

De meerwaarde van echografisch onderzoek bij schouderletsels

Onderzoeksvragen op het gebied van diagnostiek en prognostiek onder de Nederlandse deelnemers van het IFOMT-2008 congres manuele therapie

Het gebruik van echografie, oftewel musculoskeletal ultrasound (MSU), binnen de fysiotherapie wint de laatste jaren steeds meer aan populariteit. Er heerst nog enige onduidelijkheid over dit relatief nieuwe domein binnen ons vak: veel fysiotherapeuten en manueel therapeuten kennen nog onvoldoende de voordelen van deze manier van medische beeldvorming. Dit artikel richt zich op de meerwaarde van MSU bij schouderklachten. Deze regio is goed te benaderen met MSU en wordt in de praktijk ook het meest in beeld gebracht.

Door Marc Schmitz, Olaf van der Zanden en Jeroen Demarteau

Evidence Based Medicine (EBM) is het geven van zorg die is gebaseerd op wetenschappelijk bewezen effectiviteit (Ostelo et al. 2006). Objectiveren met behulp van metingen vormt een belangrijk onderdeel binnen de EBM. Dit meten kan binnen de manuele therapie op een aantal manieren gebeuren: klinisch onderzoek, klinimetrie en beeldvormend onderzoek. De auteurs pleiten voor een combinatie van deze manieren vanwege de slechte correlatie tussen de klinische verschijnselen en de al dan niet aanwezige stoornissen in anatomische structuren. Vals positieve bevindingen komen veel voor en het is daarom van groot belang deze ruis, in zoverre dat mogelijk is, te onderdrukken.

Klinisch onderzoek

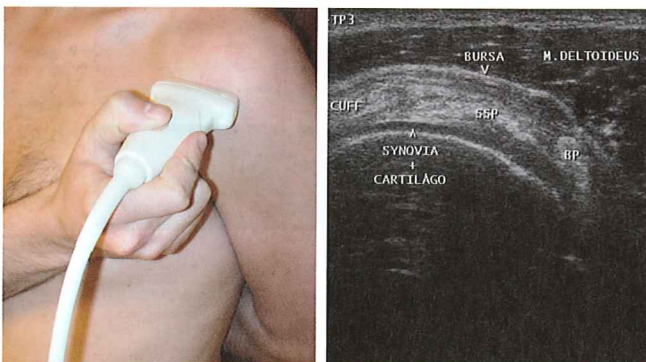
Klinische testen die voorhanden zijn om de schouder te onderzoeken, blijken van matige tot onvoldoende kwaliteit te zijn om een juiste diagnose te formuleren (Dinnes et al., 2003; Hanchard et al., 2008). Uit drie studies (Dinnes et al., 2003; Grassi et al., 2000; Naredo et al., 2002) blijkt dat klinisch onderzoek van een pijnlijke schouder slechter scoort dan onderzoek met behulp van MSU. Uit een ander experiment blijkt dat na gebruik van MSU 39 procent van de, op basis van klinische testen, geïnccludeerde proefpersonen alsnog geëxcludeerd moesten worden (Schmitz et al., 2005). De precieze locatie(s) en type letsel(s) kunnen blijkbaar moeilijk bepaald worden. De te gebruiken klinische schouder testen schieten tekort. Het betrekken van beeldvormend onderzoek binnen het schouderonderzoek vormt een belangrijke meerwaarde.

Beeldvormend onderzoek

Beeldvormend onderzoek geeft meer inzicht in de kwaliteit en eventuele stoornissen van anatomische structuren. In diverse artikelen wordt gepleit voor beeldvormend onderzoek bij musculoskeletale aandoeningen (Allen, 2008; Fotiadou et al., 2008; Naredo et al.,

2002; Rehart et al., 2006). De vraag is welke manier van beeldvormend onderzoek het meest geschikt is? Tan et al. (2003) hebben diverse beeldvormende onderzoekstechnieken zoals MRI, MSU, CT en RX met elkaar vergeleken op verschillende modaliteiten bij het diagnosticeren van musculoskeletale aandoeningen. Zij concluderen dat MSU het meest geschikt is om musculoskeletale aandoeningen in beeld te brengen, met name door de lage kosten, makkelijke toegankelijkheid, en omdat MSU het beste scoort bij het in beeld brengen van weke delen. Een ander onderzoek wijst uit dat MSU sensitiever is dan arthroskopisch onderzoek, omdat met MSU ook de intra-tendinogene laesies gezien kunnen worden (Venu et al., 2002).

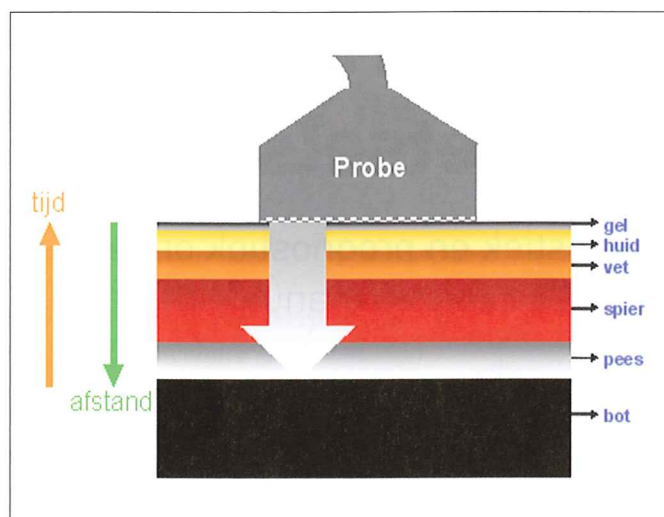
Figuur 1



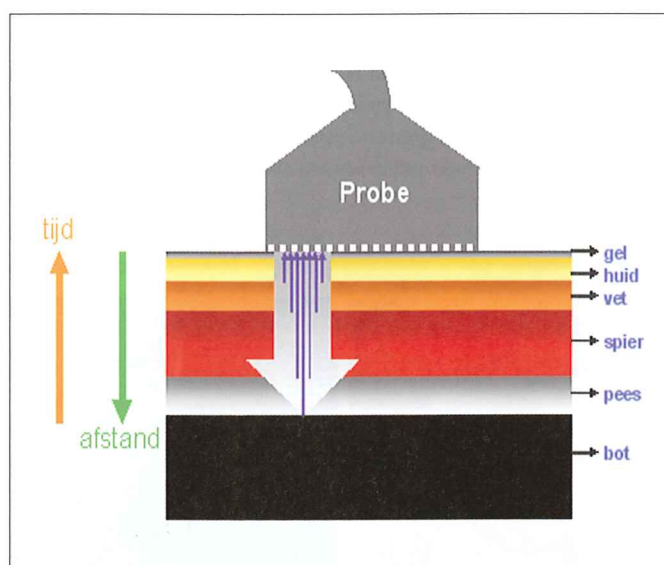
Musculoskeletal ultrasound

Werking

MSU is het echografisch onderzoek van het bewegingsapparaat. Echografie maakt gebruik van ultrasoon geluid, met frequenties in het 2 tot 14 MHz-gebied, die niet door het menselijk oor gehoord kunnen worden. De ultrasone geluidsgolven worden geproduceerd door kristallen die van vorm veranderen door een elektrisch veld. Vice versa produceren deze kristallen door ultrasoon geluid een elektrisch veld. Dit wordt het piëzo-elektrisch effect genoemd. De geluidsgolven worden uitgezonden en opgevangen via een zogenoemde 'probe' of 'transducer' (zie figuren 2 en 3) en doorgestuurd naar een computer. De computer zet de opgevangen geluidsgolven om in zwart-wit-grijs beelden via een monitor (Bianchi et al., 2007). De technologische ontwikkelingen binnen MSU gaan razendsnel. De beeldkwaliteit wordt alsmaar beter en driedimensionale MSU staat op het punt om door te breken, waardoor diagnosevorming nog betrouwbaarder wordt (Cimmino et al., 2008).



Figuur 2



Figuur 3

Kwaliteit van MSU

In verschillende onderzoeken worden percentages gepubliceerd met betrekking tot de sensitiviteit, specificiteit, positief voorspellende waarde, negatief voorspellende waarde en betrouwbaarheid van het opsporen van rotator-cuff problematiek via MSU (Cullen et al., 2007; Dinnes et al., 2003; Hodler et al., 1988; Moosmayer et al., 2005; Teefey et al., 2000; Holsbeeck van et al., 1995; Yen et al., 2004; Ziegler, 2004). In onderstaande tabel zijn de percentages uit

die onderzoeken weergegeven. Men zou kunnen concluderen dat MSU erg goed scoort.

Voordelen en nadelen van MSU voor het gebruik binnen de fysiotherapie

In praktische zin heeft MSU vele voordelen. Een belangrijk voordeel van MSU, in vergelijking met de meeste beeldvormende technieken, is de mogelijkheid tot het verrichten van dynamisch onderzoek; onderzoek, terwijl de patiënt een beweging in een gewricht maakt. Men dient zich bewust te zijn van het feit dat 'real time' onderzoek (het live scannen en beoordelen) meer informatie oplevert dan een statisch beeld (bijvoorbeeld een foto van de MSU-scan). Op deze wijze kan men een beeld vormen van het bewegingsgedrag van de in beeld gebrachte structuren, en of de pees afwijkingen laat zien, zoals bijvoorbeeld een ruptuur of een impingement. Andere voordelen: echografieapparatuur is verrijdbaar en/of draagbaar en daardoor op locatie (bijvoorbeeld aan huis) inzetbaar. MSU is snel inzetbaar qua tijd en bij hoge reactiviteit van klachten is MSU goed toepasbaar vanwege het niet-provocerende karakter van het onderzoek. Bij MSU is geen sprake van ioniserende straling, waardoor samen met de daarvoor genoemde praktische aspecten gesproken kan worden van een patiëntvriendelijke methode.

In kwalitatieve zin blijkt MSU een valide onderzoeksinstrument te zijn. De betrouwbaarheid is sterk afhankelijk van de ervaring van de onderzoeker. Nagenoeg alle bronnen spreken van een lange leercurve. Daarnaast heeft echografieapparatuur, in vergelijking met andere beeldvormende technieken, een hoge resolutie (een betere presentatie van anatomische structuren doordat MSU meer pixels per cm² bevat). Dit laatste is wel afhankelijk van de kwaliteit en derhalve de aanschafprijs van het echografietoestel.

Didactisch heeft MSU meerwaarde doordat de patiënt mee kan kijken tijdens het onderzoek en tevens het beeld ziet veranderen tijdens de door hem of haar gemaakte bewegingen. Door het beeld van de aangedane structuur te vergelijken met de niet-aangedane zijde en deze beelden naast elkaar te presenteren, kan men de stoornis aan de patiënt zichtbaar maken.

Regelmatig evaluatief onderzoek met MSU kan de patiënt motiveren doordat herstel, bijvoorbeeld in de vorm van een toename van de bindweefselkwaliteit, wordt gevisualiseerd. Bovendien geeft evaluatie de fysiotherapeut of manueel therapeut duidelijkheid of de ingeslagen weg van behandelen de juiste is en in welke fase van weefselherstel de patiënt zich bevindt. De termijn voor periodiek onderzoek zal afhankelijk zijn van bijvoorbeeld de ernst van de laesie, het soort weefsel dat is aangedaan en de turnovertijd van het bindweefsel, het gewenste niveau van functioneren (topsport of ADL op hoogbejaarde leeftijd), praktische toepasbaarheid (MSU aanwezig?), exacerbatie van klachten, etc.. Voor peesweefsel lijkt eenmaal per maand een empirisch verdedigbare frequentie. De auteurs bevelen aan bij voorkeur periodiek MSU te laten uitvoeren door dezelfde

Een belangrijk voordeel van musculoskeletal ultrasound (MSU) is het verrichten van dynamisch onderzoek

Referentie	Sensitiviteit	Specificiteit	PVW	NVW	Intra betr.
Hodler et al., 1988	100%	75%	-	-	92%
Van Holsbeeck et al., 1995	93%	94%	82%	98%	-
Teefey et al., 2000	100%	85%	-	-	96%
Dinnes et al. 2003	87%	96%	-	-	-
Yen et al., 2004	95%	90%	97%	82%	94%
Ziegler, 2004	94,1%	96,1%	96,6%	93,2%	-
Moosmayer et al. 2005	100%	97%	96%	100%	-
Cullen et al. 2007	89%	100%	100%	-	-

Tabel 1

Percentages van de sensitiviteit, specificiteit, positief voorspellende waarde, negatief voorspellende waarde en betrouwbaarheid met betrekking tot onderzoek naar het opsporen van rotator-cuff problematiek met MSU (PVW: positief voorspellende waarde; NVW: negatief voorspellende waarde).

Voordelen en nadelen van MSU, meer specifiek voor de schouderregio

Voordelen	Nadelen
1. Goede validiteit 2. Dynamisch realtime onderzoek 3. Bilaterale vergelijking mogelijk 4. Non-invasieve en patiëntvriendelijke methode 5. Mobiliteit van de appar 1. Goede validiteit 6. Lage kosten van het onderzoek 7. Laag risico (geen ioniserende straling) 8. Snel uit te voeren (tijd en reactiviteit) 9. Hoge resolutie (met name bij meer kostbare apparatuur) 10. Mogelijkheid tot diagnostisch, evaluatief en informatief gebruik om patiënten voor te lichten	1. Lange leercurve. Hoe meer ervaring des te betrouwbaarder de diagnosestelling 2. Gebrekkig zicht op het posterieure aspect van de supraspinatus- en infraspinatus pees 3. Intra-articulaire structuren zijn niet tot slecht zichtbaar 4. Wanneer een onderzoeker geen omschrijving van referentiepunten op de scan noteert, blijkt het vermogen van een andere onderzoeker tot het interpreteren van die scan af te nemen 5. Relatief hoge aanschafprijs voor fysiotherapeuten (vanaf € 11.000) 6. Beperkte vergoeding van MSU bij uitvoering door een fysiotherapeut

Tabel 2

Voor de voordelen zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

Bureau et al., 2006; Chang et al., 2002; Churchill et al., 2004; Colquhoun et al., 2005; Hides et al., 1998; Moosmayer et al., 2005; Naredo et al., 2002; Teefey et al., 2000; Teefey et al., 2004; Yen et al., 2004; Ziegler, 2004.

Voor de nadelen zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

Moosmayer et al., 2005; Naredo et al., 2002; Teefey et al., 2004.

deskundige en met hetzelfde toestel. Ook dienen de instellingen van het echografietoestel, voor een eerlijke vergelijking van beelden, gelijk te zijn aan eerdere metingen.

Conclusie

De fysiotherapeut dient zich bewust te zijn van het feit dat echografisch onderzoek zich richt op stoornissen in anatomische structuren. Gevonden stoornissen dienen dan ook te worden geplaatst in een bredere context; de andere domeinen van de ICF (WHO, 2001). Op weefselniveau geniet MSU de voorkeur als onderzoeksinstrument. Om vals positieve bevindingen met MSU te reduceren, alsook om de gevolgen van de gevonden stoornissen in verband te kunnen brengen met het bewegend functioneren van de patiënt, mag het klinisch onderzoek niet ontbreken. De auteurs zijn van mening dat door de combinatie van klinisch onderzoek, het (dynamisch) gebruik van MSU en de kennis van de functionele bewegingsleer MSU een domein is dat bij voorkeur uitgevoerd moet worden door fysiotherapeuten. De auteurs stellen dat het gebruik van MSU door fysiotherapeuten vele voordelen kan bieden voor het dagelijks handelen in de praktijk. Zo kan door gebruik van MSU de klinisch veronderstelde stoornis worden geverifieerd. Uitsluiting van stoornissen kan voordelen bieden om de cognities en percepties van patiënten met (chronische) pijnklachten te beïnvloeden. De toepassing van MSU door fysiotherapeuten kan bijdragen aan reflectie op het klinisch handelen (aanpassing behandelparameters, beslissen wanneer de therapie wordt beëindigd, etc.).

Marc J.H. Schmitz, MSc., is fysiotherapeut, manueel therapeut en echografist

Olaf C.M.W. van der Zanden, MSc., is fysiotherapeut, manueel therapeut en echografist

Jeroen S. Demarteau, MSc., is fysiotherapeut, manueel therapeut, geriatriefysiotherapeut en echografist

Literatuur

- Allen G. Shoulder ultrasound imaging-integrating anatomy, biomechanics and disease process. *European Journal of Radiology* 2008; 68:137-146.
- Bianchi S, Martinoli C, Derchi LE, Rizzatto G, Valle M, Zamorani MP, Baert A, Abdelwahab IF. Ultrasound of the musculoskeletal system. Springer Verlag, 2007, 974 p.
- Bot SDM, Terwee CB, Windt DAWM van der, Bouter LM, Dekker J, Vet HCW de. Clinimetric evaluation of shoulder disability questionnaires: a systematic review of the literature. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2004; 63: 335-341.
- Bureau NJ, Beauchamps M, Cardinal E, Brassard P. Dynamic sonography evaluation of shoulder impingement syndrome. *Musculoskeletal Imaging* 2006; 187: 216-220.
- Chang CY, Wang SF, Chiou HJ, Ma HL, Sun YC, Wu HD. Comparison of shoulder ultrasound and MR imaging in diagnosing full-thickness rotator cuff tears. *Journal of Clinical Imaging* 2002; 26: 50-54.
- Churchill RS, Fehrer EV, Dubinsky TJ, Matsen FA 3RD. Rotator cuff ultrasonography: diagnostic capabilities. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2004; 12: 6-11.
- Cimmino MA, Grassi W. What is new in ultrasound and magnetic resonance imaging for musculoskeletal disorders? *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2008; 22: 1141-1148.
- Colquhoun K, Alam A, Wilson D. Basic science : ultrasound. *Current Orthopaedics* 2005, article in press, 7 p.
- Cullen DM, Breidahl WH, Janes GC. Diagnostic accuracy of shoulder ultrasound performed by a single operator. *Australasian Radiology* 2007; 51: 226-229.
- Dinnes J, Loveman E, McIntyre L, Waugh N. The effectiveness of diagnostic test for the assessment of shoulder pain due to soft tissue disorders: a systematic review. *Health Technology Assessment* 2003; 7: 185 p.
- Fotiadou AN, Vlychou M, Papadopoulos P, Karataglis DS, Palladas P, Fezoulidis IV. Ultrasonography of the symptomatic rotator cuff tears compared with MR imaging and surgery. *European Journal of Radiology* 2008; 68:174-179.
- Grassi W, Filippucci E, Farina A, Cervini C. Sonographic imaging of tendons. *Arthritis & Rheumatism* 2000; 43: 969-976.
- Hanchard NCA, Handoll HHG. Physical tests for shoulder impingements and local lesions of bursa, tendon or labrum that may accompany impingement. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008, Issue 4. Art. No.: CD007427.
- Heald SL, Riddle DL, Lamb RL. The shoulder pain and disability index: the construct validity and responsiveness of a region-specific disability measure. *Physical Therapy* 1997; 77: 1079-1089.
- Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Use of real-time ultrasound imaging for feedback in rehabilitation. *Manual Therapy* 1998; 3: 125-131.
- Hodler J, Fretz CJ, Terrier F, Gerber C. Rotator cuff tears: correlation of sonographic and surgical findings. *Radiology* 1988; 169: 791-794.
- MacDermid J, Solomon P, Prkachin K. The shoulder pain and disability index demonstrates factor, construct and longitudinal validity. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2006; 7: 12 p.
- Moosmayer S, Smith HJ. Diagnostic ultrasound of the shoulder – a method for experts only? *Acta Orthopaedica* 2005; 76: 503-508.
- Naredo E, Aguado P, Miguel E de, Uson J, Mayordomo L, Gijon-Baños J, Martín-Mola E. Painful shoulder : comparison of physical examination and ultrasonographic findings. *Annals of Rheumatic Diseases* 2002; 68:132-136.
- Oostendorp RAB, Swinkels-Meevisse I, Swinkels, R. Outcome assessment. *Reader Vrije Universiteit Brussel, Faculteit Geneeskunde en Farmacie, GGS Manuele Therapie*, 2003.
- Ostelo RWJG, Verhagen AP, de Vet HCW. Onderwijs in wetenschap. *Bohn Stafleu van Loghum, Houten* 2006.
- Paul A, Lewis M, Shadforth MF, Croft PR, Windt DAWM van der, Hay EM. A comparison of four shoulder-specific questionnaires in primary care. *Annals of Rheumatic Diseases* 2004; 63: 1293-1299.
- Rehart S, Braune C, Lauen J, Effenberger H. Stellenwert der Sonographie in der Orthopädie. *Orthopäde* 2006; 35:600-604.
- Roddey TS, Olson SL, Cook KF, Gartsman GM, Hanten W. Comparison of the University of California Los Angeles shoulder scale and the simple shoulder test with the shoulder pain and disability index: single administration reliability and validity. *Physical Therapy* 2000; 80: 759-768.
- Schmitz MJH, Zanden OCMW van der, Baeyens JP. Behandeling van de Rotator Cuff. *Trainen op snelheid, een toegevoegde waarde?* Thesis, Vrije Universiteit Brussel, 2005, 129 p.
- Tan AL, Wakefield RJ, Conaghan PG, Emery P, Gonagle D. Imaging of the musculoskeletal system: Magnetic Resonance Imaging, Ultrasonography and Computed Tomography. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2003; 17: 513-528.
- Teefey SA, Hasan SA, Middleton WD, Patel M, Wright RW, Yamaguchi K. Ultrasonography of the Rotator Cuff: A comparison of ultrasonographic and arthroscopic findings in one hundred consecutive cases. *The Journal of Bone & Joint Surgery* 2000; 82-A: 498-504.
- Teefey SA, Rubin DA, Middleton WD, Hildebolt CF, Leibold RA, Yamaguchi K. Detection and quantification of rotator cuff tears. Comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging, and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases. *The Journal of Bone & Joint Surgery* 2004; 86-A: 708-716.
- Van Holsbeeck MT, Kolowich PA, Eyler WR, Craig JG, Shirazi KK, Habra GK, VAN DER Schuren GM van der, Bouffard JA. US depiction of partial-thickness tear of the rotator cuff. *Radiology* 1995; 197: 443-446.
- Venu KM, Howlett DC, Garikipati R, Anderson HJ, Bonnici AV. Evaluation of the symptomatic supraspinatus tendon – a comparison of ultrasound and arthroscopy. *Radiography* 2002; 8: 235-240.
- WHO (World Health Organisation), International Classification of Functioning – Disability and Health, 2001.
- Yen CH, Chiou HJ, Chou YH, Hsu CC, Wu JJ, Ma HL, Chang CY. Six surgery-correlated sonographic signs for rotator cuff tears: Emphasis on partial-thickness tear. *Journal of Clinical Imaging* 2004; 28: 69-76.
- Ziegler DW. The use of in-office, orthopaedist-performed ultrasound of the shoulder to evaluate and manage rotator cuff disorders. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 2004; 13: 291-297.