

Radiografisk undersökning av belastade knän vid artrosfrågeställning

Jämförelse av stråldoser och undersöknings- tid

Louise Dahmberg och Elin Svensson

Examensarbete, 15hp, kandidatuppsats

Radiografi

Jönköping, juni 2015

Handledare: Sven-Åke Starck, Adj. universitetslektor

Examinator: Berit Björkman, Universitetslektor

Sammanfattning

Syfte: Att jämföra patientens totala stråldos och undersökningstid från metoderna konventionell röntgen och genomlysning vid undersökningen belastade knän med artrosfrågeställning.

Metod: Datainsamlingen utfördes genom att det delades ut dosprotokoll där röntgensjuksköterskorna på röntgenavdelningen fick skriva upp stråldoser och undersökningstid. Datainsamlingen gjordes under en fyraveckorsperiod på ett medelstort sjukhus i Sverige. Datainsamlingen jämfördes genom en hypotesprövning där det utfördes ett Mann-Whitney U-test med en signifikansnivå på fem procent för att se om nollhypotesen (ingen skillnad i stråldos eller tid) höll.

Resultat: Studiens nollhypotes för stråldoserna förkastades som hade medelvärdet 444,37 mGycm² (genomlysning) och 212,24 mGycm² (konventionell röntgen). Nollhypotesen för undersökningstiderna förkastades också som hade medelvärdena 5,08 minuter (genomlysning) och 8,48 minuter (konventionell röntgen). Signifikansnivån för båda faktorerna var lägre än 0,001 och därför behölls mothypoteserna att det fanns en skillnad mellan modaliteterna.

Slutsats: Studiens resultat visade att konventionell röntgen är den bäst lämpade metoden att använda stråldosmässigt medan genomlysningen är bäst lämpad tidsmässigt. Vilken metod som är lämpligast att använda som standard beror på olika faktorer som stråldos, undersökningstid, bildkvalité och ergonomi. Därför behövs det fler studier för att kunna sammanställa vilken metod som är bäst att använda för alla dessa faktorer.

Nyckelord: Konventionell röntgen, genomlysning, artros, stråldos, undersökningstid

Summary

Radiographic examination of congested knees with osteoarthritis issue

Comparison of radiation doses and the examination time

Purpose: To compare the patient's total radiation dose and the examination time from the methods conventional radiography and fluoroscopy during the examination congested knees with osteoarthritis issue.

Method: Data was collected by handing a dose protocol in which the radiographers in the radiology department were asked to write down the doses of radiation and the examination time. Data was collected over a period of four weeks in a medium-sized hospital in Sweden. The data collection was compared by one-tail test where a Mann-Whitney U-test was performed with a significant level of five percent to see if the null hypothesis (no difference in the radiation dose or time) was obtained.

Results: The study's null hypothesis regarding radiation doses was rejected due to that an average of 444.37 mGycm² (fluoroscopy) and 212.24 mGycm² (conventional radiography) was obtained. The study's null hypothesis regarding the examination times had an average of 5.08 minutes (fluoroscopy) and 8.48 minutes (conventional radiography). As significant levels of both factors was less than 0.001 the alternative hypothesis was retained due to a difference between the modalities.

Conclusion: The study results showed that conventional radiography is the most appropriate method to use regarding radiation dose rate while fluoroscopy is best suited in terms of time. Witch method is most appropriate to use as a standard depends on various factors such as radiation dose, examination time, image quality and ergonomics. Therefore further studies is suggested to compile which method is best to use for all these factors.

Keywords: Conventional X-ray, fluoroscopy, osteoarthritis, radiation dose, examination time

Innehållsförteckning

Inledning	1
Bakgrund	2
Radiografi och röntgensjuksköterskans yrkesroll.....	2
Knäets anatomi och fysiologi.....	2
Artros.....	3
Diagnostisering.....	5
Undersökningsmetodik.....	6
Konventionell röntgen.....	6
Genomlysning.....	8
Strålskydd.....	9
Strålrisker.....	9
Problemformulering.....	10
Syfte	12
Material och metod	13
Urval.....	13
Datainsamling.....	13
Dataanalys.....	14
Hypotes och Mann-Whitneys U-test.....	14
Etiska överväganden.....	15
Resultat	16
Undersökningstid.....	16
Stråldos.....	17
Förkastade bilder.....	18
Diskussion	19
Metoddiskussion.....	19
Resultatdiskussion.....	20
Framtida studier.....	23
Slutsatser	25
Omnämmande	26
Referenser	27
Bilagor	29

Inledning

På ett medelstort sjukhus i Sverige så upptäckte författarna att de använde sig utav två olika modaliteter för att undersöka belastade knän med artrosfrågeställning. Sjukhuset använde sig utav modaliteterna konventionell röntgen och genomlysning. I den konventionella röntgen har den nya tekniken snapshot börjat användas. Snapshot är en lågdosbild som ger röntgensjuksköterskan en uppfattning om hur exempelvis knäet ser ut, utan att hen tar den riktiga exponeringen. Därför vill författarna till denna studie veta om den nya tekniken på konventionell röntgen ger mer eller mindre stråldos och om den underlättar mer tidsmässigt för patienten än genomlysning.

Anledningen till att undersöka om det finns en skillnad i stråldoser är att i rollen som röntgensjuksköterska skall lagar och principer som strålskyddslagen (1) och ALARA-principen (as low as reasonably achievable) (2) följas. Författarna vill också veta om någon av modaliteterna ger kortade undersökningstid eftersom patienter med artros kan känna av smärta vid undersökningen och det kan leda till svårigheter som att patienten får svårt att böja på knäet (3). Detta gör ofta att röntgensjuksköterskan inte får centreringen i leden som är ett av kriterierna för undersökningen. När röntgensjuksköterskan inte får godkända kriterier tas bilder om och det gör i sin tur att stråldosen ökar till patienten.

Diagnosen artros är den tredje vanligaste sjukdomen bland den äldre befolkningen (4). Den uppstår hos en stor del av befolkning där knäartros är en av de vanligaste sorterna (5). På grund av detta är denna undersökning extra viktig eftersom en stor del av befolkningen kommer till röntgen för att undersökas för sin artrosutveckling. Det är därför bra om det går att använda sig av en metod som ger så liten stråldos som möjligt till patienten, men även en kort undersökningstid.

Bakgrund

Radiografi och röntgensjuksköterskans yrkesroll

En röntgensjuksköterska arbetar efter sitt huvudområde radiografi. Ämnet radiografi ligger under ett tvärvetenskapligt område som får sin kunskap från omvårdnad, medicin, strålfysik, bild- och funktionsmedicin. Dessa områden är viktiga att ha kunskap om eftersom en röntgensjuksköterska arbetar med dem varje dag (6).

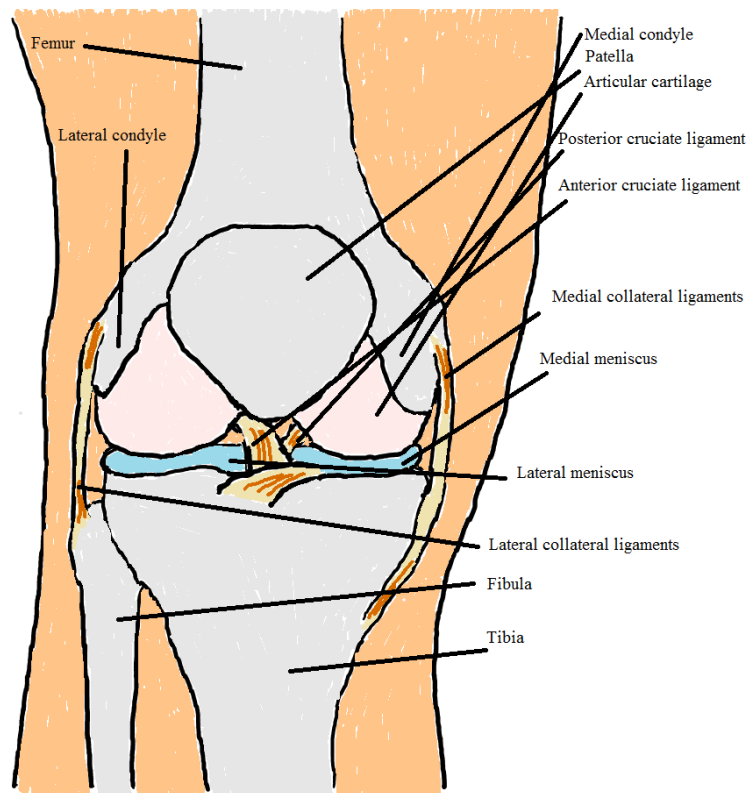
Röntgensjuksköterskan arbetar med människor med olika bakgrunder, åldrar och behov av vård. En av röntgensjuksköterskans uppgifter är att ge ett gott bemötande och få tillit av patienten på den korta tid som undersökningen tar. För att få ett bra bemötande är det viktigt att ha kunskap om hur undersökningen går till, patientsäkerhet, hur utrustningen fungerar, tekniken bakom strålningen och strålskydd. Röntgensjuksköterskans huvudarbetsuppgift är att samspela mellan vårdmiljö, teknik och människa (7).

För att arbeta som röntgensjuksköterska idag krävs det en treårig utbildning på grundnivå, motsvarande 180 högskolepoäng, fått en yrkesexamen inom huvudområdet radiografi och legitimation utfärdad från Socialstyrelsen. När kraven för att få arbeta som röntgensjuksköterska är uppnådda, finns det fortsatta krav i yrkesrollen. De kraven är självständighet, evidens, vetenskapligt förhållningssätt, mångkulturellt kunnande och professionellt ansvar. Arbetet utgår också ifrån etiska principer som är principen om respekt för självbestämmande (autonomi), principen att inte skada, principen att göra gott och rättvisepincipen (7).

Knäets anatomi och fysiologi

Knäet ligger mitt i nedre extremiteterna som har lårbenet (femur) över sig, skenbenet (tibia) och vadbenet (fibula) under sig. Omkring knäet finns andra strukturer som exempelvis muskler och blodkärl. Musklerna hjälper knäet vid rörelser och belastningar medan blodkärnen leder syrerikt blod till området och tar med sig syrefattigt blod tillbaka. På knäets framsida sitter knäskålen (patella) och där finns knäskålsligamentet (ligamentum patellae) och stöttande ledband som heter kollateralligament. I knäet finns patellarsenan och där i finns knäskålen och knäleden (articulation genus). Knäleden är en spiralled som innebär att kollateralligamenten

spänns när knäledens sträcks och då ökar stadgan i knäet (8). Knäleden är också en gångjärnsled som innebär att ena ledytan bildar ett valsformat ledhuvud och den andra ytan bildar en fördjupning. Detta gör att leden får en rörelse som ett gångjärn i en dörr (9). När leden böjs så slappnar ligamentet av och det är då inåt- och utåtrotation av underbenet går att göra. I leden finns också två halvmåneformade broskskivor (laterala och mediala menisken) som har sitt fäste i skenbenet. Översidan av menisken är konkav för att passa in i femurkondylernas utseende och underdelen har en platt yta för att passa in i tibiakondylernas platta yta. Meniskernas funktion är att förstärka knäledens rörelse genom att belasta och vara stötdämpare i knäet (10). I knäleden finns också två korsband (ligamenta cruciata) som benämns så då de bildar ett kors med varandra. De är även halvt sammantvinnade och håller ihop leden och gör så att femurkondylerna inte rör sig framåt eller bakåt när knäleden rör sig. Runt knäleden finns det även slem säckar (bursor) (8).



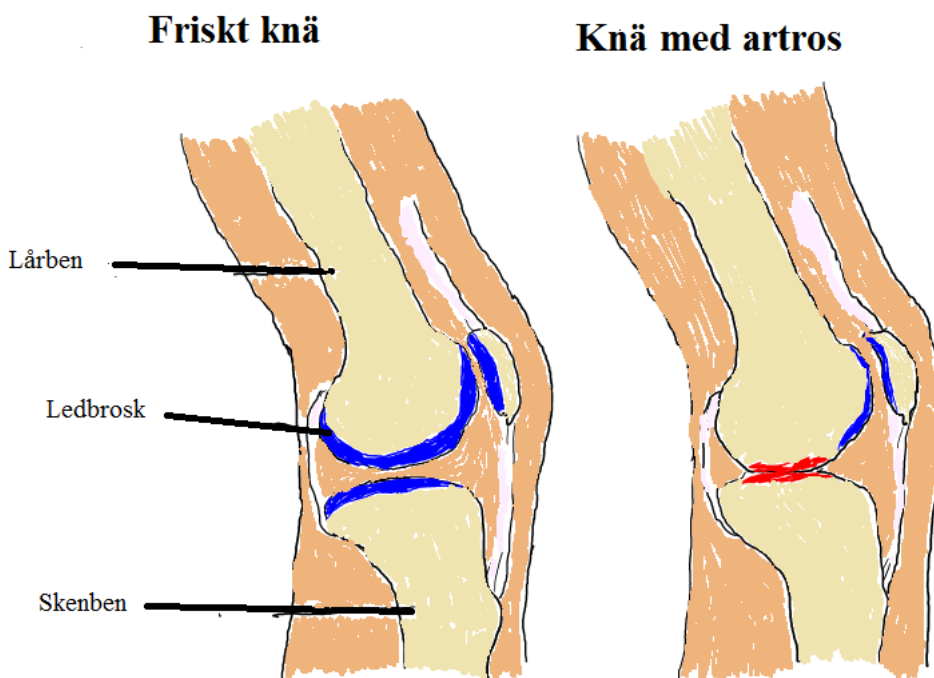
Figur 1:knäets anatomi. Illustratör: Svensson

Artros

Artros förekommer i alla befolkningar oavsett geografisk punkt där höft- och knäledsartros är mest förekommande (5). Det har visat sig att det inte är ofta unga drabbas av artros utan det är vanligare hos äldre (11). Tidigare forskning har visat att män och kvinnor belastar sina knän olika och det leder till att knäna påverkas ojämnt. Forskningen visade även att det är fler

kvinnor än män som drabbas av artros, att kvinnor hamnar oftare i de avancerade stadierna, har större smärtpåverkan och nedsatt funktion än män. Men det har också visat sig att på röntgenbilder så hittas oftast mer avancerade upptäckter hos kvinnor än män (4, 10).

I knäet finns synovialleden och för att den ska fungera bra är det viktigt att ledbrosket är rätt uppbyggt. Brosket blir många gånger utsatt för olika typer av belastningar som mekanisk belastning och dynamisk fysiologisk belastning. Dessa typer av belastning är viktiga för homeostas (att hålla kroppen i ett jämviktstillstånd). Mekanisk belastning är väldigt viktigt men vid överbelastning kan det ge upphov till degeneration av broskmatrixen. Dynamisk belastning ger ett friskt ledbrosk näringstillförsel, borttransport av restprodukter och även ny syntes och förnyelse av matrixkomponenterna. Vid upprepade överbelastningar och degraderingar av ledbrosket kan brosket försvinna fullständigt och det kan leda till att benvävnad blottas, celledöd och inflammation (12).



Figur 2 Illustration av artros. (Illustratör: Svensson)

Det finns olika faktorer som gör att en person kan drabbas av artros och de kan vara skillnader i anatomi, ålder, kvinnligt kön, tidigare skador, övervikt ärftlighet, att hormonbalansen inte är som den ska vara eller återkommande inflammationer och utfällning av kalciumkristallet (4, 10). Gamla skador på knäet kan göra att det sker en utveckling av artros, speciellt om det

finns skador på främre korsbandet (10). Men det gäller även vid bortoperation av menisken då det blir mindre kontaktytor som leder till ökat kontaktryck och det är därför viktigt att bevara meniskerna (9). Om en kvinna får obalans i hormonerna så att östrogenet minskar när de går in i postmenopausala perioden så kan de få östrogenbehandling. Det har visat sig att kvinnor som östrogenbehandlas får en skyddande effekt på brosket, men forskarna har inte funnit var ifrån den skyddande effekten kommer ifrån (10).

Artros kan uppstå i många olika leder, men de vanligaste lederna är fingrar, knän, höfter och skuldror. Det finns även olika benämningar, oftast är det förslitning eller degeneration som det i vardagligt tal talas om. Knäledsartrosen kan utvecklas 10 till 15 år efter kraftiga skador på leden, som brosk- och meniskskador. Andra skador på leden som frakturer, missbildning eller inkongruens i ledytorna kan också öka risken till att få artros senare i livet (5). Artros kan ge symptom som smärta och stelhet. Smärtgraden kan variera under dygnet och mellan veckor och månader. Smärtan kan också uppkomma i skovvisa förlopp, men det är oftast vid belastning som personer med artros känner av smärtan mest. Patienter med grav artros kan även ha smärta nattetid som är mer oförändrad och det är en klar operationsindikation (13).

Diagnostisering

För att diagnostisera artros skall patienten ha ont i knäet, känna stelhet, ha nedsatt funktion i leden, någon morfologisk förändring och ha svullnad. Den morfologiska förändringen på knäleden kan vara minskad ledspringa, förtunnat ledbrosk (som ses på röntgenbilder) och ökad täthet i det underliggande benet. (5,10).

För klinisk bedömning används både patientens egna upplevelser och objektiva mätningar. Patientens egna upplevelser ses som det viktigaste för att bedöma sjukdomens svårighetsgrad. För att läkaren ska veta hur ont patienten upplever sin smärta så används VAS-skalan (visuell analog skala) (4). VAS-skalan är en tiogradig skala där patienten ska uppskatta hur mycket smärta de har, där noll är ingen smärta alls och tio är den mest möjliga smärta de kan tänka sig. (13). Läkaren testar också hur patienten kan röra knäet genom att exempelvis böja och sträcka knäet. Beroende på hur det går och patientens upplevelse av sin smärta så kan läkaren remittera patienten till röntgen för vidare utredning. Vid röntgen kan exempelvis det mediala gemensamma utrymmet, viktbärande vyer, osteofytbildning, skelros, subchodrala cystor och tibiofemoralavinklingen ses och bedömas (4,10).

Undersökningsmetodik

För att undersöka knän med artrosfrågeställning så tas tre projektioner i antingen konventionell röntgen eller genomlys. Undersökningen förebredts genom att röntgensjuksköterskan läser remissen om patienten samt tar fram material som behövs för undersökningen. Materialet kan vara en trappa som patienten står på och med hjälp av trappan så belastar patienten det aktuella knäet. Projektionerna som tas är frontal och lateral projektion med centrering i leden, men det tas även en belastad patella axial (14). Metoden som röntgensjuksköterskorna för denna studie använde sig av hade olika kriterier som exempelvis att ledytorna skulle tangeras, att den främre begränsningen av trochlea femoris skulle överlagra varandra och att strålgången skulle vara parallell med patellas ledyta. Kriterierna för projektionerna varierade beroende på vilken projektion som togs. I genomlysningsrummet togs projektionerna frontal och lateral i genomlys, medan patella axialen togs i konventionell röntgen. Detta beror på att det inte går att ta bild av en belastad patella axial i genomlys och därför görs projektionen i konventionell röntgen som är placerad i samma undersökningsrum. Röntgensjuksköterskorna har också en utsatt tid för varje undersökning och för undersökningen belastade knän är den på 20 minuter. Men om patienten har stora smärtor på grund av sin artros kan undersökningstiden öka eftersom patienten kan ha svårt att belasta sitt knä tillräckligt och det leder i sin tur till att centreringen inte blir i leden.

Konventionell röntgen

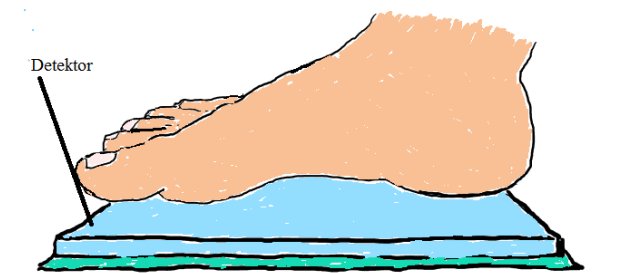
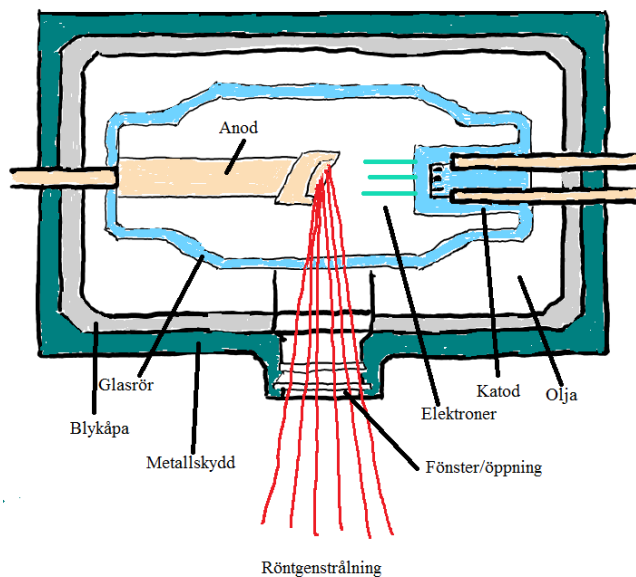
Röntgentekniken upptäcktes år 1895 av Wilhelm Conrad Röntgen och det han upptäckte var en ny typ av strålning som han gav namnet X-rays. Den röntgenutrustning som Wilhelm Conrad Röntgen konstruerade har ungefär samma konstruktion idag, än om tekniken har utvecklats med åren (2, 15, 16).

För att få röntgenstrålning behövs en röntgengenerator och ett röntgenrör. Röntgengeneratoren levererar glödström till katodens glödtråd och skickar ut rörspänning mellan anoden och katoden. Katoden är en spiralformad glödtråd som omges av ett hölje och anoden är en roterande metallplatta. Anledningen till att katoden omges är för att det ska bli ett elektriskt fält som gör att glödtråden börjar glöda och avger elektroner. Elektronerna kommer att accelereras mot

anodens roterande platta, där elektronernas rörelseenergi kommer att växelverka med atomerna som finns i materialet utanför. Växelverkan mellan rörelseenergin och atomerna gör att rörelseenergin transformeras till röntgenstrålning och värme. (15, 16).

Runt röntgenröret finns en kåpa med bly som finns för att uppta större del av röntgenstrålarna som annars skulle tagit sig ut i rummet där undersökningen utförs. Öppningen för röntgenstrålarna mot patienten ändras med hjälp av ett bländarsystem och genom bländarsystemet kan strålfältets storlek ändras. Bländarsystemet består också av en glödlampa och en spegel så att röntgensjuksköterskan kan se hur stort område som finns med av patienten. (15).

I konventionell röntgen används också exempelvis filtrering, fokus och exponering. Filtringen finns mellan röntgenröret och bländarsystemet och filtrerar bort den energin som är låg. Fokusstorleken har en inverkar på bildens detaljskärpa och exponeringen är det som utförs när bilden tas och styrs av generatorm. Generatorm startas när knappen trycks ner och stoppas när den släpps upp. (15).



Figur 3: är på röntgenröret som visar hur röntgenstrålar blir till. Illustratör: Svensson

När röntgenstrålarna har kommit ur röntgenröret så detekteras de av en digital detektor. Röntgenstrålarna exponerar den digitala detektorn där scintillationsljuset mäts i en förstärknings-skärm och beroende på hur många punkter i matrisen det finns avgörs bildupplösningen och bilden förs över online. Framför detektorn kan ett raster sättas vid behov. Ett raster används för att reducera den spridda strålningen. Den spridda strålningen förstör bilden genom att strålningen registreras på fel ställe och det kan ge en felaktighet i bilden. (15, 16).

Genomlysning

För att följa ett dynamiskt förlopp med genomlysning så behövs en tidsupplösning med upp till 30 bilder per sekund för att producera röntgenbilder. Energin som uppstår från röntgenstrålarna kommer att ta ut elektronerna från det bestrålade materialet i ingångsskärmen. När elektronernas energi har tagit sig ut så kommer de att accelereras och styras av ett elektriskt fält till bildförstärkaren som elektronerna går igenom. Slutligen kommer elektronerna med deras energi till en utgångsskärm där energin kommer att förändras till synligt ljus (15).

Genomlysningens exponeringsparametrar rörspänning (kV) och rörström (mA) justeras automatiskt, alltså delar på patienten som är tätare får högre stråldos än de delarna som är mindre täta. Det är inte bara patientens tjocklek som avgör hur stråldosen blir på genomlysning, det beror även på bländarstorleken och förstoring. En av de viktigaste parametrarna att tänka på är att hålla nere genomlysningstiden då några minuter genomlysning kan ge samma stråldos som en hel exponering. Genomlysningen har vissa lösningar som hjälper personalen på labbet för att minimera stråldoserna. Exempel på sådana funktioner är att den har en minnesfunktion där de sparar den senaste tagna genomlysningsskärmen, den larmar när den har genomlyst längre än fem minuter och man kan byta ut kontinuerlig genomlysning till pulsad. Pulsad genomlysning är när det kommer strålning i pulser istället för kontinuerligt. Genom att använda sig av dessa metoder och speciellt den sista så kan dosen till patienten minskas (16).

Det finns två typer av utseende av genomlysningsskärmar då den ena är fast placerad och har röntgenröret under bordsskivan medan den andra har en C-båge med rörliga delar (2).

Strålskydd

Mängden strålning som absorberas i patienten efter en röntgenundersökning beror på inverkan av exempelvis parametrar som rörström, antalet exponeringar, vilken del av kroppen som skall exponeras och patientens längd och vikt (16). Men det beror även på vem som utför undersökningen då mer erfaren personal har visat sig minska stråldoser mer än de med mindre kunskap (17). Det är viktigt att personalen på röntgenavdelningen har kunskap om röntgenutrustning och strålskydd. På grund av detta tar röntgensjuksköterskan och radiologen hjälp av en sjukhusfysiker för att optimera undersökningar så att patienten får så liten stråldos som möjligt (16). Personal som arbetar med röntgen behöver också genomgå en utbildning angående strålskydd (18)

Tidigare forskning berättar att människans kropp har en enastående förmåga att läka och reparera sig. Människor som behöver göra en röntgenundersökning för att gå vidare med sin behandling kan förutsätta att den strålningen de får är relativt oväsentlig. Anledningen till detta är exempelvis att personalen har lagar att följa angående att minimera stråldoserna till patienterna och att utrustningen byts ut eller ändras för att minska stråldoserna. Personalen måste även följa ALARA- principen som betyder att personalen skall använda så låg stråldos som möjligt till patienten. I denna princip finns också att personalen exempelvis enbart ska bestråla det område som skall undersökas och undvika att bestråla känsliga vävnader och organ som exempelvis gonaderna på männen. (19)

En annan forskning handlar om sjukvårdarnas kunskap om strålning. Personalen som utförde undersökningarna i början av 1900-talet drabbades av alltför höga stråldoser och detta gav dem exempelvis hematologiska störningar eller cancersjukdom. Detta medförde att forskarna undersökte vad personalen som arbetade med röntgen fick för absorberad stråldos och det visade sig vara 1 gray (Gy) per år. På grund av strålskadorna och den absorberade dosen började det forskas om strålskydd. Detta gav resultatet att det nu finns utrustning för att minska strålningen som exempelvis blyskydd, lagar om gränsvärden och regler om strålskydd för personal som arbetar med strålning och patienter som undersöks av röntgen. (18).

Strålrisker

Tidigare forskning har funnit att det var färre än en fjärdedel av patienterna som skulle göra en röntgenundersökning som visste om att majoriteten av de biologiska skadorna som en pati-

ent kan få av en röntgenundersökning inte är bestående (17). De biologiska skadorna uppstår vid jonisation av atomerna i cellernas DNA och när reparationen misslyckas i cellerna blir skadorna bestående. Dessa skador delas in i deterministiska och stokastiska skador. Deterministiska skador är förutsägbara och ger skada när det har nått upp till ett visst tröskelvärde. Exempel på deterministiska skador är håravfall, linsgrumlig, tillfällig sterilitet och vid allt för höga doser kan det till och med leda till döden. Stokastiska skador är slumpartiga och uppstår då strålningen skadar DNA:t i cellen. Oftast kan cellen laga sig själv eller dö, men i vissa fall kan cellen överleva och ändra sitt beteende. När cellen har fått ändrat beteende har en cancer-cell utvecklats. Indikationerna för att få cancer ifrån strålning är vid misslyckad reparation av cellen men den är även dos och åldersberoende (16). Forskningen som tidigare nämnts visade att den största delen av patienterna som utfrågades visste att de flesta som får cancer från strålning får det av solexponering. De trodde dock att sin egen strålexponering till största del kom från medicinsk strålning istället för bakgrundsstrålning (17).

Problemformulering

På ett medelstort sjukhus i Sverige har röntgenkliniken börjat göra undersökningen belastade knän vid artrosfrågeställning i genomlysning istället för konventionell röntgen. En av röntgensjuksköterskans yrkesetiska kod är att "minimera stråldoser vid undersökningar och behandlingar" och därför började författarna fundera över vilken av undersökningsmodaliteterna som har kortast undersökningstid och vilken som ger minst stråldos (5). Författarna studerade tidigare forskning där en studie sa att genomlysning gav mer stråldos än konventionell röntgen för undersökningen belastade knän med artrosfrågeställning (20) och den studiens datainsamling utfördes i början av 2000- talet.

Anledningen till att denna studie görs är att tekniken har utvecklats mycket sen 2000-talet, där stråldoserna antagligen har minskat i båda modaliteterna. Det är därför viktigt att jämföra stråldoserna mellan modaliteterna för att få reda på vilken modalitet som ger minst stråldos till patienten. Patienter med artros kan få röntga sig flera gånger både före och efter operation. Före operationen kan patienterna behöva röntga sig eftersom läkarna vill se om det finns en tillräckligt stor förslitning i knäleden innan det är dags att operera. Efter operationen behöver patienten även ta kontrollbilder så att läkaren kan se att proteserna sitter som den ska.

Patienter med artros kan ha stor smärtpåverkan vid denna typ av undersökning och i röntgensjuksköterskans yrkesetiska kod är en punkt att "Röntgensjuksköterskan respekterar och skyddar individens integritet och värdighet samt lindrar obehag och smärta vid undersökningar och behandlingar" (6). Därför är det viktigt att se vilken av undersökningsmodaliteterna som har kortast undersökningstid för att minimera risken för smärtpåverkan hos patienten och på så sätt följa röntgensjuksköterskans yrkesetiska kod.

Sammanfattningsvis vill författarna med denna studie undersöka vilken av undersökningsmodaliteterna som ger minst stråldos till patienterna och vilken modalitet som har kortast undersökningstid.

Syfte

Syftet med denna studie är att jämföra den totala stråldosen och undersökningstiden som patienterna får från metoderna konventionell röntgen och genomlysning vid undersökningen belastade knän med artrosfrågeställning.

Material och metod

Studien gjordes av en empirisk studie med kvantitativ design där data analyserades med statistiska metoder (21). Studien var också en prospektiv tvärsnittsstudie eftersom det användes information från röntgenundersökningar som skulle göras från två olika modaliteter. Data samlades in samtidigt som patienterna gjorde undersökningen (22).

Urval

Inklusionskriteriet för urvalet av deltagare valdes under en fyraveckorsperiod från röntgeninformationssystemet (RIS) som skulle göra en knäundersökning med konventionell röntgen eller genomlysning vid frågeställningen artros. RIS är ett system där all administrativ information finns och där avdelningen kan exempelvis planera sina undersökningar och redogöra för undersökningens resultat (23). Exklusionskriteriet ålder valdes inte som ett inklusionskriterie eftersom smärtpåverkan av artrosen varierar från person till person och upplevelsen av smärtan är inte åldersberoende. Men de flesta som gör denna typ av undersökning är av den äldre befolkningen, men det finns undantag och om dessa skulle undersökas ville författarna få med de i datainsamlingen för ökad trovärdighet av studiens resultat.

Datainsamling

Datainsamlingen genomfördes på ett medelstort sjukhus i Sverige efter ett godkännande från områdeschefen. Författarna kontaktade en sjukhusfysiker på sjukhuset angående hjälp till ett protokoll där data kunde dokumenteras. Tillsammans med sjukhusfysikern ansågs en prospektiv studie design som det bästa eftersom de förkastade bildernas stråldoser samt genomlysningens stråldoser inte står dokumenterade i PACS (Picture Archiving and Communication System) (23). Därför gjorde författarna ett eget protokoll där röntgensjuksköterskorna skulle skriva i undersökningstid, stråldos, förkastade bilder och anledningen till att bilderna förkastades. Författarna skickade därefter en förfrågan till tre röntgensjuksköterskor på aktuell röntgenavdelning angående hjälp att ge ut informationen till övrig personal på de aktuella labben, varför studien gjordes samt hur de skulle gå till väga. Alla tre röntgensjuksköterskor svarade att de ville hjälpa till och datainsamlingen startades veckan efter där protokollen delades ut på

genomlysningslabbet och de tre konventionella labben (bilaga 1, 2). I genomlysningen togs projektionerna frontal och sida i röntgenapparaten av märket Philips MultiDiagnost Eleva, medan patella axialen togs i en ARCOMA Arco Sphere med Canon CXDI generator. I de konventionella labben togs frontal, sida och patella axial i märkena Mediels ADORA RAD och Mediels Triathlon T3. Datainsamlingen begränsades till en fyraveckors period på grund av att studien hade en tidsbegränsning och författarna önskade en datamängd på minst 25 undersökningar på varje modalitet.

Dataanalys

När tidperioden var slut så samlades data in och resultaten av datainsamlingen jämfördes från de två protokollen av konventionella röntgenundersökningar av knän och genomlysningsundersökningar av knän. Förbrukad strålning mättes i enheten mGycm² som är den totala röntgenenergin (totala DAP-värdet) som lämnar röntgenröret(24). För att det skulle kunna gå att jämföra stråldoserna behövdes enheterna räknas om till samma enhet eftersom genomlysningsvärdet var skrivet med enheten μGym^2 medan det konventionella värdet var skriven med enheten mGycm². Genomlysningsvärden räknades om genom att först dividera stråldos värdet med 1000 för att få enheten mGym² och därefter multiplicerades detta värde med 10 000 för att få samma enhet som stråldoserna från konventionell röntgen. När stråldoserna hade samma enhet för de två olika modaliteterna så användes det statistiska programmet Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 17 för att jämföra datainsamlingen.

Hypotes och Mann-Whitneys U-test

I SPSS gjordes en hypotesprövning av de insamlade data. Nollhypotes för stråldoserna var att det inte fanns någon skillnad i stråldos och mothypotesen var att det fanns en skillnad i stråldos mellan de två modaliteterna. Nollhypotesen för undersökningstiden var att det inte fanns en skillnad mellan undersökningstider mellan de två olika modaliteterna och mothypotesen var att det fanns en skillnad undersökningstid mellan de två modaliteterna. Det första som gjordes var testet Q-Q plot för att se om den insamlade data hade normalfördelning. Eftersom testet visade att datan inte låg nära Q-Q plot linjen så visade det att datan inte hade en normalfördelning. Därför valdes det att göras ett Mann-Whitneys U-test för två oberoende stickprov. Till hypotestestet användes en signifikansnivå på fem procent. Slutligen gjordes en teststyrka för att se om studien kunde förkasta sin nollhypotes eller inte (25).

Etiska överväganden

Strålskyddslagen § 1 ”Syftet med denna lag är att människor, djur och miljö skall skyddas mot skadlig verkan av strålning” (1) och en av röntgensjuksköterskans yrkesetiska koder där patienten ska få så lite stråldos som möjligt (5) följdes eftersom röntgensjuksköterskorna röntgade patienter som gjorde undersökningen efter remiss från remittent. Röntgensjuksköterskorna följde klinikens metoder och därför bestrålades inte patienterna ytterligare för att patientens stråldos och undersökningstid skulle dokumenteras i undersökningsmaterialet. Patienterna blev inte tillfrågade att delta i undersökningen eftersom deras undersökning ändå hade blivit gjord och stråldoserna eller undersökningstiden skulle blivit densamma som den hade varit utan författarnas studie. Författarna ville även få fram en så korrekt undersökningstid som möjligt och om förfrågan för deltagande hade förfrågats hade undersökningstiden blivit längre och därmed en falsk datainsamling. Deltagandet för patienterna gav inget hot till dem eftersom inga personuppgifter dokumenterades och de fick ingen ytterligare stråldos från studien.

I protokollen dokumenterades inte patientens personuppgifter och det gör att varken personalen eller författarna kan ta reda på i efterhand vilken patient som fick vilken stråldos eller undersökningstid. Genom detta så följdes offentlighets- och sekretesslagens innehåll som säger att: ”Lagen innehåller vidare bestämmelser om tystnadsplikt i det allmänna verksamhet och om förbud att lämna ut allmänna handlingar. Dessa bestämmelser avser förbud att röja uppgift, vare sig detta sker muntligen, genom utlämnande av allmän handling eller på något annat sätt”(26).

Till studien gjordes även en etisk egengranskning och i den klargjordes det att datainsamlingen inte gjorde några hot mot deltagarnas integritet och att känslig information om deltagaren inte skulle utlämnas (bilaga 3).

Resultat

Datansamling gjordes under en fyraveckorsperiod våren 2015 på ett medelstort sjukhus i Sverige. Resultatet som erhöles var 31 DAP-värden och undersökningstider med genomlysning och 25 DAP-värden och undersökningstider med konventionell röntgen.

Resultatet visade att konventionell röntgen gav minst stråldos medan genomlysning hade den lägsta undersökningstiden. Mann Whitney U-testet visade att skillnaden i både stråldoser och undersökningstid hade en signifikansnivå som var lägre än 0,001 och därför lägre än den satta signifikansnivån på fem procent. Detta innebar att det fanns en signifikant skillnad i stråldoser och undersökningstid mellan de två undersökningsmodaliteterna. Genom dessa test gick det att förkasta nollhypoteserna eftersom det fanns en signifikant skillnad i stråldoser och undersökningstid mellan de två modaliteterna.

Tabell 1: Visar signifikantnivån för Mann-Whitney U-testet, p-värdet visar signifikansnivån.

	DAPvärde
Asymp. Sig. (2-tailed) p-värde	,000

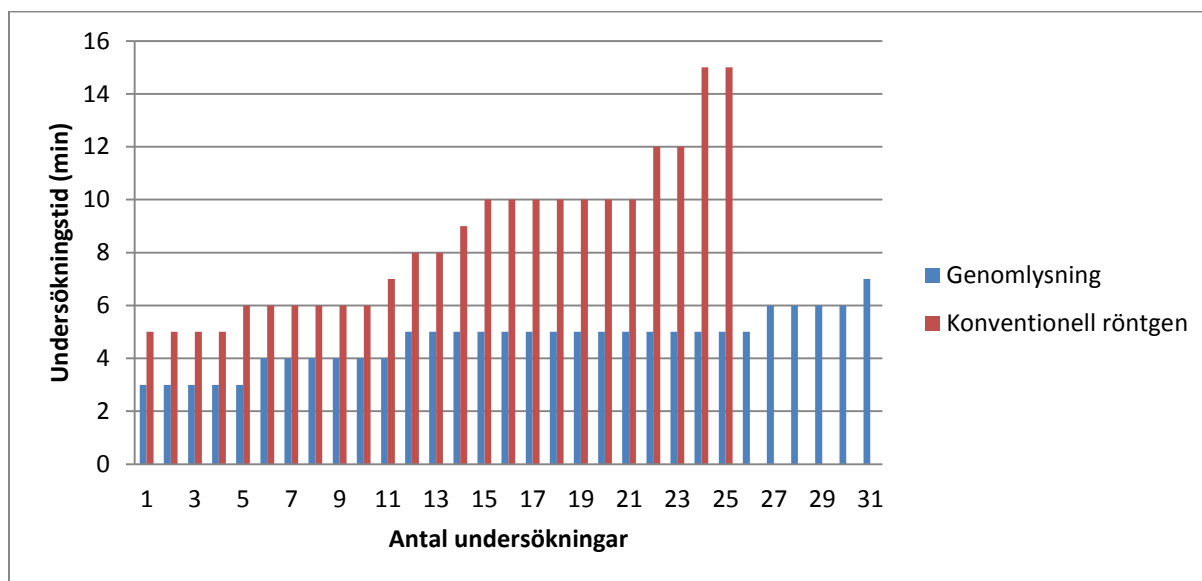
Undersökningstid

I Tabell 2 visas att medelvärdet för undersökningstiden för genomlysning var fem minuter och åtta sekunder och undersökningstiden för konventionell röntgen var åtta minuter och 48 sekunder.

Tabell 1 Medelvärde, standard avvikelse, maximum och minimum hos undersökningstiderna i minuter mellan de två olika modaliteterna, samt antalet undersökningar per modalitet.

	Nr	Minimum	Maximum	Medelvärde	Standard avvikelse
Genomlysning	31	3,00 min	7,00 min	5,08 min	1,00 min
Konventionell röntgen	25	5,00 min	15,00 min	8,48 min	3,00 min

Figur 4 visar att undersökningstiden för genomlysning var kortare för merparten av undersökningarna.



Figur 4: Undersökningstiden för varje undersökning i de olika modaliteterna

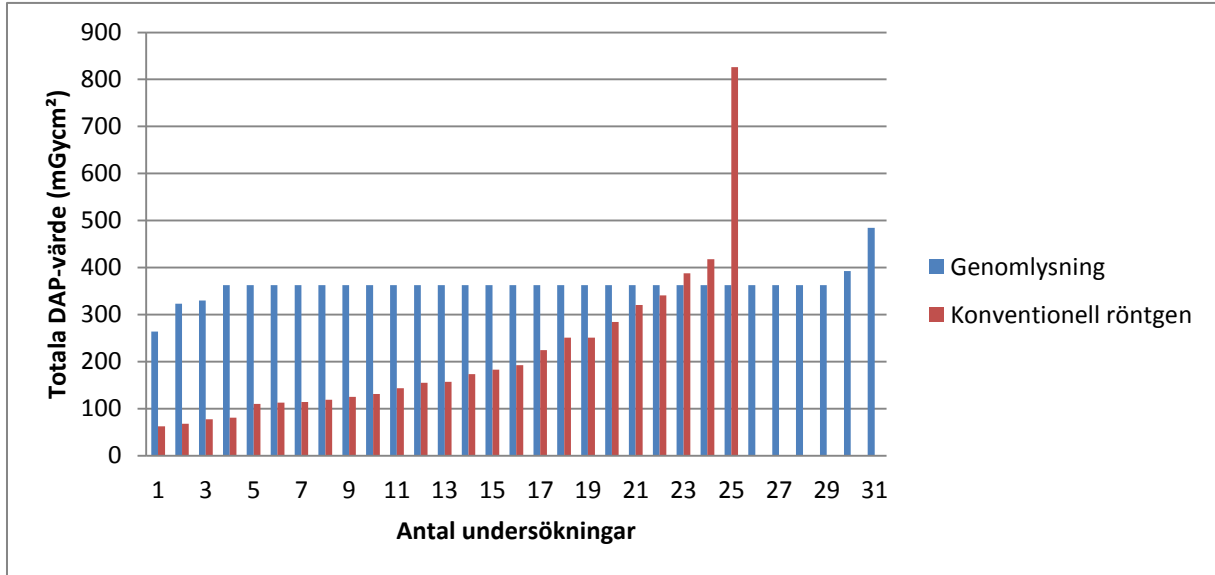
Stråldos

I tabell 3 visas att medelvärdet för stråldoserna vid genomlysning var 444,37 mGycm² och medelvärdet för konventionell röntgen var 212,24 mGycm².

Tabell 3: Medelvärde, maximum, minimum och standard avvikelser för DAP-värde för de två modaliteterna.

	Genomlysning	Konventionell röntgen
Medelvärde	444,37 mGycm ²	212,24 mGycm ²
Standard avvikelser	203,84 mGycm ²	162,29 mGycm ²
Minimum	247,50 mGycm ²	62,00 mGycm ²
Maximum	1056,00 mGycm ²	826,00 mGycm ²

Figur 5 visar att genomlysning generellt sett ger en högre stråldos (DAP-värde) än konventionell röntgen. Den visar också att doserna kan variera mer på konventionell röntgen än genomlys.



Figur 5: Totala stråldosen i DAP-värde för varje undersökning i de olika modaliteterna

Förkastade bilder

Skillnaderna i undersökningstiderna och stråldoserna beror bland annat på om röntgensjuksköterskan behövt ta om bilder för att hen exempelvis inte centrerat i leden. Medelvärdet för förkastade bilder i genomlys blev noll bilder och i konventionell röntgen tre bilder. Detta är då en faktor till att undersökningstiden blir längre på konventionell röntgen och att för varje bild som tas om ökar även stråldosen. Därför kan stråldosvärdena i konventionell röntgen variera beroende på hur många bilder som behövts tas om.

Diskussion

Metoddiskussion

Datainsamlingen pågick under en fyraveckorsperiod där studien erhöll resultat från 25 konventionell röntgen och 31 genomlysning. Författarna fick in den minsta mängden data ifrån konventionell röntgen medan i genomlysning så fick de in mer data än de från början hade trott. Anledningen till att alla genomlysningsvärdena användes var för att få ett trovärdigare resultat. Om det hade använts de 25 första genomlysningsvärden så hade det blivit samma datamängd som konventionell röntgen, men då hade det kanske försvunnit någon viktig information från någon av genomlysningsvärdena som inte användes. Anledningen till att studiens datainsamling begränsades till fyra veckor var för att det fanns en tidsbegränsning när studien skulle vara klar. Om insamlingen av data hade pågått under en längre period hade en större datainsamling erhållits. Detta hade kunnat leda till ett annat resultat som att det inte är så stor skillnad mellan de två modaliteterna eller att det skulle vara en ännu större skillnad mellan dem.

I början av studien hade författarna tänkt använda sig utav metoden retrospektiv studie. Anledningen till att detta inte gick var för att i diskussion med sjukhusfysiker så kom det gemenamt fram till att det inte hade blivit ett trovärdigt resultat. Detta beror på att stråldoserna från genomlysningstiden och de förkastade bilderna inte skulle kunna medräknas då de inte finns att ta fram i PACS. Det blev även bättre att göra en prospektiv studie eftersom författarna längre in i arbetet kom fram till att de ville undersöka hur undersökningstiden skiljer sig mellan modaliteterna.

När metoden var bestämd så gjordes protokollet till röntgensjuksköterskorna. Författarna tycker att protokollet kändes relevant och det verkade som att röntgensjuksköterskorna förstod vad som skulle fyllas i. I eftertanke så hade det kanske behövt en bättre förklaring hur de skulle göra när de tog tiden för undersökningen, då detta kunde variera. I protokollet nämnde författare enbart att de skulle ta tiden från det att undersökningen började tills den slutade. Detta kan tolkas olika då någon kanske tycker undersökningen börjar när hen läser in sig på remissen och tar reda på vad som skall göras, medan andra tycker den startas när de tar in

patienten. Detta gör att resultatet för undersökningstiden inte är fullt trovärdig, istället så är det ett ungefärligt värde som kliniker kan utgå efter.

På medelsjukhuset där datainsamlingen gjordes så tas inte alla tre bilderna i genomlysning. Där tas projektionerna frontal och sida i genomlysning och i samma rum finns även en konventionell röntgen där axialprojektion tas. Anledningen till att patella axialen görs med konventionell röntgen beror på att den ska vara belastad och sådana bilder kan inte utföras i genomlysning. Det går dock att ta patella axial i bukläge i genomlysning men då ger det inte en belastad bild. Detta innebär att om undersökningsmodaliteten skulle bytas till genomlysning så behöver antingen undersökningsrummet vara större för att få plats med två typer av röntgenmaskiner eller att man kommer på en ny metod för axialprojektion i genomlysningen exempelvis om patella axialen inte hade behövt vara belastad. Detta leder till att datainsamling inte är fullt trovärdig då stråldoserna inte bara kommer från genomlysning utan minst en bild är ifrån konventionell röntgen. En annan faktor är att stråldoserna inte är fullt trovärdiga då tidigare forskning säger att det finns osäkerheter i stråldoserna eftersom referensdosen och ytkermaprodukten förbise spridd strålning ifrån patienten som kan öka huddosen med 10 till 40 procent (23). Om författarna hade velat ha ett mer trovärdigt stråldosvärde mellan de två modaliteterna så hade de kunnat använda sig utav enbart projektionerna frontal och sida. Det hade gett skillnaden mellan de två modaliteterna, men i detta fall ville författarna se skillnaden för hela undersökningen och därför valdes det att axialprojektion skulle räknas med.

Resultatdiskussion

Studiens resultat visade att det fanns en signifikant skillnad i stråldoser och undersökningstid mellan genomlysning och konventionell röntgen. Tidigare forskning visade som tidigare nämnts att konventionell röntgen ger mindre stråldos till belastade knäundersökningar än genomlysning (19). Detta visade även denna studies resultat och det gör att slutsatsen att konventionell röntgen ger lägre stråldos än genomlysning vid belastade knäundersökningar kan dras.

Under datainsamlingen så var det inte samma personal som tog alla bilder. Detta gör att den mänskliga faktorn kommer in och ger en påverkan på undersökningstid, förkastade bilder och stråldoser. Varför den mänskliga faktorn påverkar stråldosen kan vara att personalen bländar in olika stort. Ju större bländare som ställs in ju högre stråldos blir det till patienten. Men det

beror även om röntgensjuksköterskan inte har lyckats uppnå godkända kriterier för bilden och då behövt ta om bilden och det leder till ökad undersökningstid och stråldos till patienten. Tidigare forskning hade tränat och utbildat tre röntgensjuksköterskor inför en typ av undersökning och det visade sig att de mer erfarna och tränade röntgensjuksköterskorna fick ner stråldoserna mer än de oerfarna (27). I denna studie var det ett flertal olika röntgensjuksköterskor som gjorde undersökningarna med olika erfarenheter. I konventionell röntgen kunde all personal på avdelning placeras på eftersom det är grunden i all röntgen. Medan i genomlys var det sju röntgensjuksköterskor som hade blivit upplärda och gjorde alla undersökningar på det labbet. Om denna studie hade haft ett litet antal röntgensjuksköterskor som varit erfarna som gjorde alla undersökningarna så hade stråldoserna kunnat minskas ytterligare. Det kan också vara anledningen till att genomlysningsvärdena var mer jämna än de ifrån konventionell röntgen. Ibland sker det att det kommer remisser från övrig sjukvårdspersonal som vill ha samma undersökning som nyligen gjorts eller en undersökning som inte är berättigad. I det fallet är det röntgenpersonalens ansvar att se till att patienten inte strålas i onödan. I denna studie har personalen berättigat undersökningen till alla patienten, eftersom det är viktigt att kunna gå vidare med utredningen av patientens smärta. I tidigare forskningen så undersöktes vilken personal på sjukhuset som hade bäst och sämst kunskap om röntgenstrålning. Forskningen kom fram till att det var personalen på röntgenavdelningen som hade den bästa kunskapen och personalen på onkologiavdelningen (avdelningen som arbetar med tumörsjukdomar) hade den sämsta. Forskningen kom även fram till att akutmottagningens personal hade bra kunskap om strålning och det beror antagligen på den nära kontakten mellan röntgenavdelningen och akutmottagen. Författarna till denna studie tycker att forskarnas resultat är viktigt då personal på andra avdelningar också bör ha bra kunskap om strålning så att patienten inte bestrålas i onödan. Ett förslag till hur deras kunskap om strålning kan ökas är om röntgenpersonal utbildar övrig sjukvårdspersonal så att risken för onödig bestrålning av befolkningen minskas. Faktorer till undersökningstiden kan vara hur förberedd personalen är inför undersökningen, om exempelvis hen har hämtat in utrustningen för undersökningen innan patienten tas in. Men det kan också bero på hur pratsam eller hur noggrann information personalen gett patienten.

Det är inte bara den mänskliga faktorn hos personalen som kan variera data om undersökningstid, stråldos och förkastade bilder, det beror även på patienten och modalitet. Faktorn hos patienten är att alla människor är olika, där vissa är pratsamma och måste få prata av sig medan vissa är tystlåtna. Men det beror också på hur stora smärtor patienten har när de kom-

mer till röntgenundersökningen. Vissa patienter känner av sin artros mest i belastning medan andra har en konstant smärta. Detta gör att undersökningen går lättare för vissa medan andra har stora smärtor. Smärtorna hos patienterna kan ge påverkan på både undersökningstid och stråldoser. Undersökningstiden påverkas genom att patienten kan gå sakta på grund av sina smärtor, att patienten inte kan böja knäet i sådant läge så att centreringen inte placeras i leden, att patienten ändrar läge under exponering och detta i slutändan kan leda till att bilderna måste tas om (12). Att ta om bilder påverkar stråldoserna negativt då stråldoserna kommer att öka. Stråldosens mängd beror även på om patienten är överviktig då strålningens penetration genom vävnaden är sämre och patienten hamnar närmare röntgenkällan då maskinen är konstruerad efter en normalviktig patient. Detta kan i slutändan öka den absorberade dosen tio gånger så mycket. En annan faktor som kan påverka stråldoserna är om exempelvis största delen av anatomin som skall exponeras är benvävnad som det är i detta fall. Då ökar stråldosen på grund av att ben är svårare att penetrera igenom än mjukvävnad och därför behövs högre stråldos för att kunna bibehålla bildkvalitén. Risken för stokastiska effekter är slumpartiga och därför är det bra att välja den modalitet som ger minst stråldos för att minimera risken för denna typ av skada. De stokastiska effekternas svårighetsgrad ökar med den totala dosen som patienten får. En faktor som påverkar risken att få stokastiska skador är patientens pigment, då patienter med ljusare hudton är mer strålkänsliga än de med en mörkare hudton, men det är något som det inte tas hänsyn till i det dagliga arbetet (23). Tidigare forskning har visat att patienter som skulle genomgå en röntgenundersökning hade dålig kunskap om hur personalen på en radiologisk avdelning försöker minska stråldoserna till dem. Deras kunskap om strålrisker och strålkällor var inte heller så bra som forskarna hade velat då de trodde att sin egna strålkälla kom från största del ifrån medicinsk strålning, även om de tidigare hade nämnt att den största risken för att få cancer från strålning är solexponering (17). Därför tycker författarna för denna studie att det är viktigt att personalen sköter strålskyddet till både patient och sig själva då detta kan öka tillförlitligheten hos patienten till personalen. Stråldoserna till patienten kan även variera beroende på vilket märke och ålder det är på modaliteten (27). Därför är det viktigt att byta ut gammal utrustning eller att uppdatera modaliteterna så att minsta möjliga stråldos kan ges.

Det finns både för- och nackdelar med de båda metoderna. En fördel med att välja genomlysning som modalitet istället för konventionell röntgen är att undersökningen går fortare och kan spara i snitt tre minuter per undersökning. Detta kan leda till att det kan göras fler undersökningar per dag eller att personalen kan lägga ner mer tid på patientbemötande. En annan

fördel med genomlysning är att personalens kropp inte slits lika mycket som vid konventionell röntgen. Anledningen till detta är att ergonomin för undersökningen i konventionell röntgen oftast är dålig då personalen får böja sig ner på knäna och ha ryggen böjd i dåliga lägen. I genomlysning kan röntgensjuksköterskan ta flera bilder med låg stråldos där hen kan se hur knäet ser ut på visningsskärmen istället för att böja sig i ergonomiska ofördelaktiga positioner. Tidigare forskning har visat att många undersökningar på röntgen använder sig personalen av ergonomisk ofördelaktiga ställningar som ökar risken för rygg- och nacksmärtor. Forskningen visade även att det är vanligare att klagomålen kom från kvinnor än män och det kan bero på biologiska skillnader som muskelstyrka och kroppsstorlek (26). Därför är det en fördel att ändra metod till genomlysning om man tänker på arbetsmiljön till personalen då det är brist på röntgensjuksköterskor och att det är majoritet av kvinnor på röntgen som enligt artikel löper större risk för klagomål från rygg och nacke. Nackdelarna med genomlysning är att den ger högre stråldos till patienter och att oftast så är inte all personal utbildad att köra modaliteten och det är en stor begränsning vid personalbrist.

Fördelen med att fortsätta använda konventionell röntgen är att patienten får den minsta möjliga stråldosen och att all personal har lärt sig grunderna i hur bilderna tas under grundutbildningen. Nackdelen med konventionell röntgen är att undersökningen tar längre tid på grund av att det inte finns någon genomlysning att få hjälp av och det leder till att det kan bli omtag av bilder. Undersökningstiden skulle kunna gå att minimeras om ett antal erfarna röntgensjuksköterskor gör denna typ av undersökning. En annan nackdel med konventionell röntgen är ergonomin och ett förslag för att minimera risken för rygg- och nacksmärtor hos personalen kan vara att en sjukgymnast eller arbetsterapeut kommer till röntgenavdelningen och utbildar personalen. Utbildningen kan vara att de lär de bäst lämpade arbetspositionerna och ger övningsförslag som kan ge mer styrka i aktuella muskler som används på undersökningar.

Framtida studier

Till denna studie önskas vidare forskning för att få reda på vilken modalitet som är bäst lämpad till denna undersökning. Förslag på vidare forskning kan vara jämförelser av bildkvalité mellan de två modaliteterna, patientupplevelser av de två undersökningsmetoderna och personalupplevelser av de två olika undersökningsmetoderna och ergonomi hos personalen.

Genom att få in svar på hur bilddiagnostisering, stråldoser och upplevelser påverkar undersökningen så ger det en helhetsbild av undersökningen som i slutändan kan leda till vilken av undersökningsmetoderna som rekommenderas som standardundersökning.

Slutsatser

Studiens resultat visade att det var en signifikant skillnad i stråldoserna. Genomlysning gav mer stråldos än konventionell röntgen. Det var även en signifikant skillnad i undersökningstid mellan genomlysning och konventionell röntgen, där undersökningarna gick snabbare i genomlysningen.

Det finns både för- och nackdelar med de båda metoderna som tidigare nämnts, men det behövs även fler studier för att komma fram till vilken modalitet som är bäst lämpad för undersökningen belastade knän med artrosfrågeställning.

Fördelen med att fortsätta använda konventionell röntgen är att patienten får den minsta möjliga stråldos och att all personal kan utföra undersökningar på konventionell röntgen. Nackdelen är att undersökningen tar längre tid på grund av att det är svårt att få en bra centrering in i leden. Detta kan i sin tur leda till dålig arbetsställning, men den kan bli bättre med hjälp av råd från övrig sjukhuspersonal.

Fördelen med att använda genomlysning som undersökningsmodalitet är att personalen inte behöver arbeta i dåliga arbetsställningar och att undersökningen i genomlysning går ungefär tre minuter fortare. Nackdelen är att all personal oftast inte är utbildad att köra modaliteten och det är en stor begränsning vid personalbrist. Men den stora nackdelen med genomlysning är att den ger mer stråldos och det står i strålskyddslagen att personalen ska skydda patienter för onödig bestrålning. Därför tycker författarna att denna studie har visat ett gott resultat då den har visat att den ena modaliteten gav mindre stråldos än den andra (1).

Omnämmande

Vi vill först tacka områdeschefen Mats Homelius för hans godkännande till utförande av datainsamling på det medelstora sjukhuset i Sverige. Vi vill även tacka röntgensjuksköterskorna Monica Gustafsson Altemo, Charlotte Appelkvist och Malin Strömberg Gustafsson för deras hjälp vid insamling av datainsamling samt övrig personal på röntgenavdelningen. Vi vill också tacka sjukhusfysiker Hans Johansson för all hjälp med dosprotokollen. Sist men inte minst vill vi tacka vår handledare Sven-Åke Starck för all handledning och stöttning under kandidatuppsatsskrivandet.

Referenser

1. Strålskyddslag (SFS 1988:220).Stockholm:Miljö- och energidepartementet
2. Amis S. Risks of Radiation Exposure in the Endoscopy Suite: Principles, Cautions, and Risks to Patients and Endoscopy Staff. Tech Gastrointest Endosc. 2007; 9(4):213-217.
3. Brittberg M, editor. Broskskador och artros - Diagnostik, behandling och rehabilitering. Lund: Författarna och Studentlitteratur; 2014 p.121-139.
4. Zifchock RA, Kirane Y, Hilstrom H. Are Joint Structure and Function Related to Medial Knee OA Pain? A Pilot Study. Clin Orthop Relat. 2011; 469(10):2866-2873.
5. Brittberg M, editor. Broskskador och artros - Diagnostik, behandling och rehabilitering. Lund: Författarna och Studentlitteratur; 2014. p.115-120.
6. http://kursinfoweb.hj.se/program_syllabuses/HGMRK.pdf?revision=5,000 Hämtat 2015-06-04
7. <http://swedrad.webbsajt.nu/foreningen-startsida/> Hämtat 2015-05-10
8. B. Sonesson, G. Sonesson. Anatomi och fysiologi. Stockholm: Liber AB; 2008
9. O. Sand, Ø. Sjaastad, E. Haug, Människans fysiologi. Oslo: Författarna och Liber AB; 2009
10. McDermott I. Meniscal tears, repairs and replacement: their relevance to osteoarthritis of the knee. Br J Sports Med. 2011; 45(4):292-297.
11. Hame L. S, Alexander A. R. Knee osteoarthritis in women. Curr Rev Musculoskelet Med. 2013; 6(2):182-187.
12. Lindgren U, Svensson O. Ortopedi. Stockholm: Liber AB; 2011
13. Brittberg M, editor. Broskskador och artros - Diagnostik, behandling och rehabilitering. Lund: Författarna och Studentlitteratur; 2014 p. 9-19
14. Aspelin P, Pettersson H, editors. Radiologi. Författarna och Studentlitteratur; 2008.p.583-693
15. Aspelin P, Pettersson H, editors. Radiologi. Författarna och Studentlitteratur; 2008.p.19-101
16. Berglund E, Jönsson B.A. Medicinsk fysik. Författarna och Studentlitteratur; 2007.

17. M, Schneider-Kolsky M, Baird M. The attitudes of Australian radiography students towards the use of assistive transfer devices to reduce biomechanical stress in the clinical setting. *Radiography*.2013;19(2):125–129.
18. Szarmach A, Piskunowicz M, Świętoń D, Muc A, Mockało G, Dzierzanowski J, et al. Radiation Safety Awareness Among Medical Staff. *Pol J Radiol*.2015; 80:57-61.
19. Ludwig L R, Turner W L. Effective Patient Education in Medical Imaging: Public Perceptions of Radiation Exposure Risk. *J Allied Health*.2002; 31(3):159-164.
20. C.Nevitt M, Peterfy C, Guermazi A, T.Felson D, Duryea J, Woodworth T,et al. Longitudinal Performance Evaluation and Validation of Fixed-Flexion Radiography of the Knee for Detection of Joint Space Loss. *Arthritis Rheum*. 2007; 56(5):1512–1520.
21. Davidson B, Patel R. Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning. Runa Patel, Bo Davidson och Studentlitteratur; 2003
22. Henricson M, editor. Vetenskaplig teori och metod. Från idé till examination inom omvårdnad. Författarna och Studentlitteratur; 2012 p.115-129.
23. Aspelin P, Pettersson H, editors. Radiologi. Författarna och studentlitteratur 2008.p.125-135.
24. Miller D L, Balter S, Schueler B A, Wagner L K, Strauss K J, Vano E. Clinical Radiation Management for Fluoroscopically Guided Interventional Procedures. *Radiology*. 2010;257(2):321-332.
25. Ejlertsson G. Statistik för hälsovetenskaparna. Göran Ejlertsson och Studentlitteratur; 2003.
26. Offentlighets- och sekretesslag (SFS 2009:400) Stockholm: Justitiedepartementet
27. Hanu–Cernat D E, Duarte R, Raphael J H, Mutagi H, Kapur S, Senthil L. Type of Interventional Pain Procedure, Body Weight, and Presence of Spinal Pathology are Determinants of the Level of Radiation Exposure for Fluoroscopically Guided Pain Procedures. *Pain Pract*.2012; 12(6):434-439

Bilagor

Bilaga 1

Radiografisk undersökning av belastade knän vid artrosfrågeställning

Jämförelse i stråldoser mellan metoderna konventionell röntgen och genomlysning

Hej

Vi är två studenter som läser sista terminen på röntgensjuksköterskeprogrammet på Hälsohögskolan i Jönköping och håller nu på med vårt examensarbete. Vårt syfte med examensarbetet är att jämföra den totala stråldosen som patienterna får från metoderna konventionell röntgen och genomlysning vid undersökningen belastade knän med artrosfrågeställning. Vi önskar nu er hjälp till datainsamlingen där vi har tänkt få in punkterna nedan för jämförelse:

Undersökning: Siffrorna som står är antalet undersökningar som vi skulle vilja få in för att få tillräckligt stort material för att få en så sann datainsamling som möjligt.

Tid: Här skriver ni in när undersökningen började och när den slutade. Anledningen till detta är att vi vill få en översikt på vilken av metoderna som går snabbast att göra eftersom en röntgenavdelning har ett pressat schema.

Totala DAP-värdet: Här skriver ni i det totala DAP-värdet som ni får i slutet av undersökningen.

Antal bilder: Här skriver ni i hur många bilder ni har tagit för att få fram frontal, sida och axial projektioner.

Genomlysningstid: Här skriver ni in den totala tiden som ni har genomlyst patienten.

Antal omtagna bilder: Här skriver ni i antalet omtags- eller snapshot bilder ni har tagit för att göra undersökningen.

Orsaker till omtag: Här skriver ni in en eller flera av siffrorna som passar in till orsaken till varför ni i så fall har tagit omtags bilder.

1. Kommer inte in i leden
2. Snapshot
3. Patient rör sig
4. Dålig bildkvalité
5. Övrigt

Tack för hjälpen i förhand/Elin Svensson och Louise Dahmberg

Mall till belastade knä undersökningar med artrosfrågeställning

Undersökning	Tid	Totalt DAP-värde	Antal godkända bilder	Genomlysningstid	Antal förkastade bilder	Orsak till omtag
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

Undersökning	Tid	Totalt DAP-värde	Antal godkända bilder	Genomlysningstid	Antal förkastade bilder	Orsak till omtag
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						

Radiografisk undersökning av belastade knän vid artrosfrågeställning

Jämförelse i stråldoser mellan metoderna konventionell röntgen och genomlysning

Hej

Vi är två studenter som läser sista terminen på röntgensjuksköterskeprogrammet på Hälsohögskolan i Jönköping och håller nu på med vårt examensarbete. Vårt syfte med examensarbetet är att jämföra den totala stråldosen som patienterna får från metoderna konventionell röntgen och genomlysning vid undersökningen belastade knän med artrosfrågeställning. Vi önskar nu er hjälp till datainsamlingen där vi har tänkt få in punkterna nedan för jämförelse:

Undersökning: Siffrorna som står är antalet undersökningar som vi skulle vilja få in för att få tillräckligt stort material för att få en så sann datainsamling som möjligt.

Tid: Här skriver ni in när undersökningen började och när den slutade. Anledningen till detta är att vi vill få en översikt på vilken av metoderna som går snabbast att göra eftersom en röntgenavdelning har ett pressat schema.

Totala DAP-värdet: Här skriver ni i det totala DAP-värdet som ni får i slutet av undersökningen.

Antal bilder: Här skriver ni i hur många bilder ni har tagit för att få fram frontal, sida och axial projektioner.

Antal omtagna bilder: Här skriver ni i antalet omtags- eller snapshot bilder ni har tagit för att göra undersökningen.

Orsaker till omtag: Här skriver ni in en eller flera av siffrorna som passar in till orsaken till varför ni i så fall har tagit omtags bilder.

1. Kommer inte in i leden
2. Snapshot
3. Patient rör sig
4. Dålig bildkvalité
5. Övrigt

Tack för hjälpen i förhand/Elin Svensson och Louise Dahmberg

Mall till belastade knä undersökningar med artrosfrågeställning

Undersökning	Tid	Totalt DAP-värde	Antal godkända bilder	Antal förkastade bilder	Orsak till omtag
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					

Undersökning	Tid	Totalt DAP-värde	Antal godkända bilder	Antal förkastade bilder	Orsak till omtag
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					



EGENGRANSKNING VID EXAMENSARBETEN

Examensarbetets titel:	Radiografisk undersökning av belastade knän vid artros- frågeställning. Jämförelse i stråldos mellan metoderna konventionell röntgen och genomlysni.
Student/studenter:	Louise Dahmberg Elin Svensson
Handledare:	Sven - Åke Stark

	Ja	Tveksamt	Nej
1. Kan projektet innebära någon eller några av följande nackdelar för deltagaren (patient, försöksperson, informant)?			
a/ Medicinsk risk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b/ Smärta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c/ Hot mot personlig integritet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d/ Annat obehag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Kan det garanteras att deltagarna inte kan identifieras i resultatredovisningen?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Är deltagandet i projektet frivilligt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Kan en deltagare när som helst och utan angivande av skäl avbryta sitt deltagande?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Innebär studien att personregister upprättas - om ja - vem ansvarar för registret och till vem anmäls registret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
..... (registeransvarig person)			
6. Hur är den skriftliga informationen utformad?			
a/ Beskrivs projektet så att deltagarna förstår dess uppläggning och syfte. (Inga fackuttryck, klar svenska)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b/ Framgår det att vården eller andra insatser inte påverkas av beslut om att medverka eller avstå från medverkan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c/ Framgår det att vården eller andra insatser inte påverkas om deltagaren avbryter sin medverkan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Erbjuds försökspersonerna att ta del av forskningsresultatet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Ovanstående frågor är noga penetrerade och sanningsenligt besvarade.

Jönköping den 28/1-15

Louise Dahmberg

Elin Svensson
Student/studenter

Sven Åke Stark
Handledare