikte metingen van de laterale extensor pees.^{9-11,19} Er blijkt echter geen statistisch significant verschil aanwezig tussen de normwaarden van beide ellebogen bij een gezond proefpersoon.^{9-11,19} In de studie van Yalcin et al. (2012) met een populatie van 72 gezonde proefpersonen, werd de CSA van de n.ulnaris in de cubitale tunnel bepaald.¹¹ De gevonden normwaarden voor dominante arm waren $5,7 \pm 1,0 \text{ mm}^2$ vs $5,5 \pm 0,9 \text{ mm}^2$ voor de niet dominante arm ($P > 0,05$). Het meenemen van de normwaarde van beide ellebogen zorgt voor een kunstmatige verhoging van de power.¹⁵ Om die reden wordt in deze studie alleen de dominante arm onderzocht, voor meer variabiliteit en een betere betrouwbaarheid.

Binnen dit onderzoek worden alleen de meetwaarden verkregen van de CSA van de n.ulnaris bij gezonde proefpersonen. Er zijn andere studies verricht waar de meetwaarden verkregen werden van personen met de symptomen van/diagnose cubitaal tunnel syndroom.⁹ De meetwaarden van de asymptomatische arm van de proefpersonen werden in die studies gebruikt als referentiekader (normwaarde). Studie heeft echter uitgewezen dat de asymptomatische n.ulnaris bij een patiënt met cubitaal tunnel syndroom ook vaak verwijd is.²⁵ Het bepalen van normwaarden van de n.ulnaris bij de asymptomatische arm van een patiënt met het cubitaal tunnel syndroom is dus geen betrouwbare methode. Normwaarden die bepaald zijn op gezonde proefpersonen, zoals in onze studie, bieden om die reden als beter referentiekader voor de diagnostiek van het cubitaal tunnel syndroom.

Er zijn verschillende aanbevelingen voor het meten van de n.ulnaris. Het meten via de CSA is echter de meest gebruikte en geaccepteerde methode.^{11,25}

In deze studie wordt de CSA van de n.ulnaris maar in een uitgangshouding van de patiënt gemeten, namelijk in extensie (bijlage 4). Verschillende studies zijn verricht waar de n.ulnaris zowel in flexie als extensie onderzocht werd.^{9,22} In deze studies werden significante verschillen aangetoond in normwaarden tussen het scannen in flexie en extensie van de elleboog. Bij flexie van de elleboog werd in deze studies een significant kleinere CSA gemeten dan in extensie. In de studie van Thoirs et al. (2008), waarin de CSA van de n.ulnaris zowel in flexie als extensie werd gemeten, was de gemiddelde normwaarde in extensie $2,3 \pm 0,6 \text{ mm}^2$ vs $1,9 \pm 0,7 \text{ mm}^2$ in flexie. Dat in deze studie de CSA van de n.ulnaris in één uitgangshouding wordt gemeten is een tekortkoming. Het is dan ook belangrijk dat bij gebruik van de gevonden normwaarden van deze studie in de praktijk, het zelfde scanprotocol wordt gehanteerd.

De resultaten van deze studie zijn waardevol bij de diagnostiek van laterale epicondylitis en het cubitaal tunnel syndroom. De data is generaliseerbaar voor de algemene bevolking, mits hetzelfde scanprotocol wordt gebruikt (bijlage 4).

6. Conclusie en aanbevelingen

In de praktijk kunnen de normwaarden als goed referentiekader dienen bij het vaststellen van elleboogpathologie, bij patiënten met klachten aan de elleboog. Voor geslacht, leeftijd en BMI is wel verschil, maar geen significant verschil aangetoond in normwaarden voor zowel de CSA van de n.ulnaris als voor de diktemetingen van de laterale extensorpees. Verder onderzoek in het verband tussen patiëntkarakteristieken en normwaarden is nodig om de diagnostiek van elleboogpathologie nog meer te optimaliseren.

7. Literatuurlijst

- 1) Pijnlijke elleboog. Huisarts en wetenschap. 2012. Beschikbaar via: <http://www.henw.org/archief/id4888-pijnlijke-elleboog.html>. Geraadpleegd op 4 februari 2013.
- 2) Riet R van, Vanhees M, Roeling T, Paridon-Edauw D van, Trompers W. Onderzoek en behandeling van elleboog en onderarm. Houten: Bon Stafleu van Loghum; P. 24,25.
- 3) Connell D, Burke F, Coombes P, McNealy S, Freeman D, Pryde D, et al. Sonographic examination of lateral epicondylitis. AJR Am J Roentgenol. 2001 Mar;176(3):777-82.
- 4) Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Anatomische atlas: Algemene anatomie en bewegingsapparaat. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2010. P.242-248.
- 5) Corticosteroïdinjecties, fysiotherapie of een afwachtend beleid voor patiënten met een epicondylitis lateralis. Huisarts en wetenschap. 2004. Beschikbaar via: <http://www.henw.org/archief/volledig/id3103-corticosterodinjecties-fysiotherapie-of-een-afwachtend-beleid-voor-patinten-met-een-epicondylitis-lateralis.html>. Geraadpleegd op 4 februari 2013.
- 6) Neuropathie van nervus ulnaris (Entrapment). MD Health Resource. 2012. Beschikbaar via <http://nl.mdhealthresource.com/disability-guidelines/neuropathy-of-ulnar-nerve-entrapment>. Geraadpleegd op 18 maart 2013.
- 7) Cubitaal tunnelsyndroom. Instituut tenniselleboog Nijmegen. 2011. Beschikbaar via: http://www.golfarm.nl/html/cubit_tunnel_syndr_.html. Geraadpleegd op 5 februari 2013.
- 8) Marcelis S, Daenen B, Ferrara M.A., Peripheral Musculoskeletal Ultrasound Atlas. New York: Thieme; P. 79-89.
- 9) Thoirs K, Williams MA, Phillips M. Ultrasonographic measurements of the ulnar nerve at the elbow: role of confounders. J Ultrasound Med. 2008 May;27(5):737-43.
- 10) Jaen-Diaz JI, Cerezo-Lopez E, Lopez-de Castro F, Mata-Castrillo M, Barcelo-Galindez JP, De la Fuente J, et al. Sonographic findings for the common extensor tendon of the elbow in the general population. J Ultrasound Med. 2010 Dec;29(12):1717-24.
- 11) Yalcin E, Onder B, Akyuz M. Ulnar nerve measurements in healthy individuals to obtain reference values. Rheumatol Int. 2012 Sep 5.
- 12) Thoirs K, Williams M.A, Phillips M. Systematic Review of Sonographic Measurements of the Ulnar Nerve at the Elbow. Journal of Diagnostic Medical Sonography. 2007;23:255–262.
- 13) Volpe A, Rossato G, Bottanelli M, Marchetta A, Caramaschi P, Bambara LM et al. Ultrasound evaluation of ulnar neuropathy at the elbow: correlation with electrophysiological studies. Rheumatology. 2009; 48:1098–1101
- 14) Bjordal J.M, Demmink J.H, Ljunggren A.E. Tendon Thickness and Depth from Skin for Supraspinatus, Common Wrist and Finger Extensors, Patellar and Achilles Tendons. Physiotherapy. 2003 Jun;89(6):375-383.
- 15) Pompe SM, Beekman R. Which ultrasonographic measure has the upper hand in ulnar neuropathy at the elbow? Clin Neurophysiol. 2013 Jan;124(1):190-6.

- 16) Eknayan G. Adolphe Quetelet (1796-1874)--the average man and indices of obesity. *Nephrol Dial Transplant*. 2008 Jan;23(1):47-51.
- 17) Transducer Selection. *Ultrasound for Regional Anesthesia*. 2008. Beschikbaar via: <http://www.usra.ca/transducer.php>. Geraadpleegd op 22 februari 2013.
- 18) Testing for Normality using SPSS. Lund Research Ltd. 2013. Beschikbaar via: <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/testing-for-normality-using-spss-statistics.php>. Geraadpleegd op 10 april 2013.
- 19) Cartwright MS, Shin HW, Passmore LV, Walker FO. Ultrasonographic findings of the normal ulnar nerve in adults. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007 Mar;88(3):394-6.
- 20) Jacob D, Creteur V, Courthaliac C, Bargoin R, Sassus B, Bacq C, et al. Sonoanatomy of the ulnar nerve in the cubital tunnel: a multicentre study by the GEL. *Eur Radiol*. 2004 Oct;14(10):1770-3.
- 21) Okamoto M, Abe M, Shirai H, Ueda N. Morphology and dynamics of the ulnar nerve in the cubital tunnel. Observation by ultrasonography. *J Hand Surg Br*. 2000 Feb;25(1):85-9.
- 22) Ozturk E, Sonmez G, Colak A, Sildiroglu HO, Mutlu H, Senol MG, et al. Sonographic appearances of the normal ulnar nerve in the cubital tunnel. *J Clin Ultrasound*. 2008 Jul-Aug;36(6):325-9.
- 23) Ustuner E, Toprak U, Baskan B, Oztuna D. Sonographic examination of the common extensor tendon of the forearm at three different locations in the normal asymptomatic population. *Surg Radiol Anat*. 2013 Feb 17.
- 24) Peeters EY, Nieboer KH, Osteaux MM. Sonography of the normal ulnar nerve at Guyon's canal and of the common peroneal nerve dorsal to the fibular head. *J Clin Ultrasound*. 2004 Oct;32(8):375-80.
- 25) Beekman R, Schoemaker MC, Van Der Plas JP, Van Den Berg LH, Franssen H, Wokke JHJ, et al. Diagnostic value of high-resolution sonography in ulnar neuropathy at the elbow. *Neurology* 2004;62:767-73.

Bijlagen

Bijlage I: Deelnemer informatiebrief

Onderzoek naar de betrouwbaarheid van echografiemetingen van structuren van de elleboog

Geachte heer/mevrouw,

Voor u ligt een informatiebrief waarin u uitleg krijgt over het bovengenoemde onderzoek. In het onderzoek wordt de betrouwbaarheid van echografie van de ellepijpzenuw en de strekpezen van de onderarm onderzocht. Echografie wordt in de fysiotherapiepraktijk veelvuldig ingezet om klachten van de ellepijpzenuw en de strekpezen van de elleboog te onderzoeken.

De beslissing om wel of niet mee te doen aan het onderzoek, moet u kunnen baseren op een goede voorlichting. Deze brief bevat daarom een beschrijving van het doel van het onderzoek en wat deelname aan het onderzoek voor u betekent. Lees deze informatiebrief rustig door. Indien u vragen heeft na het lezen van deze brief kunt u terecht bij de hoofdonderzoekers A. Fink of M. Teggeler. De contactgegevens staan onderaan deze brief vermeld. Het onderzoek vindt plaats onder verantwoordelijkheid van het Universitair Medisch Centrum Utrecht in de persoon van Dr. M.F Pisters, Klinische Gezondheidswetenschappen, programma Fysiotherapiewetenschap.

Wat is het doel van het onderzoek?

Steeds meer fysiotherapeuten gebruiken het echoapparaat om de klachten van de elleboog beter in kaart te brengen. De nauwkeurigheid van echografische meting is erg belangrijk om afwijkende structuren te kunnen onderscheiden van gezonde structuren en/of eventuele veranderingen in structuren in de loop van de tijd te kunnen zien. In het huidige onderzoek wordt daarom de nauwkeurigheid (betrouwbaarheid) van van echografie van de ellepijpzenuw en de strekpezen van de onderarm onderzocht. Er wordt gekeken naar de nauwkeurigheid tussen twee metingen uitgevoerd door dezelfde persoon en tussen twee verschillende personen.

Welk product wordt onderzocht?

Echografische beelden van de ellepijpzenuw en de strekpezen van de elleboog van uw

voorkeursarm zullen worden beoordeeld op dwarsdoorsnede en dikte. De beelden worden door twee fysiotherapeuten gemaakt. De fysiotherapeuten zullen u vragen om uw

voorkeursarm in een bepaalde uitgangshouding te plaatsen om de structuur zo goed mogelijk te kunnen scannen.

Hoe wordt het onderzoek uitgevoerd?

Voorafgaand aan het onderzoek wordt bepaald of u mee kan doen. U kunt *niet* meedoen aan het onderzoek als u: (1) jonger bent dan 18 jaar (2) de afgelopen drie maanden klachten aan uw voorkeursarm hebt ondervonden (3) in de afgelopen drie maanden voor armlklachten van uw voorkeursarm door een fysiotherapeut of arts bent behandeld (5) de bewegingen van uw elleboog beperkt zijn en/of (6) moeite hebt met de Nederlandse taal te spreken of te lezen.

Twee fysiotherapeuten zullen op de testdag de zenuw en de pezen met behulp van het echografieapparaat in kaart brengen en de dwarsdoorsnede van de ellepijpzenuw in de elleboog en de dikte van de strekpezen over dwars en in de lengte meten. Dit betekent dat u meerdere keren gemeten wordt. Twee verschillende fysiotherapeuten zullen dezelfde metingen bij u uitvoeren en ook zal iedere fysiotherapeut dezelfde metingen een aantal keren bij u uitvoeren. Deelname aan het onderzoek kost u in totaal ongeveer 45 minuten.

Wat wordt er van u verwacht?

Er wordt verwacht dat u enkel uw arm in een bepaalde uitgangshouding plaatst, zodat dan de echografische meting door de fysiotherapeut uitgevoerd kunnen worden. Om de meting goed te kunnen uitvoeren moet het mogelijk zijn de mouw van uw bovenkleding op te stropen tot boven de elleboog.

Wat zijn mogelijke bijwerkingen en voor- / nadelen van deelname aan dit onderzoek?

Er zijn geen risico's verbonden aan deelname aan het onderzoek. U hebt waarschijnlijk zelf geen direct voordeel bij deelname aan het onderzoek. Uw deelname is echter wel van belang. De uitkomst van dit onderzoek levert belangrijke informatie op voor de toepasbaarheid van echografie tijdens het onderzoek en de behandeling van de ellepijpzenuw en de strekpezen van de onderarm in de fysiotherapiepraktijk. Hierdoor kunnen in de toekomst andere mensen voordeel ervaren.

Wat gebeurt er met uw gegevens?

Meewerken aan dit onderzoek is strikt anoniem. De gegevens worden op aparte formulieren ingevuld, waarop alleen een code is vermeld. Uw naam en persoonlijke gegevens komen daar niet op voor. Ook in eventuele publicaties is u naam niet terug te vinden. Testgegevens worden vijf jaar bewaard zonder dat te herleiden is van wie deze afkomstig zijn.

Zijn er extra kosten/is er een vergoeding wanneer u besluit aan dit onderzoek mee te doen?

Er zijn geen extra kosten aan het onderzoek verbonden. Onkosten worden niet vergoed.

Wat gebeurt er als u niet wenst deel te nemen aan dit onderzoek?

Deelname aan het onderzoek is vrijwillig. U beslist zelf of u meedoet. Mogelijk hebt u de tijd nodig om erover na te denken of u aan dit onderzoek wilt meewerken. Ook zult u er misschien met anderen over willen praten. Hiervoor hebt u ruim de gelegenheid. Als u besluit niet mee te doen, hoeft u verder niets te doen. Als u wel deelneemt in het onderzoek, kunt u zich te allen tijde bedenken en de deelname stoppen. U hoeft niet te zeggen waarom u wilt stoppen. Wat u ook besluit, het zal geen enkele verandering voor u teweeg brengen.

Aanmelden voor het onderzoek

Indien u ervoor kiest om aan dit onderzoek mee te doen, vragen wij u bijgevoegd toestemmingsformulier te ondertekenen. Hiermee bevestigt u uw voornemen om aan het onderzoek deel te nemen. Zou u het ingevulde formulier via de e-mail/post of op de testdag zelf de onderzoeker toe willen laten komen?

Hoe te handelen bij vragen of klachten?

Mocht u na het lezen van deze brief, voor of tijdens het onderzoek, nog nadere informatie willen ontvangen of komen er nog vragen bij u op, dan kunt altijd contact opnemen met de uitvoerders van het onderzoek, mevr. Alexandra Fink via telefoonnummer 06-34268161 of via de email A.Fink@students.uu.nl of met mevr. Marlijn Teggeler via telefoonnummer 06-19412264 of via email M.Teggeler@students.uu.nl.

Met vriendelijke groet,

Alexandra Fink,
(Hand-) Fysiotherapeut &
Student Klinische Gezondheidswetenschappen/Fysiotherapiewetenschap, Universiteit
Utrecht

Marlijn Teggeler,
Fysio- en manueel therapeut &
Student Klinische Gezondheidswetenschappen/Fysiotherapiewetenschap, Universiteit
Utrecht

Bijlage II: Informed Consent

Toestemmingsformulier Onderzoek naar de betrouwbaarheid van echografiemetingen van structuren van de elleboog

Ik heb de informatiebrief – **Onderzoek naar de betrouwbaarheid van echografiemetingen van structuren van de elleboog** - gelezen en ik begrijp de informatie. Ik heb voldoende tijd gehad om over mijn deelname na te denken en ben in de gelegenheid geweest om vragen te stellen. Deze vragen zijn naar tevredenheid beantwoord.

Ik doe geheel vrijwillig mee. Ik weet dat ik op ieder moment kan beslissen om toch niet mee te doen. Daarvoor hoef ik geen reden te geven en het heeft geen verdere gevolgen nu en in de toekomst. Ik weet dat sommige mensen, die betrokken zijn bij het onderzoek, mijn gegevens kunnen zien.

Ik geef toestemming om mijn gegevens te gebruiken, voor de doelen die in de informatiebrief staan.

Ik verklaar hierbij vrijwillig deel te nemen aan het bovengenoemd wetenschappelijk onderzoek.

Na lezing akkoord,

Naam proefpersoon:

Handtekening:

Datum: / /

Ik verklaar hierbij dat ik de proefpersoon volledig heb geïnformeerd over het genoemde onderzoek.

Als er tijdens het onderzoek informatie bekend wordt, die de toestemming van de proefpersoon zou kunnen beïnvloeden, dan breng ik em/haar daarvan tijdig op de hoogte.

Naam onderzoeker:

Handtekening:

Datum: / /

Bijlage III: Meetformulier

Subject nummer: _____

Exclusiecriteria

(1) jonger dan 18 jaar

(2) de afgelopen drie maanden klachten aan voorkeursarm

(3) in de afgelopen drie maanden voor armlachten van voorkeursarm door een fysiotherapeut of arts bent behandeld

(5) de bewegingen van de elleboog beperkt zijn

(6) moeite hebt met de Nederlandse taal te spreken of te lezen

Includeren

Excluderen

(omcirkelen wat van toepassing is)

Geboortedatum: _____

Lengte (cm): _____

Gewicht (kg): _____

Dominante hand/arm: _____

Metingen

Meting	CSA (mm ²)		LET longitudinaal (mm)		LET transversaal (mm)	
	Meter 1	Meter 2	Meter 1	Meter 2	Meter 1	Meter 2
1.1.						
1.2.						
2.1.						
2.2.						



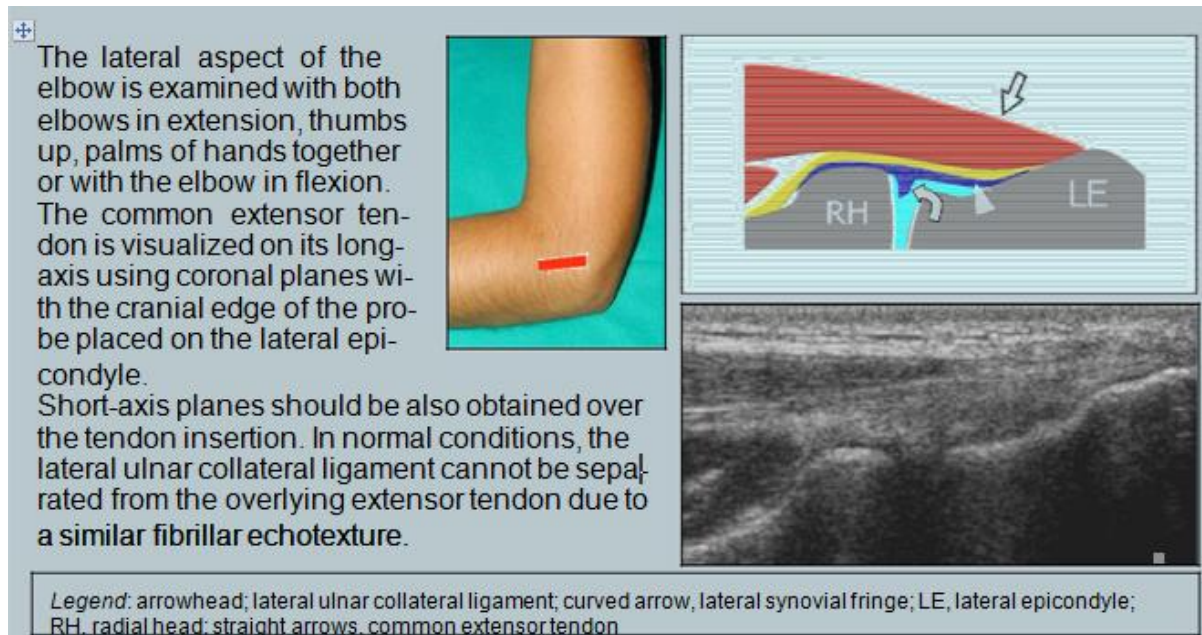
**European Society of
MusculoSkeletal Radiology**

Musculoskeletal Ultrasound Technical Guidelines

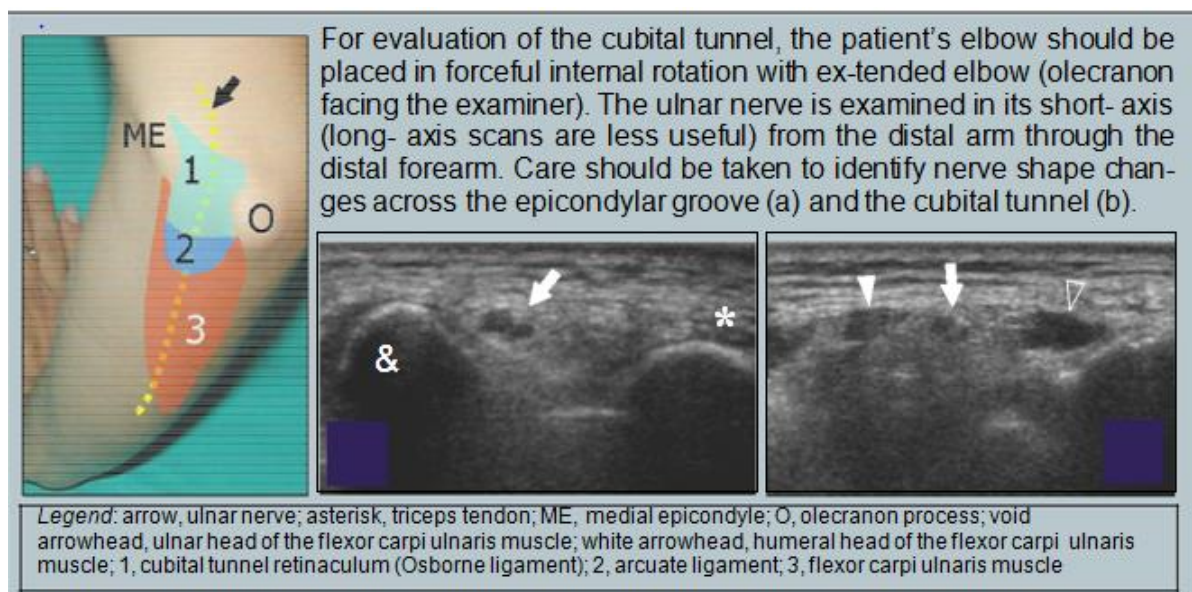
II. Elbow

Ian Beggs, UK
Stefano Bianchi, Switzerland
Angel Bueno, Spain
Michel Cohen, France
Michel Court-Payen, Denmark
Andrew Grainger, UK
Franz Kainberger, Austria
Andrea Klauser, Austria
Carlo Martinoli, Italy
Eugene McNally, UK
Philip J. O'Connor, UK
Philippe Peetrons, Belgium
Monique Reijnierse, The Netherlands
Philipp Remplik, Germany
Enzo Silvestri, Italy

Protocol laterale extensor pees



Protocol nervus ulnaris



Bijlage V: Beoordelingsformulier projectplan

B4 Beoordelingsformulier projectplan

Naam: Philippe Holla
Datum: 17-04-2013

Studentnr: 2123769

Titel: De invloed van patiëntkarakteristieken bij echografie van de nervus ulnaris en laterale extensorpees.

Algemeen

- Spelling en taalgebruik zijn correct ja / nee

Inleiding (Probleemomschrijving en probleemstelling)

- De probleemomschrijving is voldoende helder geformuleerd ja / nee

- Uit de probleemomschrijving, blijkt de maatschappelijke en paramedische relevantie ja / nee

- Op basis van de probleemstelling wordt een concrete en relevante vraagstelling (of meerdere) geformuleerd met eventueel sub vragen ja / nee

Doelstelling en/ of vraagstelling

De doelstelling en/ of vraagstelling is:

- Voldoende helder en concreet geformuleerd ja / nee

- Relevant voor een gekozen doelgroep binnen de (paramedische) beroepspraktijk ja / nee

- Praktisch uitvoerbaar ja / nee

- Haalbaar binnen de tijd ja / nee

Methode

-Er wordt voldoende inzicht gegeven in soorten activiteiten en soorten bronnen voor het uitvoeren van het onderzoek en het tot stand komen van het product ja/ nee

-De uitkomstmaten worden beschreven ja/ nee

-De gebruikte meetinstrumenten worden beschreven en de gemaakte keuzes beargumenteerd. ja/nee

-De deelnemers worden beschreven inclusief in- en exclusiecriteria ja/nee

-De beoogde analyse wordt beschreven en beargumenteerd ja/nee

-Er is een ethische paragraaf toegevoegd (uitzondering: literatuurstudie) ja/nee

Projectproduct (indien van toepassing)

Het projectproduct:

- Sluit aan bij de probleemstelling, vraagstelling en doelstelling ja / nee

- Is bruikbaar voor de gekozen doelgroep ja / nee

- Sluit aan bij de wens van de opdrachtgever ja / nee

- De producteisen zijn nauwkeurig omschreven ja / nee

Tijdpad

- Het tijdpad geeft voor het project als geheel een globale fasering en tijdbesteding en voor de eerstkomende weken een steeds gedetailleerdere invulling ja / nee
- In de tabel zijn belangrijke momenten (typografisch opvallend) vastgelegd, (bv. contactmomenten, inlevermomenten e.d.) ja / nee
- In het tijdpad wordt al een globale invulling gegeven van de taakverdeling bij de geplande activiteiten ja / nee

Begrote kosten

Er wordt een helder inzicht gegeven in:

- De te verwachten soorten kosten qua geld en uren ja / nee
- De verdeling van deze kosten (projectleider, student, opleiding) ja / nee

Literatuur

- Gebruikte en geplande literatuur is specifiek en in voldoende omvang genoemd ja / nee
- Er wordt verwezen naar relevante en recente literatuur ja / nee
- Literatuurverwijzingen, in lopende tekst en in literatuurlijst, worden gegeven volgens de Schrijfwijzer (Wouters 2012) ja / nee

Toelichting:

Alle bovenstaande punten moeten met 'ja' beantwoord zijn om een voldoende voor het project te krijgen. De begeleider bespreekt met de student op welke punten wijzigingen nodig zijn.

Beoordeling:

Voldoende, GO

Naam begeleider:

Lars de Bekker

Datum + Handtekening

17-04-2013



Naam interne beoordelaar:

Monica van Dam

Datum + Handtekening

25-04-2013

