

Inleiding

Onder de ouderen is vallen een veel voorkomend probleem (1). Een van de grootste risicofactoren waardoor ouderen vallen is problemen met de balans (2). De fascia plantaris en de intrinsieke voetspieren (figuur 1) hebben een belangrijke rol bij het behouden van balans (3). Het trainen van de intrinsieke voetspieren is bevorderlijk voor het verbeteren van de balans tijdens het gaan en staan (4). Het gebruik van ultrasound metingen kan worden gebruikt om het resultaat van een behandeling te evalueren (5). Ultrasound is een manier om de morfologie van de intrinsieke voetspieren in beeld te kunnen brengen (6). De betrouwbaarheid van ultrasound is belangrijk om te kunnen bepalen of de verandering in spiermorfologie gemeten kan worden. Het zou dus gebruikt kunnen worden om het effect van een trainingsinterventie te evalueren. Echter ontbreekt het nog aan een overzicht van de betrouwbaarheid van ultrasound en de aanbevelingen voor de praktische uitvoer bij intrinsieke voetspieren op basis van de huidige literatuur.

Onderzoeksvragen

- Wat is op basis van de huidige literatuur bekend over de betrouwbaarheid van ultrasound voor het meten van de morfologie van de intrinsieke voetspieren en de fascia plantaris bij gezonde jongvolwassenen?
- Welk ultrasoundprotocol kan worden aanbevolen op basis van de gevonden betrouwbaarheid voor het meten van de morfologie van intrinsieke voetspieren en de fascia plantaris?

Methode

Systematisch literatuuronderzoek. In de databases Pubmed & Ebscohost zijn artikelen gezocht via de zoekstring met de volgende zoekwoorden:

Ultrasound
Ultrasonography
Ultrasonics
Diagnostic imaging

Clinimetric properties
Reliability
Reliable
Reproducibility
Reproducible

Intrinsic foot muscle
Foot muscle
Plantar intrinsic muscles
Intrinsic foot musculature
Abductor hallucis
Flexor digitorum brevis
Quadratus plantae
Plantar fascia

De artikelen zijn geselecteerd op basis van duplicaten, titel, abstract, volledige tekst en via de sneeuwbalmethode aan de hand van de in- en exclusiecriteria.

Inclusiecriteria

- De populatie van het artikel moeten gezonde (jong)volwassenen zijn.
- Artikelen van maximaal 10 jaar oud.
- Artikelen moeten in het Nederlands of Engels geschreven zijn.
- In het artikel moet minimaal één van de intrinsieke voetspieren of de fascia plantaris geanalyseerd zijn.
- In het artikel moet gebruik zijn gemaakt van ultrasound voor het meten van de intrinsieke voetspieren en/of fascia plantaris.
- In het artikel moet de betrouwbaarheid van ultrasound onderzocht zijn.

Exclusiecriteria

Er wordt tijdens dit literatuuronderzoek geen gebruik gemaakt van exclusiecriteria.

De geïnccludeerde artikelen zijn beoordeeld op methodologische kwaliteit met box 6 van de COSMIN Risk of Bias checklist (7).



Figuur 1: Intrinsieke voetspieren
Bron: McKeon PO et al, *The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function*; Br J Sports Med 2015;49:290

Resultaten

Selectieprocedure:

- 522 artikelen na invullen zoekstring in databases
- 440 artikelen na weghalen duplicaten
- 17 artikelen na exclusie op basis van de titels
- 15 artikelen na exclusie op basis van het abstract
- 14 artikelen na exclusie op basis van de volledige tekst

In totaal zijn er 14 artikelen geïnccludeerd voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

Van de 14 geïnccludeerde artikelen zijn er vijf artikelen van zeer goede kwaliteit, acht van voldoende kwaliteit en één van twijfelachtige kwaliteit.

De betrouwbaarheid van ultrasound is berekend aan de hand van de Interclass Correlation Coefficient (ICC) en Standard Error of Measurement (SEM). Als de ICC ≥ 0,70 is het betrouwbaar en de ICC < 0,70 is niet betrouwbaar (8). Voor de SEM waarde geldt dat deze niet groter mag zijn dan het te verwachten effect van een trainingsinterventie. Dit is berekend in procenten om zo een vergelijking te kunnen maken met het te verwachten effect op basis van literatuur. Voor elke spier/pees morfologie is de gemiddelde ICC en SEM berekend. Deze staan genoteerd in tabel 1.

Tabel 1: ICC en SEM (%)

	ICC (range)	SEM in % (range)
AH CSA	0.94 (0,89 – 0,98)	4,0% (2,3% – 5,4%)
AH dikte	0.91 (0,84 – 0,98)	3,4% (1,7% – 5,0%)
AH breedte	0.95 (0,93 – 0,96)	3,5%
FDB CSA	0.95 (0,88 – 0,99)	4,7%
FDB dikte	0.86 (0,72 – 0,96)	5,6%
QP CSA	0.91 (0,76 – 0,99)	4,0%
QP dikte	0.79 (0,57 – 0,97)	4,8%
FHB CSA	0.93 (0,89 – 0,96)	4,8%
FHB dikte	0.92 (0,82 – 0,97)	4,7%
ABDM CSA	0.98	x
ABDM dikte	0.97	x
PF CSA	0.92	4,2% (4,1% – 4,2%)
PF dikte	0.86 (0,73 – 0,96)	5,5%
PF breedte	0.86	4,3%

AH = Abductor Hallucis, FDB = Flexor Digitorum Brevis, QP = Quadratus Plantae, FHB = Flexor Hallucis Brevis, ABDM = Abductor Digiti Minimi, PF = Plantar Fascia, CSA = Cross-Sectional Area, ICC = Intraclass Correlation Coefficient, SEM = Standard Error of Measurement

Discussie

- Betrouwbaar: Voor elke spier/pees morfologie ICC ≥ 0,70 en SEM < 5,8% (9).
- Geen specifiek merk ultrasound aangeraden, zolang deze maar over een 5–13 Megahertz (MHz) lineaire transducer beschikt.
- Drie beelden per meting is betrouwbaarder dan 1 beeld per meting.
- Gestructureerde training/cursus vereist voor het krijgen van betrouwbare beelden, waarbij verder geen eisen zitten aan het aantal jaren ervaring.
- Niet-belastende positie waarbij de participant zich in een liggende positie bevindt. Wel zou een zittende positie een goed alternatief zijn, wanneer participanten moeite hebben met de liggende positie.
- Per spier/pees worden er twee botpunten gemarkeerd, op basis van de anatomie, als oriëntatie voor het plaatsen van de transducer.
- De gehele spier/pees wordt zowel longitudinaal als transversaal gescand, omdat de individuele spiermorfologie kan variëren.

Er is een duidelijk overzicht ontstaan over de betrouwbaarheid van ultrasound voor het meten van de intrinsieke voetspieren en fascia plantaris op basis van verschillende bestaande artikelen. Hieruit is ook een ultrasoundprotocol opgesteld die kan worden aanbevolen in de praktijk bij gezonde (jong)volwassenen voor bijvoorbeeld het resultaat van een trainingsinterventie te evalueren.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek:

- Onderzoek naar de klinimetrische eigenschappen van ultrasound metingen bij ouderen.
- Onderzoek naar de overige klinimetrische eigenschappen van ultrasound metingen van de morfologie van intrinsieke voetspieren en fascia plantaris.
- Onderzoek naar de klinimetrische eigenschappen van ultrasound metingen van de overige intrinsieke voetspieren.

Conclusie

Ultrasound metingen zijn betrouwbaar om de morfologie van de AH, FDB, QP, FHB, ABDM en PF te meten bij gezonde (jong)volwassenen. Het opgestelde ultrasoundprotocol is een betrouwbaar protocol dat kan worden aanbevolen in de praktijk voor het meten van de morfologie van intrinsieke voetspieren en fascia plantaris bij gezonde (jong)volwassenen.

Referenties

- Peeters G, Deeg D, Elders P, Lips PJHew. Snelle inschatting van de kans op herhaald vallen bij ouderen. 2011;54(4):186-91.
- Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. Age and ageing. 2006;35 Suppl 2(suppl_2):ii37-ii41.
- Kelly LA, Lichtwark G, Cresswell AG. Active regulation of longitudinal arch compression and recoil during walking and running. Journal of the Royal Society, Interface. 2015;12(102):20141076-.
- McKeon PO, Hertel J, Bramble D, Davis I. The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. Br J Sports Med. 2015;49(5):290.
- Fraser JJ, Mangum LC, Hertel J. Test-retest reliability of ultrasound measures of intrinsic foot motor function. Physical Therapy in Sport. 2018;30:39-47.
- Mickle KJ, Nester CJ, Crofts G, Steele JR. Reliability of ultrasound to measure morphology of the toe flexor muscles. Journal of Foot and Ankle Research. 2013;6(1):12-.
- L.B. Mokkink P. COSMIN Risk of Bias checklist Amsterdam: Amsterdam Public Health research institute; 2018 [
- Prinsen CAC, Vohra S, Rose MR, Boers M, Tugwell P, Clarke M, et al. How to select outcome measurement instruments for outcomes included in a "Core Outcome Set" - a practical guideline. Trials. 2016;17(1):449.
- Jung D-Y, Koh E-K, Kwon O-Y. Effect of foot orthoses and short-foot exercise on the cross-sectional area of the abductor hallucis muscle in subjects with pes planus: a randomized controlled trial. Journal of back and musculoskeletal rehabilitation - Journal Article. 2011;24(4):225.