



UPPSALA
UNIVERSITET

Institutionen för neurovetenskap

Examensarbete i sjukgymnastik 15 hp

Avancerad nivå

Validitet samt interbedömarreliabilitet gällande det digitala mätinstrumentet EasyAngle vid rörlighetsmätning hos personer med höftartros.

Författare:

Karin Fröjd

Handledare:

Annika Bring

Med Dr, leg fysioterapeut

Inst för neurovetenskap, fysioterapi

Uppsala universitet

Redovisad: februari/2016

SAMMANFATTNING

Syfte: Studiens syfte var att undersöka det digitala mätinstrumentet EasyAngle gällande samtida validitet och interbedömarreliabilitet vid aktiv och passiv rörlighetsmätning hos personer med höftartros.

Metod: Trettiofem försökspersoner (20 kvinnor) inkluderades i studien. Samtida validitet jämfördes med goniometermätning. Interbedömarreliabilitet testades mellan två erfarna fysioterapeuter och innefattande såväl aktiv som passiv höftledsrörlighet i riktningarna flexion, abduktion, inåtrotation samt utåtrotation hos personer med höftartros. För att utvärdera resultat användes Intraclass Correlation Coefficient (ICC) samt Bland-Altman Agreement Test.

Resultat: Validiteten hos EasyAngle testat mot goniometer visade sig vara utmärkt (ICC_{2.1} 0,85-1,0) oavsett rörelseriktning både vad gäller aktiv och passiv rörlighet. Även utmärkt interbedömarreliabilitet (ICC_{3.1} 0,83-0,96) sågs vid de flesta testmoment bortsett från aktiv abduktion samt aktiv utåtrotation där resultaten var måttliga till goda (ICC_{3.1} 0,67-0,69). Generellt verkade osäkerheten vid mätningarna vara störst vid abduktion respektive utåtrotation enligt Limits of Agreement (LoA).

Konklusion: Resultaten indikerar att erfarna fysioterapeuter med hög tillförlitlighet kan använda det digitala mätinstrumentet EasyAngle vid rörlighetsmätning hos personer med höftartros. Riktningarna abduktion samt utåtrotation verkar vara de rörelser som har högst osäkerhet i mätningarna.

Keywords: Goniometry, hip, osteoarthritis, range of motion

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to examine the digital tool Easy Angle regarding its concurrent validity and interrater reliability measuring active and passive range of motion in people with hip osteoarthritis.

Method: Thirty-five subjects (20 women) were included in the study. Concurrent validity was compared with a goniometer. Inter-rater reliability was tested between two experienced physiotherapists and included both active and passive hip joint movement in the directions of flexion, abduction, internal rotation, and external rotation in people with hip osteoarthritis. To evaluate the results Intraclass Correlation Coefficient (ICC) and Bland Altman Agreement Test was used.

Results: The validity of the Easy Angle proved to be excellent (ICC2.1 0.85-1.0) regardless of the direction of movement in terms of both active and passive mobility. Also inter-rater reliability (ICC3.1 0.83 to 0.96) were observed to be excellent at most testing moments apart from the active abduction and active external rotation, where the results were fair to good (ICC3.1 0.67 to 0.69). Generally abduction and external rotation showed the greatest uncertainty in the measurements according to Limits of Agreement (LoA).

Conclusion: The results indicate that experienced physiotherapists with high reliability and validity can use the digital tool Easy Angle for range of motion measurements in people with hip osteoarthritis. Directions abduction and external rotation seems to be the movements that have the highest uncertainty in the measurements.

Keywords: Goniometry, Hip, Osteoarthritis, Range of motion

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INTRODUKTION	1
BAKGRUND	1
Höftartros	1
Rörlighetsmätning	2
Instrument för mätning av ledrörlighet	2
Validitet och reliabilitet	3
Tidigare forskning	4
Problemformulering	5
Syfte	5
Frågeställningar	5
METOD	6
Design	6
Urval	6
Datainsamlingsmetod	7
Genomförande	7
Demografiska data	7
Mätinstrument	7
Bedömare	8
Utförande	8
Dataanalysmetod	10
Forskningsetiska aspekter	10
RESULTAT	11
DISKUSSION	13
Resultatsammanfattning	13
Resultatdiskussion	13
Samtida validitet	13
Interbedömarreliabilitet	14
Metoddiskussion	16
Framtida forskning	18
Kliniska implikationer	19
Konklusion	19
REFERENSLISTA	20

APPENDIX

BILAGA 1 Förfrågan om medverkan	
BILAGA 2 Informerat samtycke	
BILAGA 3 Bakgrundsdata	
BILAGA 4 Testprotokoll	
BILAGA 5 HOOS	
BILAGA 6 Tillstånd från verksamhetschef	
BILAGA 7 Mätmanual	
BILAGA 8 Bland-Altmangrafer	

INTRODUKTION

Ett vanligt symptom hos personer med höftartros (HA) är nedsatt rörlighetsomfång (ROM) vilket ofta leder till påtagliga funktionsnedsättningar i det dagliga livet. Dessa personer beskriver ofta svårigheter såsom strumppåtagning, kliva ur en bil eller att de inte kan ta ut steget ordentligt vid gång. Rörlighetsmätning av ledvinklar är ett vanligt förekommande moment som utförs av fysioterapeuter vid klinisk undersökning och som utvärdering av behandling. Även i forskningssammanhang är det viktigt att kunna använda sig av ett mätinstrument med god validitet och reliabilitet och som är lätt att använda. Det mest använda instrumentet för mätning av ledvinklar bland sjukvårdspersonal är idag en goniometer i plast bestående av två mobila skänklar med en gradskiva i centrum. Nyligen har ett digitalt mätinstrument – EasyAngle – utvecklats men ännu inte testats vad gäller validitet eller reliabilitet.

Det övergripande målet med denna studie var att undersöka tillförlitligheten hos EasyAngle för mätning av ledvinklar gällande interbedömarreliabilitet mellan två olika bedömare samt dess validitet jämfört med traditionell goniometer.

BAKGRUND

Höftartros

Artros är en kronisk sjukdom och den vanligaste orsaken till att äldre personer drabbas av funktionsnedsättning (1). Enligt Svenska Höftprotesregistret är förekomsten av symtomgivande HA hos den svenska befolkningen 6 % i åldrarna 50-70 år (2). Opublicerade data från Region Skåne visar en prevalens på mellan 5-10 % beroende på ålder (3). Ungefär lika många kvinnor som män drabbas (4). Eftersom sjukdomen är kronisk är förekomsten av röntgenverifierad artros vanligare i högre åldrar och i och med stigande ålder i populationen förväntas prevalensen därmed öka ytterligare de kommande åren (5–7).

Artros är en sjukdom som drabbar ledbrosk, ledvätska, ledhinna, skelett och ledband och ger därmed betydande konsekvenser för individen. Tillsammans med knäartros är HA det tillstånd som mest påverkar gångförmågan samt förmågan att gå i trappor mer än någon annan sjukdom (8). I litteraturen finns beskrivet att personer med artros i höftleden har

nedsatt ROM i den drabbade leden jämfört med höftfriska personer (9–11). Andra vanliga symtom förutom rörlighetsinskränkning är smärta, nedsatt muskelfunktion, aktivitetsbegränsningar och försämrad livskvalitet, detta oavsett ålder (9,12–15).

Orsaken till sjukdomen är inte helt känd även om man identifierat ett flertal riskfaktorer såsom hereditet, tidigare lefskada, belastande arbete, ålder samt nedsatt muskelstyrka (16,17). Diagnosen fastställs vanligen genom klinisk undersökning tillsammans med röntgenverifiering. Artrosförändringar synliga på röntgen brukar vanligtvis förekomma först efter en tid med kliniska symtom. Konsekvensen av detta blir att många personer med smärta, inskränkt rörlighet och funktionsnedsättning inte har några synliga förändringar på röntgen (18–20). Vid påtagliga symtom där patienten beskriver bestående eller tilltagande smärta vid såväl belastning som i vila vilket stör både dagliga aktiviteter och nattsömn, och som i sin tur påverkar den hälsorelaterade livskvaliteten, kan det finnas indikation för operation genom att ersätta den sjuka leden med en protes. År 2013 genomfördes drygt 13 000 primära höftprotesoperationer i Sverige till följd av primär artros (21).

Rörlighetsmätning

Eftersom inskränkt ROM visat sig korrelera med nedsatt fysisk funktion hos personer med HA är mätning av rörlighet ett viktigt utfallsmått i såväl klinisk verksamhet som inom forskning. I kliniken används rörlighetsmätning ofta som ett utvärderingsmått av fysioterapeutisk behandling eller annan intervention (22). Rörlighetsmätning är också en viktig del i den kliniska undersökningen av personer med höftbesvär i syfte att ställa diagnos (23,24). På vissa sjukhus i Sverige mäts rörligheten hos höftprotespatienter rutinmässigt såväl preoperativt som postoperativt som en del i utvärdering av behandlingsresultat (25).

Instrument för mätning av ledrörlighet

Sjukvårdspersonal använder oftast goniometer – en gradskiva med två mobila skänklar - i syfte att mäta ledrörlighet i extremiteter. Sedan över 50 år är goniometern det mest använda instrumentet för mätning av ledrörlighet och en stor fördel är dess låga kostnad, medan en begränsning är att instrumentet kräver ett tvåhandsgrepp för att på ett bra sätt

kunna utföra mätningen. Tvåhandsgreppet försvårar stabilisering av övriga kroppssegment vilket är nödvändig vid mätning av passiv rörlighet för att på ett bra sätt kunna kontrollera alternativt stabilisera intilliggande leder (26). Särskilt svårt är detta vid mätning av just isolerat rörelseomfång i höftled då man i tidigare studier noterat att såväl mjukdelar som kompensation i den lumbosakrala regionen kan begränsa korrekt värdering vid mätning (27,28). Andra instrument som används för mätning av ledrörlighet är inklinometer respektive plurimeter som även de är förhållandevis små och inte väger så mycket men är betydligt dyrare att tillverka jämfört med goniometer. Dessa mätinstrument är konstruerade för att ange den geomagnetiska inklinationen, det vill säga ett objekts lutning i förhållande till gravitationen. En nackdel med dessa varianter är deras oförmåga att mäta rörlighet i horisontalplan varpå abduktion och adduktion i höftleden inte kan mätas med patienten i ryggliggande utgångsposition (29,30). Ett relativt nytt sätt att mäta ledrörlighet är med hjälp av applikationer i smartphones genom att den linjeras upp mot den aktuella kroppsdel som skall mätas (31).

Ytterligare ett mätinstrument är den digitala varianten EasyAngle som för närvarande är under utveckling genom Meloq®. Syftet med utvecklandet av det nya mätinstrumentet har varit att underlätta dagens mätning av ledrörlighet, enligt de synpunkter som inhämtats från kliniskt verksamma fysioterapeuter under arbetets gång. Exempelvis är EasyAngle till skillnad från inklinometer utvecklat för att även kunna mäta rörelseomfång i horisontalplanet såsom ryggliggande abduktion samt adduktion i höftleden. En annan aspekt med det nya instrumentet jämfört med goniometer är att mätningen skall kunna utföras med en hand varpå terapeutens/undersökarens andra hand kan användas till att stabilisera intilliggande leder. Möjlighet finns även att direkt överföra mätvärden digitalt till en dator eller smartphone vilket därmed kan spara tid i mätmomentet. Hittills finns inga studier publicerade gällande EasyAngle.

Validitet och reliabilitet

Validitet innebär att de instrument/metoder som används för att mäta ett begrepp verkligen mäter just det begreppet, d.v.s. att undersöka det som avses att undersökas. Samtida validitet innebär att säkerställa att det resultat som fås fram stämmer väl överens med resultat från undersökningar gjorda av andra eller samtida mätningar med annan metod (32,33).

Med reliabilitet avses tillförlitlighet samt precision i mätningar. Detta har att göra med hur väl ett instrument motstår såväl systematiska som slumpmässiga mätfel. När en person utför upprepade bedömningar vid olika tillfällen talar man om intrabedömarreliabilitet, där variationer i resultaten kan bero på bedömare, mätinstrument samt försöksperson. Interbedömarreliabilitet innebär att två eller flera bedömare utför samma mätmetod vid samma tillfälle, man studerar således samstämmigheten mellan olika bedömare. Vid interbedömarreliabilitet förväntar man sig högre mätvariation jämfört med intrabedömarreliabilitet eftersom variationen mellan mätarna tillkommer (34),(35).

Det finns ett visst förhållande mellan validitet och reliabilitet som gör att båda dessa parametrar måste tas i beaktande vid utvärdering av ett nytt instrument:

- Hög reliabilitet är ingen garanti för hög validitet.
- Låg reliabilitet ger låg validitet.
- Fullständig reliabilitet är en förutsättning för fullständig validitet (35).

Tidigare forskning

Ett fåtal studier har tidigare jämfört validitet mellan olika mätinstrument beträffande just höftledsrörlighet, varav flera av dessa endast inkluderat höftfriska försökspersoner. Två studier som jämfört goniometer med inklinometer hos personer utan höftbesvär påvisade dålig överensstämmelse (29,36) medan en tredje visade god överensstämmelse mellan de båda mätinstrumenten (37). Den sistnämnda har dock endast undersökt en rörelseriktning i höftleden vilket är extensionsrörlighet genom modifierat Thomas test. Nussbaumer och medarbetare (27) fann i sin studie påtagligt varierande grad av validitet beroende på rörelseriktning, där goniometer validerades mot ”elektromagnetiskt spåringsystem”. Generellt visade goniometern högre mätvärden jämfört med verkligheten enligt det ”elektromagnetiska spåringsystemet”. I studien undersöktes både höftfriska personer samt personer med femuroacetabulär impingement (FAI), dock ingen med höftartros. En helt nyligen publicerad artikel jämförde smartphone mot inklinometer samt 3D-analys och fann god eller utmärkt validitet i de flesta rörelseriktningar där man undersökt unga friska män (31). Den enda validitetsstudie som verkar ha undersökt personer med höftartros jämförde goniometer med visuell uppskattning och redovisar god överensstämmelse (38). Flera begränsningar verkar dock finnas i denna studie då det exempelvis är olika yrkeskategorier som utfört bedömningarna samt att endast resultat för flexion redovisas, övriga mätvärden inklusive flexion redovisas som totalsumma.

Interbedömarreliabilitet vid mätning av ROM i höftleden har undersökts i ett par studier där såväl val av mätinstrument som resultat varierat. Croft och medarbetare fann vid mätning med plurimeter god reliabilitet vid flexionsmätning men låg reliabilitet vid såväl inåtrotation som utåtrotation (30). En begränsning med denna studie var att endast sex försökspersoner inkluderades, förvisso diagnosticerade med höftartros. Otillräcklig interbedömarreliabilitet gällande samtliga rörelseriktningar visades i en studie där man använt goniometer alternativt plurimeter beroende på rörelseriktning där man undersökt personer med höftartros (39). Låg interbedömarreliabilitet sågs också i en studie som testat passiv goniometermätning hos försökspersoner med HA (40).

Problemformulering

Många studier som tidigare undersökt reliabilitet eller jämfört olika mätinstrument har inkluderat endast höftfriska personer vilket gör det svårt att generalisera resultaten till personer med HA, eftersom personer med denna diagnos ofta även har ett mindre ROM och därtill en smärtsituation att ta hänsyn till (10,11,14). Ett nytt instrument för mätning av ledvinklar - EasyAngle - har utvecklats och behöver såväl validitets- som reliabilitetstestas för att utvärdera dess tillförlitlighet. Om mätinstrumentet EasyAngle visar sig ha god validitet samt interbedömarreliabilitet gällande aktiv och passiv rörlighetsmätning för höftled, kan detta leda till att fysioterapeuter och andra yrkesgrupper såsom läkare har ett alternativt instrument för mätning av ledrörlighet.

Syfte

Syftet med den här studien var att undersöka om det digitala mätinstrumentet EasyAngle är tillförlitligt avseende samtida validitet och interbedömarreliabilitet vid aktiv och passiv mätning av höftledsrörlighet hos personer med HA.

Frågeställningar

- Hur tillförlitlig gällande samtida validitet är EasyAngle jämfört med goniometer vid mätning av aktiv och passiv höftledsrörlighet avseende flexion, inåtrotation och utåtrotation, samt aktiv abduktion hos personer med HA?
- Hur tillförlitlig gällande interbedömarreliabilitet är EasyAngle för två olika bedömare vid mätning av aktiv och passiv höftledsrörlighet avseende flexion, inåtrotation och utåtrotation, samt aktiv abduktion hos personer med HA?

METOD

Design

Deskriptiv korrelerande design som avsåg att undersöka samtida validitet samt interbedömarreliabilitet valdes. Studien utformades enligt Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) i syfte att utforma en studie med låg risk för metodfel (41).

Urval

Försökspersoner rekryterades bland patienter på Capio S:t Görans sjukhus som hade kallats till preoperativ information cirka 1-2 veckor före inplanerad höftproteskirurgi. Den person (fysioterapibiträde) som registrerade de patienter som blivit kallade till detta informationstillfälle kontrollerade vilka personer som uppfyllde uppsatta inklusions- respektive exklusionskriterier. Skriftlig och muntlig information innehållande en kort beskrivning av forskningsstudien samt dess tillvägagångssätt (bilaga 1) skickades ungefär 2-3 veckor innan mätningarna skulle äga rum hem till de personer som var lämpliga för deltagande i studien. Patienter som med kort varsel blivit kallade till det preoperativa informationstillfället tillfrågades om deltagande i studien på plats samma dag. De personer som uppfyllde gällande kriterier samt önskade delta i studien undertecknade ett informerat samtycke (bilaga 2) som lämnades till studieledaren innan datainsamlingen påbörjades. Antal försökspersoner i studien uppgick till 35 individer och rekrytering skedde löpande genom konsekutivt kvoturval (32) från vecka 40 år 2015 tills dess att målet uppfylldes vecka 47 samma år. Enligt beräkningar från tidigare studier som undersökt just relevant urvalsstorlek vid fysioterapeutiska studier såsom goniometermätning, behövs 35 individer då önskvärd reliabilitetskoefficient är satt till 0.80, signifikansnivån 5 % samt power 80 % (42). En någorlunda jämn fördelning mellan män och kvinnor var önskvärd i syfte att kunna generalisera resultaten till båda könen, varpå minst 15 personer skulle vara antingen män eller kvinnor.

Inklusionskriterier:

- Röntgenverifierad HA där försökspersonen planerades genomgå höftproteskirurgi.
- Primär HA.
- Försökspersonerna skulle tala och förstå det svenska språket i tal och skrift.

Exklusionskriterier:

- Revisionsplastik (d.v.s. hade tidigare genomgått höftproteskirurgi i aktuell höftled).
- Nyligen genomgått stor ryggkirurgi eller hade påtagliga ryggbesvär.
- Nedsatt kognition såsom demenssjukdom.

Datainsamlingsmetod

Smärta skattades enligt NRS-skala (Numeric Rating Scale) som visat sig ha hög test-retest reliabilitet ($r=0.95$) samt validitet ($r=0.86-0.95$) för personer med ledrelaterade besvär såsom artros (43). För skattning av subjektiv höftfunktion användes frågeformuläret HOOS (Hip dysfunction and Osteoarthritis Outcome Score, Swedish version LK 2.0) (bilaga 3) (44). HOOS är framtaget för personer med höftbesvär med eller utan artros och kan användas på såväl grupp- som individnivå och har visat både god reproducerbarhet (ICC >0.78) (45) och validitet (46).

Genomförande

Demografiska data

Försökspersonerna fick före mätningarna skriftligt skatta sin generella smärta den senaste veckan enligt NRS-skala (43) samt subjektiv höftfunktion enligt HOOS (44). Detta material utgjorde tillsammans med kön, ålder, BMI, affekterad sida samt symtomduration demografiska data för beskrivning av försökspersonerna (bilaga 4).

Mätinstrument

Goniometer är det vanligaste instrumentet för mätning av ROM och användes som jämförelse vid validitetstest av EasyAngle. Den goniometer som användes i studien är i hårdplast med en halvcirkelformad gradskiva med två 31 cm långa skänklar (bild 1). Gradskivan innefattar en skala som uppvisar 0-180° respektive 180-0° med 1° skalsteg.

EasyAngle är ett handhållet instrument monterad på en 28 cm lång skänkel av hårdplast, med den digitala displayen monterad i dess centrum (bild 2). I instrumentet finns en positionssensor som hela tiden känner av sin position i rummet. Mätning med EasyAngle görs i två steg för varje rörelseriktning, en upplinjerad för vardera kroppsdel alternativt annan referenslinje i den led som mäts. Värdet anges i grader med 1° intervall och mäts precis som en traditionell goniometer i ledvinklar. Vid varje mätmoment trycker

användaren på en knapp på instrument i de två respektive upplinjingar som görs i syfte att signalera till sensorn att komma ihåg sin position och ledvinkeln fås fram i displayen genom att jämföra dessa positioner med varandra. Vid digital mätning kan risken för störande vinkelkomponenter såsom rotation kring sensorns längsriktning minskas. EasyAngle är konstruerad så att displayen alltid visar två mätvärden (maximalt 180°) precis som en traditionell goniometer. Möjlighet finns att direkt överföra mätvärden från instrumentet till en dator eller smartphone via Bluetooth 4. EasyAngle är ännu inte i produktion och företaget arbetar på en slutgiltig version enligt de synpunkter som framförts i studier som denna. Kostnaden beräknas hamna på 1000-1500 kr per mätinstrument.



Bild 1. Goniometer



Bild 2. Easy Angle

Bedömare

Mätningar gällande interbedömarreliabilitet utfördes av två bedömare som båda är fysioterapeuter med 12 respektive 15 års yrkeserfarenhet inom ortopedi/ledrelaterade besvär, varav en av dessa är studiens författare. Författaren var också den bedömare som utförde jämförande mätning med goniometer i syfte att utvärdera samtida validitet. Innan datainsamlingen påbörjades erhöll bedömarna en timmes utbildning i det tekniska användandet av mätinstrumentet EasyAngle genom det företag (Meloq®) som tillverkar produkten. Efter detta tränade de två bedömarna tillsammans ytterligare tre timmar med EasyAngle i syfte att uppnå samstämmighet samt att träna tekniken. Bedömarna är kliniskt verksamma fysioterapeuter på kliniken varav författaren kom att bli behandlande fysioterapeut till tre av försökspersonerna efter att de genomgått sin höftledsplastik.

Utförande

Mätningarna för varje försöksperson skedde samma dag vid ett och samma tillfälle, där bedömarna turades om att utföra den första mätningserien i syfte att minska risken för systematiska fel såsom ökat ROM för varje mätning.

Bedömarna var till viss del blindade vid mätning med EasyAngle genom att displayen visar resultatet först efter varje avslutat mätmoment varpå mätvärdet till skillnad från med goniometer inte kan avläsas under pågående mätning. Dessutom överfördes mätresultatet från EasyAngle direkt till en androidplatta. För att ytterligare säkra blindningen uppmanades bedömarna att inte alls titta på displayen. Ej heller hade de tillgång till varandras mätvärden och tilläts ej prata med varandra mellan mätningarna. Goniometermätningen var inte blindad och utfördes endast av en bedömare och noterades med penna på pappersark (bilaga 5).

Standardiserat utförande vid mätprocedur gällande utgångsposition och tillvägagångssätt enligt riktlinjer från Norkin och White (47) vid rörlighetsmätning med goniometer tillämpades. Bedömare 1 inledde varje mätning med goniometer direkt följd av EasyAngle med extremiteten kvar i samma ytterlägesposition. Mätning med EasyAngle syftade till att i möjligaste mån efterlikna goniometermätning. De rörelseriktningar som mättes var flexion respektive abduktion i ryggliggande samt inåtrotation respektive utåtrotation i sittande enligt den ordningsföljd som de här beskrivs, i syfte att dels standardisera mätproceduren men också för att få ett flyt i mätningarna utan att försökspersonen mer än nödvändigt behövde ändra utgångsposition. Noggrann mätmanual utformades och fanns till hands inne i undersökningsrummet (bilaga 6). Såväl aktiv som passiv rörelseuttag mättes. Aktiv rörlighet tilläts till dess att försökspersonen upplevde ytterläge alternativt stoppades rörelsen tidigare om bedömaren noterade kompensation i intilliggande leder. Passiv rörlighet togs ut tills dess att undersökaren antingen fann ett fast slutläge, vidare rörelse begränsades av smärta och/eller att rörlighet noterades i intilliggande leder.

Innan datainsamling påbörjades utfördes pilotmätningar på fem försökspersoner som även de var diagnosticerade med HA och var inplanerade för höftproteskirurgi. Dessa mätningar ledde till att ordningsföljden för upplinjeringen med EasyAngle ändrades till att först mäta positionen för den kroppsdel som mobiliserades i rörelsen.

Tidsåtgång för mätningarna uppskattades till sammanlagt cirka 20 min per försöksperson.

Dataanalysmetod

För såväl samtida validitet som interbedömarreliabilitet användes Bland-Altman Agreement Test, en analysmetod som anses bra vid just jämförelse mellan olika mätinstrument, där data är på minst intervallskala (48). Testet är uppdelat i tre delar där man i diagram först plottar skillnader i de två medelvärdena, ”line of equality”. I nästa steg beräknas medelvärde och standarddeviation av skillnader mellan mätningarna. Sista steget i testet går ut på att beräkna 95 % ”limits of agreement” (LoA) och vidare 95 % konfidensintervall (CI) för dessa LoA. Man kan säga att LoA anger inom vilket intervall de flesta skillnaderna i mätningarna ligger (49).

Även ICC, intraklass korrelationskoefficient, användes som analysmetod vid både samtida validitet och interbedömarreliabilitet. ICC jämför variansen mellan individer med variansen inom individer. Värden kan variera mellan 0 till 1, där värden nära ett representerar högre överensstämmelse. Mätvärdena tolkades genom Shrout & Fleiss klassifikation enligt följande: ICC <0.40=”poor”, 0.40-0.75=”fair to good”, och >0.75=”excellent (50). ICC beräknades med hjälp av variansanalys genom ANOVA (ANalysis Of VAriance) med 95 % konfidensintervall. Med hjälp av ANOVA kan systematiska och slumpmässiga fel särskiljas (51–53). För samtida validitet användes version ICC_{2.1} vilket är lämpligt vid jämförelse av olika mätinstrument. ICC_{3.1} användes vid interbedömarreliabilitet med anledning av att denna version (3.1) passade studier mellan två bedömare (53).

Deskriptiv data bearbetades i Microsoft Excel 2010. Dataanalyser av mätresultat utfördes med hjälp av SPSS Statistics 23.0.

Forskningsetiska aspekter

Undersökningsmetoden i denna studie ansågs av författaren vara helt säker för de försökspersoner som deltagit i studien och nyttan bedömdes överväga eventuella risker. Aktiv och passiv rörlighet i höftleden mättes hos försökspersonerna, där ytterlägessmärta i den artrosdrabbade höften ibland förekom men är helt ofarlig och oftast snabbt övergående. Försökspersonerna informerades före mätningarna om att smärtan är ofarlig. Inga barn eller personer med kognitiv svikt ingick i studien. Deltagande i studien var

frivilligt och försökspersonerna hade informerats om att de när som helst kunde välja att avbryta sin medverkan utan att ange orsak till detta. Verksamhetschefen på kliniken undertecknade innan datainsamlingen påbörjades ett formulär som styrkte att tillräckliga resurser fanns som garanterade forskningsprocessens säkerhet (bilaga 7). Studiens författare samt övriga medverkande står helt utanför utvecklingen/produktionen av EasyAngle och har inget vinstintresse vare sig av ekonomisk karaktär eller beträffande studiens resultat.

RESULTAT

Nedan i tabell 1 redovisas deskriptiv statistik för de försökspersoner som ingick i studien.

Tabell 1. Deskriptiv statistik försökspersoner

	Antal	Medel (SD)	Spridning min-max
Försökspersoner	35 (20 kvinnor)		
Sida höger/vänster	17/18		
Ålder år		67,9 (7,1)	49-81
BMI		26,9 (4,5)	20,4-39,0
Symtomduration mån		43,0 (40,1)	10-180
Smärta NRS		6,6 (1,6)	3-9
HOOS smärta		40,2 (13,0)	10-63
HOOS symtom		34,6 (13,7)	0-60
HOOS ADL		42,0 (15,5)	0-80
HOOS aktivitet/fritid		19,7 (15,4)	0-50
HOOS livskvalitet		24,8 (11,5)	0-50

SD, standarddeviation; BMI, body mass index in kg/m²; NRS, numeric rating scale, 0=ingen smärta, 10=värsta tänkbara smärta; HOOS, Hip dysfunction and Osteoarthritis Outcome Score, Swedish version LK 2.0, 100=inga besvär.

Bortfallet i studien innefattar tre av totalt nittiosex mätvärden och är alla inom olika rörelseriktningar. I ett fall berodde bortfallet på att en av bedömarna missat att trycka på knappen på EasyAngle vid sista mätningen, medan de två andra mätningarna uppkom av oklar anledning och troligen berodde på att EasyAngle inte använts korrekt enligt mätmanualen.

Resultaten visade utmärkt validitet (ICC_{2.1} mellan 0,85-0,99) vid samtliga rörelseriktningar både vad gäller aktiv och passiv rörlighet vid hos personer med HA, där EasyAngle jämförts med goniometer. Osäkerheten av dessa resultat visade sig vara störst vid abduktion samt utåtrotation om man förutom ICC även tittar på LoA. Se tabell 2 för samtliga resultat samt figur 1 för ett exempel på Bland-Altman graf gällande passiv flexion.

Tabell 2: Samtida validitet vid aktiv och passiv rörlighetsmätning med EasyAngle jämfört med goniometer.

Höftrörlighet (°)	Medel goniometer (°)	Medel EasyAngle (°)	ICC _{2.1} (95% CI)	LoA (°)
	±SD	±SD		
Flexion aktivt	92,1±18,8	90,9±20,1	0,99 (0,98-1,00)	-6,5 – 8,9
Flexion passivt	102,7±16,8	102,1±18,0	0,99 (0,99-1,00)	-4,0 – 5,2
Abduktion aktivt	11,5±8,1	8,5±8,9	0,89 (0,67-0,95)	-6,2 – 12,3
Abduktion passivt	16,4±8,1	12,6±8,8	0,87 (0,48-0,95)	-5,1 – 12,9
Inåttrotation aktivt	13,6±8,3	13,0±9,5	0,97 (0,95-0,99)	-5,1 – 6,3
Inåttrotation passivt	21,6±8,2	21,8±9,4	0,95 (0,90-0,98)	-7,8 – 7,4
Utåttrotation aktivt	22,2±6,3	22,3±6,7	0,85 (0,63-0,93)	-8,5 – 6,8
Utåttrotation passivt	28,9±6,7	30,3±6,7	0,92 (0,83-0,96)	-8,0 – 5,1

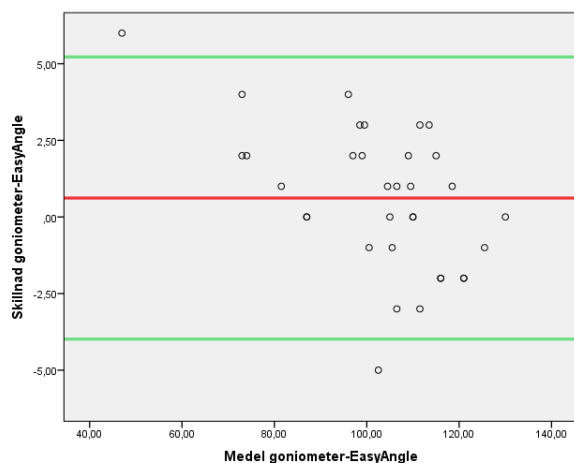
SD, standarddeviation; °, grader; ICC, intraclass correlation coefficient; CI, confidence interval; LoA, limits of agreement.

Beträffande interbedömarreliabiliteten mellan två bedömare vid test av EasyAngle var resultaten utmärkta (ICC_{3.1} 0,83-0,96) vid samtliga rörelseriktningar undantaget aktiv abduktion samt aktiv utåttrotation där resultaten anses måttliga till goda (ICC_{3.1} 0,67-0,69). Tittar man på LoA med tanke på rörelseomfångets storlek visade abduktionsmätning, där rörelseomfånget är förhållandevis litet jämfört med exempelvis flexion, hög osäkerhet främst vid aktiv mätning. I tabell 3 visas utförliga resultat gällande interbedömarreliabilitet. Som exempel på en Bland-Altmangraf med stor spridning i mätningarna har aktiv abduktion valts, figur 2. I bilaga 8 finns samtliga Bland-Altmangrafer presenterade.

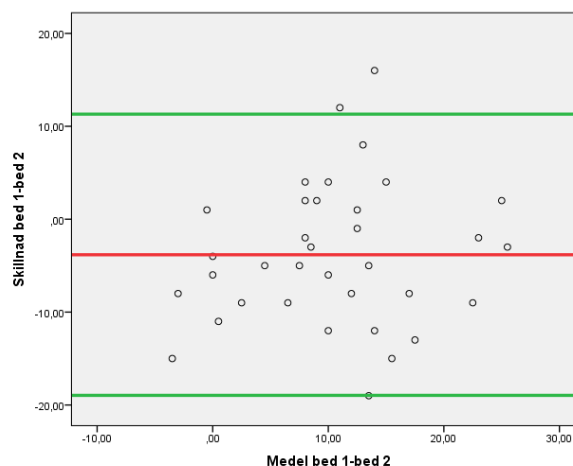
Tabell 3: Interbedömarreliabilitet gällande EasyAngle vid aktiv och passiv rörlighetsmätning mätt av två fysioterapeuter.

Mätningar (°)	Medel bedömare 1 (°)	Medel bedömare 2 (°)	ICC _{2.1} (95% CI)	LOA (°)
	±SD	±SD		
Flexion aktivt	90,9±20,1	89,6±16,7	0,95 (0,90-0,97)	-14,9 – 17,4
Flexion passivt	102,1±18,0	98,8±16,7	0,96 (0,89-0,98)	-9,0 – 15,6
Abduktion aktivt	8,5±8,9	12,3±7,9	0,69 (0,37-0,85)	-19,0 – 11,3
Abduktion passivt	12,6±8,8	14,8±8,3	0,83 (0,65-0,92)	-14,8 – 10,2
Inåttrotation aktivt	13,0±9,5	11,6±8,8	0,94 (0,88-0,97)	-6,6 – 9,4
Inåttrotation passivt	21,8±9,4	18,2±10,7	0,85 (0,63-0,93)	-9,3 – 16,7
Utåttrotation aktivt	22,3±6,7	20,2±6,5	0,67 (0,40-0,84)	-10,1 – 14,3
Utåttrotation passivt	30,3±6,7	31,7±9,1	0,84 (0,67-0,92)	-13,1 – 10,3

SD, standarddeviation; °, grader; ICC, intraclass correlation coefficient; CI, confidence interval; LoA, limits of agreement.



Figur 1. Bland-Altman plots: Limits of agreement mellan goniometer EasyAngle för passiv flexion i höftleden (°). Mittlinjen representerar medelskillnaden eller bias (0,6°) mellan de båda mätinstrumenten. Ytterlinjerna representerar 95 % limits of agreement.



Figur 2. Bland-Altman plots: Limits of agreement för interbedömarreliabilitet med EasyAngle mellan två fysioterapeuter för aktiv abduktion i höftleden (°). Mittlinjen representerar medelskillnaden eller bias (3,8°) mellan bedömarena. Ytterlinjerna representerar 95 % limits of agreement.

DISKUSSION

Resultatsammanfattning

Resultaten i denna studie tyder på att den samtida validiteten hos EasyAngle vid jämförelse med traditionell goniometer är mycket hög vid alla de mätvariabler av höftrörlighet som mätts, detta gäller såväl aktiv som passiv rörlighet. Även interbedömarreliabiliteten av EasyAngle vid jämförelse av två fysioterapeuter med relativt lång erfarenhet är mycket hög, bortsett från abduktion och utåtrotation där man ser något lägre resultat och större osäkerhet i mätningarna.

Resultatdiskussion

Samtida validitet

Studien visade att den samtida validiteten hos EasyAngle jämfört med goniometer var utmärkt (ICC 0,85-0,99) vid samtliga rörelseriktningar, både vid aktiv och passiv rörlighetsmätning. Vid visuell granskning av Bland-Altman grafer sågs ingen heteroskedasticitet – det vill säga variationerna av differenserna var konstant vid alla de rörelseriktningar som undersökts både vid validitets- och reliabilitetsanalysen. Dock kan man notera att LoA vid abduktion har en större spridning jämfört med flexion, trots att rörelseomfånget vid det förstnämnda är betydligt mindre. Detta skulle kunna tolkas som att mätningarna vid abduktion är mer osäkra än vid flexion. Rakt motsatta resultat fann Nussbaumer och medarbetare vid test av passiv rörlighet hos personer med FAI respektive höftfriska försökspersoner vid simultan mätning

med goniometer respektive ”elektromagnetiskt spårningssystem” (en bedömare för respektive mätmetod) (27). Överensstämmelsen var i deras studie istället högst vid abduktion (ICC_{2.1} 0,94), medan flexion visade lägst överensstämmelse (ICC_{2.1} 0,44) mellan de båda mätinstrumenten. ICC-värden för inåtrotation var 0,88 och utåtrotation 0,54. Utgångspositionerna undantaget flexion var inte desamma som i vår studie och försökspersonerna hade dessutom bältesfixation över bäckenet för optimal stabilisering. Att fixera bäckenet borde minska risken för felkällor beroende på kompensation från ländrygg och bäcken. Syftet med vår studie var dock att i så hög utsträckning som möjligt efterlikna en vardaglig klinisk situation varpå vi valde att utföra mätningarna utan fixationsbälten, även om det är tänkbart att felkällorna kunnat minska om vi gjort annorlunda.

Resultat från en annan studie som validitetstestade visuell uppskattning av ortoped jämfört med goniometermätning utförd av fysioterapeut visade god överensstämmelse enligt Pearsons korrelationskoefficient (flexion $r=0,80$, total höftledsrörlighet $r=0,88$) och Altmans agreement index (flexion $r=0,83$, total höftledsrörlighet $r=0,77$), men som nämnts i bakgrunden finns det en rad begränsningar i studien varpå resultaten till viss del kan ifrågasättas (38). Exempelvis redovisas endast resultat för flexion respektive total höftledsrörlighet istället för varje enskild rörelseriktning.

I en studie publicerad år 2013 studerades validiteten av digital inklinometer jämfört med goniometer, men p.g.a. valda analysmetoder kan resultaten ej jämföras med de i vår studie (36). Dock kunde man se att mätinstrumenten skiljer sig åt vilket bör beaktas om resultat skall jämföras mellan dessa båda instrument.

Med tanke på att de flesta studier undersökt höftfriska personer samt att såväl metod som statistisk analys skiljer sig mycket åt är det svårt att dra några slutsatser när man jämför vår studie med tidigare forskning inom området.

Interbedömarreliabilitet

I enlighet med tidigare studier är interbedömarreliabiliteten ofta lägre än validiteten eftersom antal möjliga felkällor ökar då fler bedömare är involverade (36,32). Generellt ses en större spridning i LoA jämfört med samtida validitet, vilket skulle kunna tala för att den mänskliga faktorn försvårar mätningarna. Undantaget aktiv abduktion och aktiv utåtrotation visade resultatet på mycket höga ICC-värden mellan 0,83-0,95 vilket talar för utmärkt interbedömarreliabilitet. Om man däremot tittar Bland-Altman grader (bilaga 7) och LoA är spridningarna relativt stora men bättre jämfört med tidigare studier, där man förvisso testat

andra mätinstrument (40). Detta är ett tydligt exempel på varför det är bra att använda fler än en dataanalysmetod vid granskning av resultat i såväl validitets- och reliabilitetsstudier (53).

Resultat från en dansk studie som med goniometer undersökte interbedömarreliabiliteten mellan två ortopeder respektive två kiropraktorer visade betydligt lägre resultat än vid test av EasyAngle (40). Försökspersonerna hade HA och såväl demografiska data som statistiska analysmetoder liknade i hög utsträckning de i vår studie. Utgångsposition för flexion och abduktion var desamma medan rotationsmätningar utfördes ryggliggande. ICC_{2.1} visade resultat mellan 0,53-0,73 för ortopeder och 0,14-0,79 för kiropraktorer. För ortopeder varierade LOA mellan -28 och 12° vid inåtrotningsmätning samt mellan -12 och 17° vid abduktion. För kiropraktorer var variationen mellan -25 och 30° vid inåtrotningsmätning samt mellan -13 och 21° för flexion. Ytterligare en studie där tre reumatologer undersökte personer med höft- eller knäartros visade otillfredsställande resultat vid mätning av höftleds rörlighet mätt med goniometer samt plurimeter (39). Här gjordes beräkningar för höger respektive vänster sida och man kan i och med detta inte säga vilken rörelseriktning som hade högst respektive lägst värde eftersom det skiljde sig mycket åt. En intressant iakttagelse var dock att interbedömarreliabiliteten vid rotationsmätning med goniometer i magliggande var högre jämfört med plurimetermätning med försökspersonen sittande.

I liknelse med vår studie fann man bäst överensstämmelse vid flexionsmätning (ICC 0,87) medan resultaten för inåtrotningsmätning och utåtrotningsmätning var lägre (ICC 0,48 och 0,43) i en studie där man mätt passiv flexion samt inåtrotningsmätning och utåtrotningsmätning med plurimeter i samma utgångspositioner som i vår studie (30). Interbedömarreliabiliteten testades här av sex bedömare, alla läkare. Påpekas bör dock att endast sex försökspersoner var inkluderade i denna studie vilket anses vara få även om både den artrosdrabbade och friska höften mättes. Att även friska sidan mättes gör det svårt att generalisera resultaten till personer med HA. En tänkbar orsak till de lägre resultaten skulle kunna vara att det är svårare att få hög interbedömarreliabilitet ju fler bedömare som utför mätningarna. Det framkommer inte heller vilken version av ICC som använts och värdena kan därför inte helt jämföras.

En förklaring till att resultaten enligt de flesta studier är bäst vid flexion och sämst vid abduktion skulle kunna vara att rörelseomfånget är stort respektive litet vid dessa båda rörelseriktningar och att mätningarna därför kräver högre precision vid jämförelse. Intressant är att i ingen av de studier som undersökt interbedömarreliabilitet utgjordes bedömare av fysioterapeuter. En reflektion från mångårig klinisk erfarenhet är att fysioterapeuter ofta använder sig av mätinstrument såsom goniometer, medan läkare och kiropraktorer istället

uppskattar rörligheten visuellt. Av alla de studier som diskuteras här är det uteslutande passiv rörlighet som testats. Att döma av vår studies resultat verkar det vara svårare att mäta aktiv rörlighet än passiv med tanke på lägre ICC-värden och större spridning i LOA. Anledningen till detta skulle kunna vara att man vid passivt rörelseuttag har möjlighet att fixera intilliggande leder samt bättre kontrollera rörelsen. Å andra sidan kan det tänkas svårare att mäta passiv rörlighet då en hand behöver fixera intilliggande led medan den andra tar ut ledrörligheten samtidigt som mätningen skall utföras. Hos personer med HA förekommer ibland även smärta alternativt en viss grad av rörelserädsla och aktuellt ytterläge kan i och med detta variera till skillnad hos friska försökspersoner.

Metoddiskussion

Många faktorer kan påverka rörlighetsmätningar oavsett led hos personer vare sig de anses friska eller har någon sjukdom eller annat besvär. Speciellt svårt kan det anses vara att mäta personer med HA eftersom man exempelvis måste ta hänsyn till eventuell smärta. Dessa personer har dessutom ofta till följd av sin artrosdiagnos inskränkt ledrörlighet och är därmed vana att behöva kompensera detta för att klara funktionella aktiviteter, varpå rörlighet inte sällan tas ut i intilliggande leder vilket är en utmaning för bedömaren att identifiera och begränsa. Detta har beskrivits i tidigare studier (27,28,40) och bedömarna i denna studie upplevde att många försökspersoner ville ha så bra rörlighet som möjligt varvid de omedvetet kompenserade med uttag i intilliggande leder och fick under pågående mätning uppmanas att undvika detta. Vid upprepade mätningar tätt efter varandra som i detta fall kan tänkas att försökspersonen för varje rörelseuttag i aktuell riktning har en uppvärmningseffekt och kommer några grader längre, alternativt att de istället får mer ont och därmed minskat rörelseuttag. Någon vidare analys av detta har inte gjorts i denna studie men för att minska risken för felkällor turades bedömarna om att utföra den första mätningen.

En annan felkälla vid rörlighetsmätning kan vara hur väl man använder de referenspunkter som beskrivits för varje rörelseriktning, eller hur mycket man tar i gällande det passiva rörelseuttaget. Kring höftleden finns mycket mjukdelar som rör sig i samband med rörelseuttaget och försvårar upplinjeri kring referenspunkter oavsett mätinstrument (26). Då studien utformades att i så hög utsträckning som möjligt likna en klinisk situation valde författaren därför att inte markera aktuella referenspunkter på patientens hud, vilket möjligen kunde ha lett till ett bättre resultat. Vårt att notera är att 23 av de 35 försökspersoner som ingick i studien dessutom hade ett BMI >25 vilket kan ha gjort att referenspunkter på dessa försökspersoner var extra svåra att definiera. Referenspunkter är ofta lättare att följa vid

mätning med långa skänklar på aktuellt mätinstrument, vilket bör beaktas vid jämförelse av resultat med studier då annan längd på exempelvis goniometer använts.

Det finns en rad begränsningar i denna studie, exempelvis gällande blindning, där goniometermätningen utfördes helt oblandad. Vid mätning med EasyAngle kan mätningarna dock anses blindande då resultatet i displayen blir synlig först efter avslutad mätning. Dessutom uppmanades bedömarna att inte titta på displayen eftersom värdena överfördes direkt till en androidplatta. En annan begränsning är att försökspersonernas bäcken inte fixerades med bälten och referenspunkter inte ritades ut på huden, detta har dock diskuterats ovan med förklaringen att testtillfället syftade till att likna den kliniska verkligheten. Det hade varit önskvärt att kunna utföra mätningar med goniometer respektive EasyAngle simultant men rent praktiskt hade det varit svårt. Att dessutom ha en slumpmässig ordningföljd istället för standardiserad gällande de rörelseriktningar som testades kanske hade givit ett annat resultat men hade krävt mer förflyttningar för försökspersonen och även mer tid för mätning av varje försöksperson. Rörelseriktningen extension har inte utvärderats med anledning av att många personer med grav höftartros har extensionsdefekt i leden och därmed svårt att ligga på mage vilket är den rekommenderade utgångspositionen för mätning av höftextension. Att goniometer valdes som ”golden standard” vid validitetstest kan anses kontroversiellt med tanke på att tidigare studier visat varierande grad av såväl validitet som reliabilitet. Dock är goniometer det mest använda mätinstrumentet och det anses väl accepterat att använda detta instrument även i forskningssammanhang. Författaren valde att avstå från att testa intrabedömarreliabilitet då det var svårt att få till en tillräckligt lång ”washout period” mellan mätningarna om de skulle kunna utföras samma dag, samt att det hade varit mer tidskrävande för försökspersonerna. Att en av bedömarna kom att bli behandlande sjukgymnast till tre av de 35 försökspersonerna efter att de genomgått sin höftledsplastik bedöms ej ha påverkat studiens resultat. Studiens styrkor innefattar antal försökspersoner och dess demografiska spridning samt att rörlighetsmätningar bedömts såväl aktivt som passivt. En annan fördel är att bortfallet är litet och att det redovisats i resultatet.

Det verkar finnas såväl fördelar som nackdelar med det nya bedömningsinstrumentet EasyAngle. Fördelar som kan nämnas är att det är lätt att hantera och relativt enkelt att ha med sig. En annan fördel är möjligheten att kunna överföra data direkt till en dator eller smartphone vilket är positivt om man som i detta fall inom forskning vill ha blindade mätningar. Dock måste man tänka på att värdena formateras korrekt för respektive led och rörelseriktning då man annars inte vet om det är övre eller undre siffran som skall läsas av. Extra svårt kan det bli vid exempelvis abduktionsmätning i höftleden där man måste

subtrahera 90° från det mätvärde som visas i displayen för att få fram det egentliga värdet. Förvisso gäller detsamma vid mätning med en vanlig goniometer med 180° gradskiva. I många fall kan mätningar utföras med enhandsgrepp vilket möjliggör för den andra handen att stabilisera alternativt kontrollera intilliggande leder. Dock upplevde båda bedömarna att det var svårare att utföra passiva rotationsmätningar med EasyAngle jämfört med goniometer. Goniometeren kan vid rotationsmätning i sittande hållas tryckt mot underbenet och gradskivan läsas av under mätningen samtidigt som den andra handen stabiliserar femur, medan man med EasyAngle måste släppa femur för att kunna trycka på mätknappen. En annan nackdel som är svår att bortse ifrån är förstås dess kostnad i jämförelse med en vanlig goniometer, men istället kan det vara tidsbesparande att kunna föra resultaten direkt till en dator istället för att behöva anteckna manuellt. Positivt är att det finns en batteriindikator på displayen men det är ännu så länge oklart hur länge batteriet räcker. Till skillnad från en traditionell goniometer måste man alltid kontrollera att EasyAngle är laddat innan användning. Det svårt att veta om den övre eller under siffran på displayen som skall läsas av och det kan också upplevas förvirrande att displayen vid vissa mätningar visar negativa värden även om värdet i verkligheten är positivt. I klinisk verksamhet hade det varit bättre att kunna se hur värdet i displayen förändras under pågående mätning och därmed också lättare att veta om det är det övre eller undre värdet som är aktuellt. Tydligare markering vilken del som skall riktas mot centrum av leden önskvärt.

Framtida forskning

Ännu finns inga studier publicerade gällande mätinstrumentet EasyAngle och det behövs därför fler studier i syfte att undersöka dess tillförlitlighet. Beträffande höftleden skulle det vara intressant med studier som ämnar undersöka intrabedömarreliabilitet då denna studie istället undersökt reliabiliteten mellan olika bedömare. Vidare skulle forskning kring EasyAngle med mätningar utförda av fysioterapeuter med kortare yrkeserfarenhet alternativt andra professioner kunna ge information om instrumentets tillförlitlighet. Även andra sjukdomstillstånd alternativt friska försökspersoner skulle med fördel kunna studeras. Eftersom instrumentet är alldeles nytt behövs förstås fler validitets- och reliabilitetsstudier på kroppens övriga leder såsom axelled, höftled eller fotled. Det skulle också vara av stort intresse att undersöka om EasyAngle är användbart vid mätning av rörlighet i kotpelaren inkluderat såväl ländrygg, bröstrygg och halsrygg. Ytterligare en aspekt skulle kunna vara att jämföra samtida validitet av EasyAngle med något subjektivt mätinstrument såsom symtomdelen i HOOS.

Kliniska implikationer

EasyAngle uppvisade utmärkt validitet vid jämförelse med goniometer och måttlig till utmärkt interbedömarreliabilitet och bedöms därför kunna vara ett alternativt mätinstrument då vana fysioterapeuter mäter rörligheten hos personer med HA. Med hänsyn till dess för- och nackdelar som diskuterats ovan anser författaren dock att användningsområdet för EasyAngle i dess nuvarande utformning kanske är störst just inom forskningssammanhang, där mätningar kan behöva utföras blindat och med möjligheten att resultaten kan överföras direkt till en dator eller smartphone. För användning av EasyAngle i den kliniska verksamheten borde det vara en fördel att ha tillgång till mätinstrumentet i det behandlingsrum man träffar patienten eftersom det tar mer plats jämfört med en goniometer att bära med sig och man måste ha rutiner för laddning av batteri. Mätningarna i denna studie utfördes av bedömare med relativt lång yrkeserfarenhet varpå det är oklart hur väl resultaten kan generaliseras till bedömare med kortare yrkeserfarenhet eller annan profession än fysioterapeut.

Konklusion

Studiens syfte var att undersöka det nya digitala mätinstrumentet EasyAngle avseende dess samtida validitet i jämförelse med traditionell goniometer samt interbedömarreliabiliteten mellan två erfarna fysioterapeuter vid ROM hos personer med HA. Resultaten visade att validiteten hos EasyAngle är utmärkt i samtliga rörelseriktningar (ICC_{2.1} 0,85-0,99). Även utmärkt reliabilitet sågs vid flertalet rörelseriktningar (ICC_{3.1} 0,83-0,96) undantaget aktiv abduktion samt aktiv utåtrotation där resultaten var måttliga till goda (ICC_{3.1} 0,67-0,69) och osäkerheten enligt SEM och LOA som störst. Hittills finns inga publicerade studier som undersökt EasyAngle och därför behövs fler studier innan man ordentligt kan uttala sig om dess tillförlitlighet inom andra områden än rörlighetsmätning hos personer med HA.

Referenser

1. Rabenda V, Manette C, Lemmens R, Mariani A-M, Struvay N, Reginster J-Y. Direct and indirect costs attributable to osteoarthritis in active subjects. *J Rheumatol.* juni 2006;33(6):1152–8.
2. Svenska Höftprotesregistret. Hur vanlig är sjukdomen? [Internet]. 2015 [citerad 2015-05-12] Hämtad från <http://www.shpr.se/sv/DefaultPatients/GuideOnDisease/PatientGuide24.aspx>.
3. Årsrapport_2013_3_WEB.sflb.pdf [Internet]. [citerad 26 maj 2015]. Hämtad från: http://www.shpr.se/Libraries/Documents/Arsrapport_2013_3_WEB.sflb.ashx
4. Dagenais S, Garbedian S, Wai EK. Systematic review of the prevalence of radiographic primary hip osteoarthritis. *Clin Orthop.* mars 2009;467(3):623–37.
5. Nemes S, Gordon M, Rogmark C, Rolfson O. Projections of total hip replacement in Sweden from 2013 to 2030. *Acta Orthop.* juni 2014;85(3):238–43.
6. Hamerman D. Clinical implications of osteoarthritis and ageing. *Ann Rheum Dis.* februari 1995;54(2):82–5.
7. Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, Lozano R, Michaud C, Ezzati M, m.fl. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet.* 15 december 2012;380(9859):2163–96.
8. Guccione AA, Felson DT, Anderson JJ, Anthony JM, Zhang Y, Wilson PW, m.fl. The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham Study. *Am J Public Health.* mars 1994;84(3):351–8.
9. Rydevik K, Fernandes L, Nordsletten L, Risberg MA. Functioning and disability in patients with hip osteoarthritis with mild to moderate pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* oktober 2010;40(10):616–24.
10. Arokoski MH, Haara M, Helminen HJ, Arokoski JP. Physical function in men with and without hip osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* april 2004;85(4):574–81.
11. Dekker J, Boot B, van der Woude LH, Bijlsma JW. Pain and disability in osteoarthritis: a review of biobehavioral mechanisms. *J Behav Med.* april 1992;15(2):189–214.
12. Loureiro A, Mills PM, Barrett RS. Muscle weakness in hip osteoarthritis: a systematic review. *Arthritis Care Res.* mars 2013;65(3):340–52.
13. Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, Arnold LM, Choi H, Deyo RA, m.fl. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. *Arthritis Rheum.* januari 2008;58(1):26–35.
14. Picavet HSJ, Hoeymans N. Health related quality of life in multiple musculoskeletal diseases: SF-36 and EQ-5D in the DMC3 study. *Ann Rheum Dis.* juni 2004;63(6):723–9.
15. van Baar ME, Dekker J, Lemmens JA, Oostendorp RA, Bijlsma JW. Pain and disability in patients with osteoarthritis of hip or knee: the relationship with articular, kinesiological, and psychological characteristics. *J Rheumatol.* januari 1998;25(1):125–33.

16. Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA, Hirsch R, Helmick CG, Jordan JM, m.fl. Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors. *Ann Intern Med.* 17 oktober 2000;133(8):635–46.
17. Felson DT, Zhang Y. An update on the epidemiology of knee and hip osteoarthritis with a view to prevention. *Arthritis Rheum.* augusti 1998;41(8):1343–55.
18. Do we need radiographs to diagnose osteoarthritis? *Best Pract Res Clin Rheumatol.* februari 2006;20(1):27–38.
19. Zhai G, Cicuttini F, Srikanth V, Cooley H, Ding C, Jones G. Factors associated with hip cartilage volume measured by magnetic resonance imaging: the Tasmanian Older Adult Cohort Study. *Arthritis Rheum.* april 2005;52(4):1069–76.
20. Lawrence JS, Bremner JM, Bier F. Osteo-arthrosis. Prevalence in the population and relationship between symptoms and x-ray changes. *Ann Rheum Dis.* januari 1966;25(1):1–24.
21. Svenska Höftprotesregistret. [Internet]. 2015 [citerad 2015-05-12] Hämtad från <http://www.shpr.se/sv/DefaultPatients/GuideOnTreatment/GuideOnSurgicalWay.aspx>.
22. Steultjens MP, Dekker J, van Baar ME, Oostendorp RA, Bijlsma JW. Range of joint motion and disability in patients with osteoarthritis of the knee or hip. *Rheumatol Oxf Engl.* september 2000;39(9):955–61.
23. Dobson F, Choi YM, Hall M, Hinman RS. Clinimetric properties of observer-assessed impairment tests used to evaluate hip and groin impairments: a systematic review. *Arthritis Care Res.* oktober 2012;64(10):1565–75.
24. Cibulka MT, White DM, Woehrle J, Harris-Hayes M, Enseki K, Fagerson TL, m.fl. Hip pain and mobility deficits--hip osteoarthritis: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther.* april 2009;39(4):A1–25.
25. Oberg U, Oberg B, Oberg T. Validity and reliability of a new assessment of lower-extremity dysfunction. *Phys Ther.* september 1994;74(9):861–71.
26. Gajdosik RL, Bohannon RW. Clinical measurement of range of motion. Review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Phys Ther.* december 1987;67(12):1867–72.
27. Nussbaumer S, Leunig M, Glatthorn JF, Stauffacher S, Gerber H, Maffiuletti NA. Validity and test-retest reliability of manual goniometers for measuring passive hip range of motion in femoroacetabular impingement patients. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11:194.
28. Peeler JD, Anderson JE. Reliability limits of the modified Thomas test for assessing rectus femoris muscle flexibility about the knee joint. *J Athl Train.* oktober 2008;43(5):470–6.

29. Bierma-Zeinstra SM, Bohnen AM, Ramlal R, Ridderikhoff J, Verhaar JA, Prins A. Comparison between two devices for measuring hip joint motions. *Clin Rehabil.* december 1998;12(6):497–505.
30. Croft PR, Nahit ES, Macfarlane GJ, Silman AJ. Interobserver reliability in measuring flexion, internal rotation, and external rotation of the hip using a plurimeter. *Ann Rheum Dis.* maj 1996;55(5):320–3.
31. Charlton PC, Mentiplay BF, Pua Y-H, Clark RA. Reliability and concurrent validity of a Smartphone, bubble inclinometer and motion analysis system for measurement of hip joint range of motion. *J Sci Med Sport Sports Med Aust.* maj 2015;18(3):262–7.
32. Dahmström K. Från datainsamling till rapport: att göra en statistisk undersökning. 5:e uppl. Lund: Studentlitteratur.
33. Polit DF, Beck CT. *Nursing research : generating and assessing evidence for nursing practice.* Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
34. Dahmström K. Från datainsamling till rapport : att göra en statistisk undersökning. Lund: Studentlitteratur; 2011.
35. Patel R, Davidson B. *Forskningsmetodikens grunder : att planera, genomföra och rapportera en undersökning.* Lund: Studentlitteratur; 1994.
36. Roach S, San Juan JG, Suprak DN, Lyda M. Concurrent validity of digital inclinometer and universal goniometer in assessing passive hip mobility in healthy subjects. *Int J Sports Phys Ther.* oktober 2013;8(5):680–8.
37. Clapis PA, Davis SM, Davis RO. Reliability of inclinometer and goniometric measurements of hip extension flexibility using the modified Thomas test. *Physiother Theory Pract.* april 2008;24(2):135–41.
38. Holm I, Bolstad B, Lütken T, Ervik A, Røkkum M, Steen H. Reliability of goniometric measurements and visual estimates of hip ROM in patients with osteoarthritis. *Physiother Res Int J Res Clin Phys Ther.* 2000;5(4):241–8.
39. Theiler R, Stucki G, Schütz R, Hofer H, Seifert B, Tyndall A, m.fl. Parametric and non-parametric measures in the assessment of knee and hip osteoarthritis: interobserver reliability and correlation with radiology. *Osteoarthr Cartil OARS Osteoarthr Res Soc.* mars 1996;4(1):35–42.
40. Poulsen E, Christensen HW, Penny JØ, Overgaard S, Vach W, Hartvigsen J. Reproducibility of range of motion and muscle strength measurements in patients with hip osteoarthritis – an inter-rater study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;13(1):1–10.
41. Kottner J, Audige L, Brorson S, Donner A, Gajewski BJ, Hróbjartsson A, m.fl. Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) were proposed. *Int J Nurs Stud.* juni 2011;48(6):661–71.
42. Eliasziw M, Young SL, Woodbury MG, Fryday-Field K. Statistical methodology for the concurrent assessment of interrater and intrarater reliability: using goniometric measurements as an example. *Phys Ther.* augusti 1994;74(8):777–88.

43. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res.* november 2011;63 Suppl 11:S240–52.
44. Thorborg K, Roos EM, Bartels EM, Petersen J, Hölmich P. Validity, reliability and responsiveness of patient-reported outcome questionnaires when assessing hip and groin disability: a systematic review. *Br J Sports Med.* december 2010;44(16):1186–96.
45. Klässbo M, Larsson E, Mannevik E. Hip disability and osteoarthritis outcome score. An ' extension of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index. *Scand J Rheumatol.* 2003;32(1):46–51.
46. Nilsson AK, Lohmander LS, Klässbo M, Roos EM. Hip disability and osteoarthritis outcome score (HOOS)--validity and responsiveness in total hip replacement. *BMC Musculoskelet Disord.* 30 maj 2003;4:10.
47. Norkin CC, White DJ. *Measurement of joint motion : a guide to goniometry.* Philadelphia: F.A. Davis; 2009.
48. Bring J, Taube A. *Introduktion till medicinsk statistik.* Lund: Studentlitteratur; 2006.
49. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet.* 08 februari 1986;1(8476):307–10.
50. Shrout PE, Fleiss JL. Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull.* mars 1979;86(2):420–8.
51. Bruton A, Conway JH, Holgate ST. Reliability: What is it, and how is it measured? *Physiotherapy.* februari 2000;86(2):94–9.
52. Kirkwood BR, Sterne JAC. *Essential medical statistics.* Malden, Mass.: Blackwell Science; 2003.
53. Rankin G, Stokes M. Reliability of assessment tools in rehabilitation: an illustration of appropriate statistical analyses. *Clin Rehabil.* juni 1998;12(3):187–99.

