

Mastergradsoppgave

Mediolateral muskulær stabilitet og kneartrose

Gudmund Grønnhaug

MKØD0606

Mastergradsoppgave i
kroppsøving

2011



Avdeling for
lærerutdanning



SAMTYKKE TIL HØGSKOLENS BRUK AV MASTEROPPGAVE I KROPPSØVING

Forfatter: **Gudmund Grønnhaug**

Norsk tittel: **Mediolateral muskulær stabilitet og kneartrose**

Engelsk tittel: **Mediolateral muscular stability and osteoarthritis of the knee**

Kryss av:

Jeg samtykker i at oppgaven gjøres tilgjengelig på høgskolens bibliotek og at den kan publiseres på internett i fulltekst via BIBSYS Brage, HiNTs åpne arkiv

Min oppgave inneholder taushetsbelagte opplysninger og må derfor ikke gjøres tilgjengelig for andre

Kan frigis fra: 01.07.2011

Dato:

underskrift

Sammendrag

Mediolateral muskulær stabilitet og kneartrose

Mål med studien: Undersøke om artrosepasienter er signifikant svakere enn en kontrollgruppe i adduksjon og abduksjon i hofte i tillegg til fleksjon og ekstensjon i kne.

Metode: 51 kvinner (36 artrosepasienter, 15 friske) i aldersgruppen 33-78 år ble rekruttert fra henholdsvis kirurgisk poliklinikk og sykehusets ansatte til å gjennomføre isometriske styrketester av fleksjon og ekstensjon i kne samt abduksjon og adduksjon i hofte. Score fra testene er regnet om i forhold til vekt, relativ styrke. Resultatene er testet med t-test i excell for mac 2008 og ANOVA analyse i spss for mac 18.0.

Resultater: Artrosepasientene er signifikant ($p < 0.05$) svakere enn kontrollgruppa i ekstensjon og fleksjon i kne samt abduksjon i hofte venstre side og adduksjon i hofte høyre side. Ved inndeling av artrosepasientene etter affeksjonslokasjon (høyresidig, venstresidig og bilateral affeksjon) er de med unilateral affeksjon signifikant svakere enn kontrollgruppa i alle testene mens gruppa med bilateral affeksjon kun er signifikant svakere enn kontrollgruppa i ekstensjon og fleksjon i kne.

Konklusjon: Artrosepasienter med unilateral affeksjon er signifikant svakere enn friske i en kontrollgruppe i abduksjon og adduksjon i hofte samt fleksjon og ekstensjon i kne. Det er uklart om dette er et resultat av artrose eller en predisponerende faktor for utvikling av OA. Studien støtter opp om en differensiering av treningsprogrammer for pasienter med OA.

Abstract

Mediolateral muscular stability and osteoarthritis of the knee

Objective: The aim of this study is to investigate whether female patients suffering from osteoarthritis of the knee are significantly weaker in hip adduction and abduction as well as knee flexion and extension, compared to healthy controls.

Method: 51 women (36 suffering from osteoarthritis of the knee, 15 healthy controls) between 33 and 78 years of age were recruited from patients referred to the orthopaedic outpatient clinic because of OA of the knee and hospital employees without history of knee pain respectively. All subjects went through isometric strength tests of knee flexion and extension and hip adduction and abduction. The scores obtained were adjusted to weight to give relative strength. The results were tested with t-test with Excell for mac 2008 and ANOVA analysis in spss for mac 18.0.

Results: In this study, patients suffering from OA of the knee were significantly ($p < 0.05$) weaker than the healthy controls in knee extension and flexion, hip abduction left side and hip adduction right side. When dividing the patient group according to location of OA (right or left knee or bilateral), patients with unilateral affection proved to be significantly weaker than the healthy controls in all tests while patients with bilateral affection only proved to be significantly weaker in knee flexion and extension than the healthy controls.

Conclusion: In this study, patients suffering from unilateral OA of the knee were significantly weaker in hip abduction and adduction as well as knee flexion and extension. It is not clear whether this is a result of OA or a predisposing factor in the development of OA. The results of this study suggest a need for differentiation of training programs for OA patients according to uni- or bilateral affection.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	side 2
Abstract	side 3
Innhold	side 4
Innledning	side 5
Metode	side 8
Resultater	side 11
Tabeller	side 12
Diskusjon	side 14
Litteraturliste	side 17
Vedlegg 1:	
Grafisk fremstilling av testprosedyre	side 21
Vedlegg 2:	
Bilde av oppsettet i testrommet	side 22

Innledning

Artrose (OA) er en kompleks degenerativ multifaktoriell lidelse (1,2). Det skilles mellom primær (idiopatisk) og sekundær artrose. Sekundær artrose anses og ha en kjent opprinnelse, feks traume eller medfødte misdannelser. Idiopatisk artrose har en mer uklar opprinnelse. Disponerende faktorer kan være genetiske (3), biomekaniske (4) og muskulære (5,6), men genesen er ikke fullt ut kartlagt enda (7). Prevalensen øker med alder for begge kjønn (8,9), men kvinner rammes i større grad enn menn etter fylte 50år (10,11). Ettersom befolkningen blir eldre, beveger seg mindre og gjennomsnittsvakta øker blir befolkningen som helhet både blir tyngre og svakere. Det er derfor rimelig å anta at prevalensen av artrose vil øke i fremtiden (12). Studier indikerer også at artrosepasientene er mindre aktive enn gjennomsnittsbefolkningen i samme aldersklasse (13,14). Hvorvidt dette er en konsekvens av eller predisponerende faktor for artrose er usikkert. Overvektige er overrepresentert blant artrosepasienter og overvekt anses som en viktig predisponerende faktor for utvikling av artrose, spesielt i vektbærende ledd (1,9,14,15,16). Denne overrepresentasjonen av overvektige med artrose i vektbærende ledd kan også tyde på at det er relativ styrke; styrke i forhold til kroppsvekt, heller enn overvekt i seg selv som er den disponerende faktor. En studie som støtter dette resonnementet viser at kvinner har en lavere relativ styrke enn menn, noe som i seg selv kan være en av grunnene til at de har en høyere insidens av artrose (17). Latham & Liu (18) viser videre at svak quadriceps i forhold til kroppsvekt ikke nødvendigvis gir OA, men at en sterk quadriceps forebygger OA. Hvorvidt en slik kjønns spesifikk forskjell i relativ styrke kan være en av forklaringene på den høyere insidensen av artrose hos kvinner er imidlertid ikke bekreftet. En annen mulig forklaring på den høyere insidensen av OA hos kvinner kan være økt Q-vinkel. Det trengs ytterligere studier, både biomekaniske analyser og longitudinelle for å belyse dette nærmere.

Artrose, spesielt i underekstremitetene, hvor kneet er hyppigst affisert (19), er blant de vanligste årsaker til betydelige smerter og invaliditet i alderssegmentet 50 år og eldre (1,20,8). I Ullensaker-studien (14), en såkalt populasjonsstudie med 3266 deltagere, rapporterte hver 8. deltager at de hadde fått diagnosen artrose stilt av lege. Det anslås at 20-40% i aldersgruppen 70-80 år har radiologiske tegn på artrose i kneet (10). Av disse er det mange som har asymptomatiske degenerative forandringer som kun kan

sees på røntgen (21), men ikke gir noen plager eller symptomer i hverdagen. Grad av immobilitet og behov for hjelp i hverdagen er imidlertid større ved kneartrose alene enn ved noen annen enkeltdiagnose (17,22,23).

Årsaken til smerteopplevelsen hos artrosepasienter er ikke fullt ut forstått per i dag (24). Det er imidlertid foreslått at hovedkilden til smerteopplevelsen til personer med kneartrose ligger i leddkapselen, synovialhinna, periost og subkondralt bein (9,25).

Gange, som er en av de vanligste aktivitetene i dagliglivet, og gangmønster er av flere nevnt som en viktig faktor i forhold til utvikling av artrose (5,26,27). Kneets posisjon ved gange påvirkes av så vel strukturelle/anatomiske (28) som muskulære faktorer som styrke, utholdenhet og koordinasjon (12, 7). Ved eventuelle strukturelle avvik vil belastningen kunne øke dramatisk og gi vil kunne gi negative endringer i et allerede eksisterende sykdomsbilde eller predisponere for artrose og eller knesmerter (29). Det er vist at vedvarende feilbelastning gir lesjoner i subkondralt bein (25,30,31). En varusfeilstilling (økt grad av hylbeinhet) i kneet på 5° forårsaker 70-90% større belastning på mediale kompartment i kneet (32). En slik feilbelastning gir en fire- til femdobbel økning i sjansen for å utvikle artrose over en 18 måneders periode (33,34). Om årsaken til feilbelastningen er muskulær (feks pga svak muskulatur, dårlig koordinasjon eller at en blir sliten pga dårlig utholdenhet) eller strukturell (f.eks ved økt varusfeilstilling som nevnt tidligere) initialt har lite å si for den totale daglige belastningen kneet utsettes for. Ettersom de strukturelle faktorene i kneet er gitt og er forskjellige fra person til person, blir det viktig å ha kunnskap om hvordan de muskulære faktorene kan påvirke kneet ved belastning (35), både for kunne bidra til å lindre symptomer og evt kunne bidra til å hindre forverring av OA. Det er tidligere vist at styrke i hofteladdets adduktorer (muskler som fører knærne sammen), abduktorer (muskler som fører knærne fra hverandre) samt inn- og utadrotatorer får konsekvenser for hvordan kompresjonskreftene i kneet distribueres ved at disse musklene er med og bestemmer kneets posisjon ved gange(6). Det er også velkjent at kneartrosepasienter er svakere i ekstensjon i kneet enn de uten artrose (36). Mindre kunnskap foreligger om det muskulære samspillet mellom hoftemuskulatur og kneartrose. Det er i flere artikler etterspurt mer kunnskap om forholdet mellom biomekanikk og styrke i forhold til artroseutvikling (25,37). "Further work is particularly necessary on the strength of the hip muscles, although these muscle groups are harder to measure" (35). Det er imidlertid gjort flere studier av

varus/valgusbevegelser og deres betydning for utvikling av artrose (4,33,34,30,38,39). Langt de fleste tar utgangspunkt i røntgen (33,30,38) som er et statisk bilde og sier lite om dynamiske belastninger, mens noen har bevegelsesanalyse med hudmarkører som utgangspunkt (34). Man har likevel ikke per i dag noen fullgod forståelse av den muskulære komponenten i forhold til varus/valgusbevegelser i kneet ved gange (40).

Hensikten med denne studien er ut i fra dette å undersøke om det er en sammenheng mellom mediolateral muskulær stabilitet i hoften og kneartrose samt se om OA gruppa er svakere i fleksjon og ekstensjon i kneet. Med mediolateral muskulær stabilitet menes her evnen til å stabilisere kneet i transversalplanet ved hjelp av hofteleddets abduktorer og adduktorer.

Hypotesen er at artrosepasientene er signifikant svakere enn kontrollgruppa i adduksjon og abduksjon i hofte i tillegg til fleksjon og ekstensjon i kne.

Metode

Det deltok 52 personer (N=52) i undersøkelsen, hvorav 36 hadde artrose i minst ett kne (N=36), heretter kalt artrosepasientene (AP), og 15 (N=15) utgjorde en kontrollgruppe (KG). Alle var kvinner.

Inklusjonskriteriene for artrosepasientgruppa var at de var kvinner, 30-80 år gamle og henvist for knesmerter med mistanke om artrose, eller allerede manifest artrose. Kun de med artrose som primærdiagnose, røntgenologisk bekreftet, ble med videre i studien. Det var kun en som ble tatt ut av analysene i samråd med undersøkende lege grunnet endret primærdiagnose (N=52-1). Alle AP var innkalt til poliklinisk undersøkelse ved ortopedisk poliklinikk ved sykehuset Levanger. Alle AP var henvist grunnet knesmerter og/eller mistanke om eller påvist artrose.

Kontrollgruppa (KG) ble rekruttert blant sykehusets ansatte. Inklusjonskriteriene for kontrollgruppa var at de var kvinner, 30-80 år gamle og ingen kjente kneskader eller tidligere knesmerter. Kontrollgruppa er ikke undersøkt bildediagnostisk for å utelukke eventuelle asymptomatiske patologiske forandringer i kneet.

Tabell 1. Deltakere. Tabellen viser alder, høyde og vekt på deltakere i studien. Artrosepasientene er presentert først som en gruppe dernest inndelt etter affeksjon.			
Gruppetilhørighet	Alder, år	Høyde, cm	Vekt, kg
Alle	55,4 (33 - 78)	165,9 (149 - 182)	75,7 (54,3- 108,6)
Alle artrosepasienter	58,1 (41 - 78)	166,1 (149 - 182)	79,4 (61,3 - 108,6)
Høyresidig affeksjon	60,5 (41 - 78)	167,5 (149 - 178)	76,3 (63,8-108,6)
Venstresidig affeksjon	57,2 (43 - 74)	165,8 (158 - 180)	80,9 (61,3 - 104,2)
Bilateral affeksjon	53,5 (45 - 74)	169,6 (159 - 182)	81,4 (64,7 - 104,3)
Kontrollgruppe	48,6 (33 - 65)	165,5 (158 - 174).	66,6 (54,1 - 82,4)
f-test Artrosepasienter vs kontrollgruppe	P=0,3097	P=0,0098	P=0,2712

Prosedyre

Undersøkelsen ble gjennomført i perioden oktober - desember 2010. Skriftlig samtykke ble innhentet fra samtlige deltagere. Studien er godkjent av regional etisk komité med saksnr: 2010/1983. Studien er gjennomført i henhold til Helsinkideklarasjonen.

Det ble gjort 4 maksimale isometriske styrketester (maksimal voluntær kontraksjon). Funksjonene som ble testet var henholdsvis; adduksjon og abduksjon i hofte samt ekstensjon og fleksjon i kne. Alle testene ble gjort 3 ganger (12 målinger til sammen) hvorav høyeste score fra hver test ble brukt i analysene. Rekkefølgen på de 4 testene ble randomisert for å sikre at det ikke var sammenheng i mønsteret for tretthet i muskulaturen på bakgrunn av rekkefølgen testene ble gjennomført på. Testene ble gjennomført uten at testleder hadde kjennskap til diagnose og henvisningsgrunn. Det var imidlertid kjent hvem som var kontrollgruppe og disse ble testet på egne dager.

Adduksjon og abduksjon i hofte ble gjort i ryggleie med foten hvilende i et søkk midt på benken (se vedlegg 1), noe som innebærer mellom 80° og 90° fleksjon i kneet med stabilt underlag. Alle deltagerne fikk puter etter behov for å ligge uten ubehag. Ekstensjon og fleksjon i kne ble gjort sittende med 90° i kneet. Forsøkspersonene holdt seg fast i benkens håndtak med begge hender under kraftutviklingen for å unngå medbevegelse i kroppen. Det ble gitt instruksjon om å ta i så hardt som mulig så fort som mulig. Denne beskjeden ble gjentatt flere ganger i løpet av testen. Alle deltagerne gjennomførte testene uten smerter.

Utstyr

Kraftmålingene ble gjort med en kraftcelle utlånt av høyskolen i Nord-Trøndelag (HiNT) avdeling for kroppsøvingsfag, koblet til en måleenhet Modell 4010/4020e (Ergotest technology). Registreringene ble gjort med en samplingfrekvens på 100Hz, data ble lagret i Muscle lab V 8.1 på en bærbar pc tilhørende HiNT avdeling for kroppsøvingsfag. Kraftcellen og Muscle lab ble montert opp i rommet testene skulle gjennomføres i for temperering i god tid før testene ble gjennomført for å unngå at endret temperatur på utstyret skulle kunne påvirke målingene. Det ble gjort kalibrering av utstyret 30 min før første test hver testdag. Det ble brukt samme vekt til å veie utstyr til kalibrering av kraftcellen (10 kg vektskive, reim og karabin til oppheng i riggen) og til å veie deltagerne (Phillips hf 380/00). Deltagernes høyde ble målt uten sko med veggmontert høydemåler.

Statistikk

Før statistisk analyse ble totalscore fra testene regnet om til relativ styrke (Totalscore/kroppsvekt=relativ styrke). Resultatene ble analysert med t-tester i Excel med alle AP (N=36) mot KG (N=15). AP ble videre inndelt i undergrupper etter hvilken side som var affisert, henholdsvis; høyresidig (N=13), venstresidig (N=13) og bilateral affeksjon (N=10), og analysert med ANOVA tester med Bonferronis justeringer i SPSS versjon 18.02 for mac. Signifikansnivå er satt til $p=0,05$.

Resultater

Når AP-gruppen analyseres som en gruppe viser t-testen (se tabell 2) at AP var svakere, men ikke signifikant, enn KG i alle tester. Ikke uventet er det tydelige funn som viser at AP er signifikant svakere i ekstensjon i kne enn KG; henholdsvis $p=0,009$ høyre side (51% av KG) og $p=0,01$ venstre side (52% av KG) samt fleksjon i kne, $p=0,01$ begge sider (60% av KG venstre side 65% av KG høyre side). AP var også signifikant svakere i adduksjon i hofte høyre side, $p=0,02$ (53% av KG) og abduksjon i hofte venstre side, $p=0,01$ (68%). AP er også svakere, men ikke signifikant, i de øvrige add- og abduksjonsbevegelsene i hofte, de respektive tallene er $p=0,1$ (66% av KG) for adduksjon venstre side og $p=0,2$ (72% av KG) abduksjon høyre.

Når AP deles inn etter uni- og bilateral affeksjon blir tallene noe annerledes. Ikke minst skiller det seg tydelig ut at de med bilateral affeksjon ikke er signifikant svakere i adduksjon og abduksjon i hofte enn KG; $p>0,475$ i alle disse øvelsene (se tab 3). De med bilateral affeksjon har også mindre signifikante funn ved ekstensjon og fleksjon i kne. I fleksjon i kne høyre side er det en tendens i retning av at de med bilateral affeksjon er svakere enn KG ($p=0,1$; 74% av KG). De med høyresidig affeksjon er signifikant svakere enn KG i alle tester bortsett fra abduksjon i hofte venstre side. Her er det en sterk tendens i retning av at de med høyresidig affeksjon er svakere enn KG ($p=0,088$; 62% av KG). De med venstresidig affeksjon er signifikant svakere enn KG i alle tester. Alle AP er signifikant svakere enn KG i fleksjon og ekstensjon i kne, men også her er funnene i gruppen med bilateral affeksjon mindre signifikante enn de andre gruppene.

Ved å sammenligne resultatene fra t-testene som ikke skiller mellom uni- og bilateral affeksjon og ANOVA testen med adskilte grupper blir det også tydelig at de to ikkesignifikante testene fra t-testen, adduksjon i hofte venstre side ($p=0,1$; 66% av KG) og abduksjon i hofte høyre side ($p=0,2$; 72% av KG), har andre og tydeligere resultater når det differensieres mellom uni- og bilateral affeksjon. Ved å sammenligne resultatene blir det tydelig at de ikkesignifikante funnene i t-testen stammer fra de med bilateral affeksjon, mens de med høyre- og venstresidig affeksjon har klare signifikante funn i de samme testene i ANOVA analysene. Det er videre

tydelig at gruppa med bilateral affeksjon trekker alle resultatene fra t-testene i retning av å være mindre signifikante.

Tabell 2. T-test. Relativ isometrisk styrke i kne (ekstensjon og fleksjon) og hofte (adduksjon og abduksjon) hos artrosepasienter målt opp mot kontrollgruppen. P verdi oppgitt for enhalet test.			
Test	AP gjennomsnitt og standardavvik	Kontrollgruppe gjennomsnitt og standardavvik	p=
Adduksjon hofte høyre	1,48±0,95	2,78±1,59	0,02
Adduksjon hofte venstre	1,46±0,87	2,2±1,35	0,1
Abduksjon hofte høyre	1,45±0,76	2,0±1,17	0,2
Abduksjon hofte venstre	1,6±0,94	2,37±1,37	0,01
Fleksjon kne høyre	1,78±0,66	2,74±1,11	0,01
Fleksjon kne venstre	1,45±0,51	2,4±0,88	0,01
Ekstensjon kne høyre	6,93±3,84	13,61±6,88	0,009
Ekstensjon kne venstre	6,93±4,5	13,45±7,14	0,01

Tabell 3. ANOVA test. Sammenligning av styrke i fleksjon/ekstensjon i kne og adduksjon/abduksjon i hofte mellom gruppene høyresidig, venstresidig og bilateral affeksjon vs en kontrollgruppe.

Test	Gruppe	Gjennomsnitt	Standardavvik	p=
Adduksjon hofte høyre	høyresidig	1.255	.308	.002
	venstresidig	1.111	.308	.0005
	bilateral	1.781	.351	.095
	kontrollgruppe	2.785	.287	
Adduksjon hofte venstre	høyresidig	1.153	.269	.02
	venstresidig	1.243	.269	.038
	bilateral	1.975	.307	1.00
	kontrollgruppe	2.199	.251	
Abduksjon hofte høyre	høyresidig	1.230	.231	.0415
	venstresidig	1.180	.231	.0275
	bilateral	1.700	.264	1.0
	kontrollgruppe	2.039	.215	
Abduksjon hofte venstre	høyresidig	1.491	.287	.044
	venstresidig	1.244	.287	.018
	bilateral	1.893	.327	1.0
	kontrollgruppe	2.373	.267	
Fleksjon kne høyre	høyresidig	1.414	.216	.000
	venstresidig	1.577	.216	.001
	bilateral	2.049	.246	.105
	kontrollgruppe	2.738	.201	
Fleksjon kne venstre	høyresidig	1.296	.178	.000
	venstresidig	1.365	.178	.0005
	bilateral	1.690	.203	.028
	kontrollgruppe	2.399	.165	
Ekstensjon kne høyre	høyresidig	5.642	1.264	.000
	venstresidig	5.380	1.264	.000
	bilateral	8.240	1.441	.0175
	kontrollgruppe	13.610	1.176	
Ekstensjon kne venstre	høyresidig	6.885	1.445	.005
	venstresidig	5.065	1.445	.0005
	bilateral	7.605	1.647	.025
	kontrollgruppe	13.452	1.345	

Diskusjon

Denne studien tar for seg styrke i adduksjon og abduksjon i hofte samt fleksjon og ekstensjon i kne hos artrosepasienter (AP) med symptomer, mot symptomfrie i en kontrollgruppe (KG). Hypotesen at AP er signifikant svakere i adduksjon og abduksjon i hofte i tillegg til at de er svakere i fleksjon og ekstensjon i kneet synes å være bekreftet. Funnene i denne studien er i så måte i tråd med tidligere funn (41,35,42,43). Ved svekket muskulatur vil all bevegelse være vanskeligere å kontrollere slik at den dynamiske kontrollen antagelig er svekket i alle retninger (44).

Svekket muskulær styrke, som denne studien antyder, vil således kunne ha betydning for kneets funksjon i dagliglivet, både i forhold til arbeid og fritid. Gange er en kompleks bevegelse og en endring av muskulære forhold vil kunne gi et endret gangmønster (5, 45, 46). Endringer i gangmønsteret vil, som tidligere nevnt, igjen kunne gi endringer av vektbelastningen i kneleddet og vil kunne påvirke en artroseutvikling i uheldig retning (5,28) ved at vektbelastningen på strukturer som leddkapsel, synovialhinna og ligamenter øker samt at de belastningen på de bruskkledde flatene vil kunne endres. Endring i gangmønsteret vil også kunne påvirke andre ledd og strukturer (45,25,47). Det er tidligere vist at variasjoner i de kinetiske forhold i kneet kan bidra til utvikling av OA (47). En slik endring, som for OA gruppa sin del peker i retning av mindre aktivitet, vil også kunne gi en negativ spiral i form av mindre aktivitet som i sin tur gir svekket muskulatur og økt smerte noe som i sin tur igjen vil kunne gi enda mindre aktivitet. Som tidligere nevnt er ikke patogenesen fullt kartlagt (24). Det foreligger imidlertid flere teorier om hva som forårsaker smerte ved OA (9,24,13,26). Denne studien indikerer at det forekommer en svekkelse av den mediolaterale stabiliteten hos artrosepasienter. En slik svekkelse vil som nevnt kunne bidra til endret belastning på blant annet leddkapsel, synovialhinne og leddbånd/ligamenter. Disse strukturene har smertefibre og er som nevnt foreslått som bidragsyttere til pasientenes smerteopplevelse ved OA. Funnene i denne studien støtter således opp om teoriene om kneets omkringliggende strukturer som medvirkende til smerteopplevelsen.

Det er gjort funn i studien som tyder på at de med bilateral artrose er mindre svekket i de muskelgruppene som er testet enn de som har unilateral affeksjon. Det kommer spesielt godt frem ved at det ikke er signifikante funn i hverken adduksjon eller abduksjon i hofte på noen av sidene. Dette er ikke beskrevet i litteraturen tidligere i og med at det ikke er vanlig å dele artrosepasientene opp i grupper basert på uni- og bilateral affeksjon. Det er foreligger ikke noe litteratur å støtte seg til for å tolke disse funnene. Mer forskning må til for å eventuelt bekrefte gevinsten av å dele artrosepasientene inn i grupper etter uni- og bilateral affeksjon samt tolke og sette disse funnene inn i en sammenheng. Det kan imidlertid synes som at det kan være hensiktsmessig med en slik inndeling gitt at signifikansnivået på enkelte av testene endret seg når en slik inndeling ble gjort i denne studien.

Årsaker til at gruppen med bilateral affeksjon ser ut til å ha blitt mindre svekket i de fleste muskelgrupper kan være at denne gruppen ikke har mulighet til å halte ved gange i like stor grad som de som har unilateral affeksjon. Et annet spørsmål som også må stilles i denne sammenheng er hvorvidt det kan være en forskjell mellom de som har systemisk artrose og de som har lokal artrose som kommer til syne her. Dette er ikke undersøkt her og funnene i denne studien sier ingenting om en evt sammenheng i forbindelse med en evt forekomst av systemisk artrose.

Ved målinger av adduksjon og abduksjon i hofte er det brukt en målemetode som ikke fullstendig isolerer hoftens adduktorer og abduktorer. Det kan således ikke utelukkes at andre muskler har vært rekruttert og påvirket måleresultatet. Det er i senere tid beskrevet en metode for mer spesifikk måling av gjeldende muskler med håndholdt dynamometer (43). Denne studien ble publisert etter at testene i gjeldende studie ble gjennomført. Det er således ingen standard for hvordan slike tester skal gjennomføres. Det kan imidlertid bemerkes at den nevnte metode er svært arbeids og tidkrevende samt at resultatene synes og være de samme som ved andre metoder inkludert metoden brukt i hverende studie. Alle styrketestene er gjort isometrisk for å gjøre alle testene så like hverandre som mulig for slik å unngå at FP skal lære seg flere testsituasjoner underveis. Det er usikkert hvorvidt en annen testsituasjon, feks dynamisk belastning, kunne gitt andre resultater.

Resultatene fra testene er regnet om i forhold til kroppsvekt; relativ styrke. Dette er i tråd med tidligere anbefalinger (6) og gjør det lettere å sammenligne funn fra forskjellige populasjoner. Dette anses å styrke studien.

Det er enkelte begrensninger ved studien. Ettersom det ikke er registrert personalia om AP er det ukjent i hvilken grad denne gruppa er yrkesaktiv og hvilke yrker de representerer. Det er således usikkert om det har betydning at alle i kontrollgruppa er i arbeid. Dette kan ha gitt en skjevfordeling av resultater som gir større forskjeller og dermed mer signifikante funn enn om kontrollgruppa var rekruttert på en annen arena. Det kan imidlertid bemerkes at personen med høyest total score på alle testene var i AP gruppa. Funnene av ulik vekt er i tråd med tidligere studier (48) og støttes videre av at vektreduksjon ofte nevnes som et ledd i behandling av symptomgivende artrose (1,7,49).

Mediolateral muskulær stabilitet i hofta og styrke i fleksjon og ekstensjon i kneet ser i denne studien, ut til å ha sammenheng med artroseutvikling i kneet. Det er uklart hvor avgjørende denne faktoren er og hvorvidt svakere muskulatur er en predisponerende faktor for OA eller om det er et resultat av OA. Det er behov for flere og helst longitudinelle studier angående dette temaet. Betydningen av overvekt som predisponerende faktor og den lavere insidensen av OA, spesielt i vektbærende ledd, hos menn enn kvinner peker imidlertid i retning av at svak muskulatur, også i form av svak mediolateral stabilitet i hofte, kan være en predisponerende faktor for utvikling av kneartrose. Funnene i denne studien peker i retning av at en differensiering av trening i rehabilitering kan være hensiktsmessig for å optimalisere behandling.

Literaturliste

1. Flugsrud GB, Nordsletten L, Risberg AR, Rydevik K, Uhlig T. Artrose. Tidsskrift for den norske legeforening. 2010; 21: 2136-2140
2. Mündermann A, Dyrby CO, Andriacchi TP. A comparison of measuring axis alignment using three-dimensional position capture with skin markers and radiographic measurements in patients with bilateral medial compartment knee osteoarthritis. The knee 2008; 15: 480-485
3. Valdes AM Spector TD. The contribution of genes to osteoarthritis. Medical clinics of North America 2009; 93: 45-66
4. Maly MR. Linking biomechanics to mobility and disability in people with osteoarthritis. Excercise and sport science reviews. 2009; 37 (1); 36-42
5. Andriacchi TP, Koo S, Scanlan F. Gait mechanics influence healthy cartilage morphology and osteoarthritis of the knee.
6. Benell KL, Hunt MA, Wrigley TV et al. Role of muscle in the genesis and management of knee osteoarthritis. Rheumatic disease clinics of north America 2008; 34: 731-754
7. Hunter DJ, McDougall JJ, Keefe FJ. The symptoms of osteoarthritis and the genesis of pain. Medical clinics of north America 2009; 93: 83-100
8. Aamodt A, Furnes O, Lønne G: Protesekirurgi i hofta og kne. Legeforlaget 2007. s 184
9. Felson DT. An update on the pathogenesis and epidemiology of osteoarthritis. Radiologic clinics of north America. 2004; 42: 1-9
10. Van saase JL, van Romunde LK, Cats A et al. Epidemiology of osteoarthritis: Zotermeyer survey. Comparison of radiological osteoarthritis in a Dutch population with that in 10 other populations. Annals of rheumatic disorders. 1989; 48: 271-280
11. Furnes O, Espehaug B, Lie SA, Vollset SE, Engesæter LB, Havelin LI. Early failures among 7174 primary total knee replacements. A follow up study from the Norwegian arthroplasty register 1994-2000. Acta orthopædica scandinavia. 2002; 73 (2): 117-129
12. Hunter DJ, Lo GHL. The management of osteoarthritis: An overview and call to appropriate conservative treatment. Medical clinics of north America 2009; 93: 127-143
13. Mc Donough CM, Jette AM. The contribution of osteoarthritis to functional limitations and disability. Clinics of geriatric medicine 2010; 26: 387-399

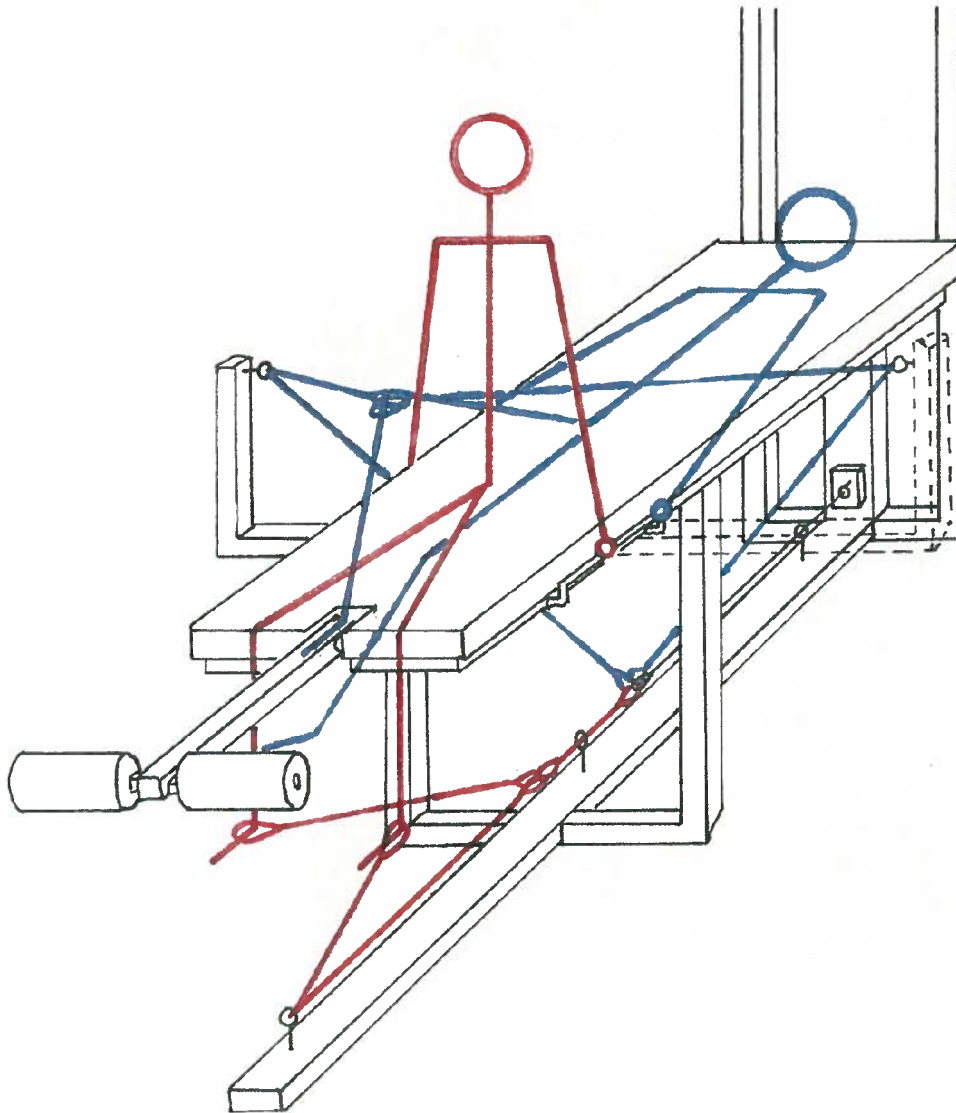
14. Grotle M, Hagen KB, Natvig b et al. Prevalence and burden of osteoarthritis: results from a population survey in Norway. *The journal of rheumatology* 2008; 35: 677-684
15. Manninen P, Riihimaki H, Heliovaara M, Makela P. Overweight, gender and knee osteoarthritis. *International journal of obesity* 1996; 20: 595-597
16. Felson DT, Zhang Y, Anthony JM, Naimark A, Andersson JJ. Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women. *The Framingham study. Annals of internal medicine* 1992; 116: 535-539
17. Hunter DJ, Wilson DR. Imaging the role of biomechanics in osteoarthritis. *Rheumatological disease clinics of north america* 2009; 35: 465-483
18. Latham N, Liu C. Strength training in older adults: the benefit for osteoarthritis. *Clinics in geriatric medicin* 2010; 26: 445-459
19. Murphy L, Schwartz TA, Helmick CG et al. Lifetime risk of symptomatic knee osteoarthritis. *Atrthritis rheum* 2008;59: 1207-1213
20. O'Connor MI: Osteoarthritis of the hip and knee. Sex and gender differences. *Orthop Clinics of North America*. 2006; 37: 559-568
21. Hannan MT, Felson DT, Pincus T. Analysis of the discordance between radiographic changes and knee pain in osteoarthritis of the knee. *Journal of rheumatology* 2000; 27: 1513-1517
22. Centers for disease control and prevention (CDC). Prevalence of disabilities and associated health conditions among adults-united states, 1999 (erratum appears in *morbidity and mortality weekly report* 2001; mar 2, 50(8):149
23. Guiccionne AA, Felson DT, Anderson JJ et al. The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham study. *American journal of Public health* 1994; 84: 351-358
24. Hunter DJ, McDougall JJ, Keefe FJ. The symptoms of osteoarthritis and the genesis of pain. *Rheumatic disease clinics of north america* 2008; 34: 623-643
25. Hunter DJ. Imaging insights on the epidemiology and pathophysiology of osteoarthritis. *Rheumatic disease clinics of north america* 2009; 35: 447-463
26. Astephen JL, Delucio KJ, Caldwell GE, Dunbar MJ, Hubley-Kozey CL. Gait and neuromuscular pattern changes are associated with differences in knee osteoarthritis severity levels. *Journal of biomechanics*. 2008; 41; 868-876
27. Andriacchi TP, Mündermann A, Smith RL, Alexander EJ, Dyrby CO, Koo S A framework for the in vivo pathomechanics of osteoarthritis at the knee *Annals of biomechanical engineering*.- 2004: 32 (3); 447-457

28. Brouwer GM, van Tol AW, Bergink AP, Belo JP, Bernsen RMD, Reijman M, Pols HAP, Bierma-Zeinstra SMA. Association between valgus and varus alignment and the development and progression of radiographic osteoarthritis of the knee. *Arthritis & rheumatism* 2007; 56(4):1204-1211
29. Miura H, Takasugi S-I, Kawano T, Manabe T, Iwamoto Y. Varus valgus laxity correlates with pain in osteoarthritis of the knee. *The knee* 2009; 16: 30-32
30. Loeser RF. Age related changes in the musculoskeletal system and the development of osteoarthritis. *Clinics of geriatric medicine* 2010; 26: 371-386
31. Burr DB. The importance of subchondral bone in the progression of osteoarthritis. *Journal of rheumatology suppl* 2004; 70:77-80
32. Tetsworth K, Paley D. Malalignment and degenerative arthropathy. *Orthopedic clinics of north america* 1994; 25: 367-377
33. Sharma L, Song J, Felson DT, Cahue S, Shamiyeh E, Dunlop DD. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. *Jama* 2001;286: 188-195
34. Brouwer GM, van Tol AW, Bergink AP, Belo JN, Bernsen RMD, Reijman M, Pols HAP, Bierma-Zeinstra SMA. Association between valgus and varus alignment and the development and progression of radiographic osteoarthritis of the knee. *Arthritis and rheumatism* 2007;56(4): 1204-1211
35. Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Lim B-W, Hinman RS. Muscle and exercise in the prevention and management of knee osteoarthritis: An internal medicine specialist's guide. *Medical clinics of north america* 2009; 93: 161-177
36. Slemenda C, Heilman DK, Brandt KD, Katz BP, Mazzuca SA, Braunstein EM, et al. Reduced quadriceps strength relative to body weight: a risk factor for knee osteoarthritis in women? *Arthritis rheumaticum* 1998; 41: 1951-1959
37. Sharma L, Dunlop DD, Cahue S, et al. quadriceps strength and osteoarthritis progression in malaligned and lax knees. *Annals of internal medicine* 2003; 138: 613-619
38. Hunt MA, Birmingham TB, Giffin JR, Jenkyn TR. Associations among knee adduction moment, frontal plane ground reaction force, and lever arm during walking in patients with knee osteoarthritis. *Journal of biomechanics* 2006;39: 2213-2220

39. Foroughi N, Smith R, Vanwnasele B. The association of external knee adduction moment with biomechanical variables in osteoarthritis: A systematic review. *The Knee* 2009;16: 303-309
40. Henriksen M, Aaboe J, Simonsen EB, Alkjær T, Bliddal H. Experimentally reduced hip adductor function during walking: Implications for knee joint loads. *Journal of biomechanics* 2009; 42: 1236-1240
41. Felson DT Risk. factors for osteoarthritis: Understaning joint vulnerability. *Clinical orthopaedics and related researche* 2004;427suppl: 16-21
42. Fisher NM, Pendergast DR. Reduced muscle function in patients with osteoarthritis. *Scandinavian Journal of rehabilitation medicin* 1997; 29: 213-221
43. Hinman RS, Hunt MA, Creaby MW, Wrigley TV, McManus FJ, Bennell KL. Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis care & resarche* 2010; 62(8): 1190-3.
44. Hunter DJ, Eckstein F. Excercise and osteoarthritis. *Journal of anatomy* 2009;214:197-207
45. Mc Gibbon CA, Krebs DE. Compensatory gait mechanics in patients with unilateral knee arthritis. *Journal of rheum* 2002; 29 (11): 2410-2419
46. Chao EY, Laughman RK, Schneider E, Stauffer RN. Normative data of knee joint motion and ground reaction forces in adult level walking. *Journal of biomechanics* 1983; 16 (3): 219-233
47. Andriacchi TP, Koo S, Scanlan SF. Gait mechanics influence healthy cartilage morphology and osteoarthritis of the knee. *The journal of bone and joint surgery america* 2009; 91(suppl 1): 95-101
48. Murphy L, Schwartz TA, Helmick CG, Renner BJ, Tudor G, Koch G, Dragomir A, Kalsbeek WD, Luta G, Jordan JM. Lifetime risk of symptomatic knee osteoarthritis. *Arthritis & rheumatism* 2008; 59 (9): 1207-1213
49. Anandacoomarasamy A, Catterson I, Smbrok P et al. The impact of obesity on the muskuloskeletal system. *International journal of obesity* 2008; 32: 211-222

Vedlegg 1

Benken med illustrasjon av testgjennomføring.



Fleksjon og ekstensjon i kne vises av den røde mannen. Abduksjon og adduksjon i hofta av den blå mannen. Merk at vaierne går igjennom øyeskruer for å sikre et likt drag i kraftcella ved belastning.

Vedlegg 2

Testrommet med benken.

