

Datortomografi vid diagnostisering av  
ockulta höftfrakturer som inte syns på  
konventionell röntgen

*En litteraturöversikt*

Elin Arngren  
Mia Holma

**Röntgensjuksköterska  
2018**

Luleå tekniska universitet  
Institutionen för hälsovetenskap

LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

Institutionen för hälsovetenskap

Röntgensjuksköterskeprogrammet, 180 hp

*Datortomografi vid diagnostisering av ockulta höftfrakturer som inte syns på konventionell röntgen*

*– En litteraturöversikt*

*Computed tomography for detecting occult hip fractures when plain x-rays are negative*

*– A literature review*

Elin Arngren

Mia Holma

Examensarbete, 15 hp

Höstterminen 2018

Handledare: MSc, univ.adjunkt, legitimerad röntgensjuksköterska, Kirsi Turkulainen.

## **Abstrakt**

**Inledning:** När en höftfraktur är ockult betyder det att den inte syns på en konventionell röntgenbild. Cirka fem procent av alla cervikala höftfrakturer är ockulta. För att diagnostisera en ockult höftfraktur behöver patienten undersökas vidare med en annan modalitet. En sådan potentionell modalitet är datortomografin, som på ett detaljrikt sätt återger patientens anatomi. Fördröjning till operation ökar risken för dödlighet under tiden patienten är hospitaliserad och det är därför viktigt att patienten får sin diagnos så snabbt som möjligt. **Syfte:** Att skapa en översikt om kunskapsläget gällande datortomografi vid diagnostisering av ockulta höftfrakturer som inte detekterats på konventionell röntgen. **Metod:** Studien genomfördes som en allmän litteraturöversikt. Tio vetenskapliga artiklar av kvantitativ metod inkluderades. **Resultat:** Modaliteten datortomografi detekterade inte alla ockulta höftfrakturer utan patienter fick i flera fall genomgå ytterligare undersökning. Det gemensamma medelvärdet av sensitiviteten hos fyra av de vetenskapliga studierna var 83,3 % och det gemensamma medelvärdet för specificiteten var 99,15 %. Vidare visade sex studier att datortomografi tillsammans missat totalt 15 ockulta höftfrakturer hos 595 patienter. Tiden efter första undersökning med konventionell röntgen till dess att patienten fått genomgå en datortomografiundersökning skiljde sig mellan patienterna och de olika studierna. Det snabbaste medelvärdet för tiden mellan konventionell röntgen och undersökning med datortomografi var 3 timmar och 42 minuter. **Slutsats:** Datortomografi detekterar inte alla ockulta höftfrakturer och patienter behöver i många fall genomgå ytterligare undersökning för att rätt diagnos ska ställas.

**Nyckelord:** Ockult, höftfraktur, datortomografi, sensitivitet, specificitet

## **Abstract**

**Background:** A hip fracture is occult when it is not visible on plain x-rays. About five percent of all cervical hip fractures are occult. To diagnose the occult hip fracture, the patient must undergo further examination with another modality. Computed tomography can be such a potential examination since it gives a clear picture of the patient's anatomy. Delay to surgery increases the risk of mortality while the patient is hospitalized, and it is therefore important that the patient get the diagnosis as quickly as possible. **Purpose:** To create an overview of the knowledge situation regarding computed tomography in the diagnosis of occult hip fractures not detected by plain x-rays. **Method:** The study was conducted as a general literature review. Ten scientific articles of quantitative method were included.

**Results:** Computed tomography did not detect all occult hip fractures and in many cases patients had to undergo further examination. The common meantime of the sensitivity based on four of the scientific articles was 83.3 % and the common specificity was 99.15 %. Of the remaining six articles computed tomography missed a total of 15 occult hip fractures in 595 patients. The meantime after the first examination with plain x-ray until the patient received a computed tomography differed between the patients and studies. The fastest meantime was 3 hours and 42 minutes. **Conclusion:** Computed tomography does not detect all occult hip fractures, and in many cases patients need to undergo further examination for the correct diagnosis.

**Keywords:** Occult, hip fracture, computed tomography, sensitivity, specificity

Konventionell röntgen är den grundläggande undersökningsmetod som används vid bland annat diagnostisering efter trauma, vid smärta relaterat till rörelseorganen samt vid artros och artrit. Resultatet av den konventionella röntgenbilden avgör hur utredningen ska fortsätta och eventuellt får andra undersökningsmetoder och modaliteter användas (Jonsson, 2008, s. 587). En konventionell röntgenbild är begränsad då den överlagrar information från olika djup i det organ/den kroppsdel som undersöks. Detta betyder att den tredimensionella ytan istället avbildas som en tvådimensionell yta (Berglund & Jönsson, 2007, s. 77).

När vidare undersökning efter konventionell röntgen behövs beror det antingen på att bilden inte är tillräckligt bra för att kunna ställa diagnos eller för att en mer noggrann översikt av patologin behövs för en bra behandling. Valet av modalitet beror dels på hur tillgänglig modaliteten är, dess kapacitet samt vilken patologi det handlar om (Blum, Raymond & Teixeira, 2015).

Vid datortomografi (DT) roterar röntgenröret runt kroppen samtidigt som patientbordet förflyttar sig längst med patienten. Detta ger en transversell bild av den kroppsdel som undersöks (Berglund & Jönsson, 2007, s. 12 & 78). Den datortomografiska bilden ger ett mått på tätheten i organet i förhållande till vattnets täthet. En DT-bild ger till skillnad från en konventionell bild en sammanräkning av tätheten i alla vävnader hos den röntgade kroppsdelens (Thilander Klang, 2008, s. 71). Den bild som skapats består av tunna skivor/snitt som bildats i ett tvådimensionellt plan och som senare även går att rekonstruera till en tredimensionell bild (Berglund & Jönsson, 2007, s. 12). Datortomografen inriktar sig på att detaljerat återge patientens anatomi och är därför betydelsefull vid diagnostik och planering av bland annat kirurgi (Thilander Klang, 2008, s. 71; Berglund & Jönsson, 2007, s. 81).

År 2017 skrevs 94 000 personer i Sverige in på sjukhus efter trauma. Det vanligaste traumat var fallolycka som representerade två tredjedelar av alla olycksfall. Den vanligaste huvuddiagnosen under 2017 var, liksom för tidigare år lårbensfrakturer (Socialstyrelsen, 2018). Den vanligaste sorten av lårbensfraktur är den som drabbar övre delen av lårbenet, dvs höften (Socialstyrelsen, 2015). Höftfrakturer är därmed en vanlig åkomma i Sverige som drabbar ungefär 18000 personer varje år (Rikshöft, 2016). Dessa patienter upptar en fjärdedel av landets vårdplatser på de ortopediska avdelningarna och de står för mer än hälften av alla frakturrelaterade kostnader inom sjukvården (Rydholm & Gustavsson, 2012, s. 394; Socialstyrelsen, 2012).

Höftfrakturer är vanligare hos den äldre befolkningen med en medelålder på över 80 år. Av de som drabbas är 75 procent kvinnor med osteoporos som en bidragande orsak (Jonsson, 2008, s. 615-617; Rikshöft, 2016). Symtom på höftfraktur kan exempelvis vara avvikande rörlighet med kraftfull värk och felställning. Patienten kan även uppleva smärta och svullnad samt ha funktionsförlust. Vid fraktur i höften kan smärtan vara missvisande till knäet vilket ibland leder till att en röntgenundersökning istället görs av knäregionen, vilket i sin tur försenar patientens diagnos. Behandling av höftfrakturer går ut på att snarast göra höften belastningsbar så att patienten kan mobiliseras och rehabiliteras för att komma tillbaka till sin vardag. (Rydholm & Gustafson, 2012, s. 334 & 394-395). Fördröjning till operation efter höftfraktur ökar risken för dödlighet under den tid som patienten är inlagd på sjukhus och det är därför viktigt att operation utförs så fort som möjligt (Frenkel Rutenberg, Vitenberg, Haviv & Velkes, 2018). Patienter med höftfraktur som opereras inom 48 timmar har 20 procent lägre risk att avlida under det första året efter operationen (Klestil et al., 2018).

Cirka fem procent av alla cervikala höftfrakturer är ockulta, vilket betyder att de inte syns på en konventionell röntgenbild (Jonsson, 2008, s. 617-618). När en patient genomgår en röntgenundersökning av höftregionen säkerställs oftast rätt diagnos, däremot kan frakturer emellertid vara svåra att påvisa vid första röntgenundersökningen där endast en modalitet används (Rydholm & Gustafson, 2012, s. 334). Ett exempel på ytterligare modalitet är DT eller magnetresonanstomografi (MR) (Jonsson, 2008, s. 617-618). En äldre patient med höftsmärta efter ett fall ska behandlas som om hon/han har en fraktur tills motsatsen bevisats (LeBlanc, K. E, Muncie & LeBlanc, L. L, 2014).

År 2017 publicerades en retrospektiv studie med 30 lex Maria-ärenden och 13 enskilda klagomål gällande försenade diagnoser av höftfrakturer. Förseningarna berodde på att ingen fraktur hittats vid den initiala vårdkontakten. Hos 31 av de 43 fallen berodde förseningarna på brister med röntgenundersökningen. Sex av dessa patienter hade normala konventionella röntgenbilder som ej påvisade fraktur och fick ingen uppföljning trots att klinisk misstanke om fraktur fortfarande kvarstod. Tio av dessa patienter fick inte genomgå någon röntgenundersökning trots att det fanns symtom på fraktur (Fridén, Tour & Andren-Sandberg, 2017). Livskvaliteten försämras för många personer som drabbats av höftfraktur (Socialstyrelsen, 2012). Dödligheten är högre bland äldre patienter med höftfraktur än bland den övriga äldre befolkningen (Roberts & Goldacre, 2003). Vid fraktur dör 10-15 procent fler inom ett år, jämfört med personer med samma kön och ålder utan höftfraktur (Socialstyrelsen,

2012). Många patienter som drabbas av höftfrakturer upplever efteråt att de får en försämrad gångförmåga och att de inte har kvar förmågan att ta hand om sig själv (Gjertsen, Baste, Fevang, Furnes & Engesæter, 2016). En del av dessa patienter får en stor rädsla inför att ramla igen och många mår även psykiskt dåligt i form av depression och ångest (Gjertsen et al., 2016; Roberts et al., 2017). Återhämtningen efter en höftfraktur kan kännas lång och tär på patientens självförtroende då de får en känsla av sårbarhet när de inte längre kan klara sig på samma sätt som innan. Sårbarheten kan även visa sig genom att patienten känner en osäkerhet inför framtiden (Bruun-Olsen, Bergland & Heiberg, 2018).

När patienten är på röntgenavdelningen är det röntgensjuksköterskan som ansvarar för både tekniken och omvårdnaden av patienten (Andersson, Lundgren & Lundén, 2017). Det är viktigt för röntgensjuksköterskan att samarbeta med sina kollegor och de andra avdelningarna på sjukhuset för att ge patienten bra vård. En utmaning som röntgensjuksköterskan har är att ge patienten en god omvårdnad och samtidigt uppfylla de tekniska kraven för en bra bildkvalitet (Andersson, Frilund, Elgán & Axelsson, 2008). Enligt kompetensbeskrivningen för legitimerade röntgensjuksköterskor (Örnberg & Andersson, 2012, s. 13) ska varje röntgensjuksköterska “framställa rättvisande och korrekta bilder utifrån gällande kriterier” och “bedöma bildkvaliteten i förhållande till remiss och frågeställning”. Röntgensjuksköterskan ska även kunna bedöma vilket typ av undersökning som bör göras utifrån frågeställning och remiss, samt medverka till att förbättra kvaliteten av undersökningarna och patientsäkerheten.

Denna litteraturstudie är betydelsefull för röntgensjuksköterskan genom att i samråd med röntgenläkaren kunna vara med och förbättra vården av patienten tack vare en ökad förståelse om ockulta frakturer som undersöks med DT.

### **Syfte**

Syftet med denna litteraturstudie var att skapa en översikt om kunskapsläget gällande datortomografi vid diagnostisering av ockulta höftfrakturer som inte detekterats på konventionell röntgen.

## **Metod**

Studien genomfördes som en allmän litteraturstudie för att kunna kartlägga det område som valts att studera och på så sätt få en uppfattning om befintlig forskning inom syftet. När en litteraturstudie genomförs är det inte bara resultatet av de studier som inkluderas som ska tas hänsyn till utan även metoder, teoretiska utgångspunkter och diskussioner. Vid utformning av denna studie identifierades först det problemområde som skulle studeras, sedan genomfördes litteratursökning efter vetenskapliga artiklar och rapporter. Detta följdes sedan av kvalitetsgranskning där några av artiklarna exkluderades. Artiklarna som inkluderades genomgick analys och presenterades sedan i en sammanställning av resultaten (Friberg, 2017, s. 141-151).

## **Litteratursökning**

Innan den riktiga litteratursökningen tog vid genomfördes en pilotsökning för att få en översikt över området med bland annat antalet artiklar som skrivits i ämnet. Abstrakten visade vilken karaktär studierna främst hade, om det exempelvis förekom mest kvantitativa eller kvalitativa studier (Friberg, 2017, s. 61 & 146).

Litteratursökningen genomfördes i databaserna PubMed och CINAHL som båda är speciellt anpassade för ämnen inom medicin och hälsa (Friberg, 2017, s. 67). Artiklar söktes även i databasen Scopus där vårdvetenskaplig information samt andra olika forskningsområden finns. Genom hemsidan Svenska MeSH (Medical subject Headings) söktes medicinska översättningar från svenska till engelska fram som sedan användes i databasen PubMed. I CINAHL söktes vissa ord med hjälp av CINAHL headings. Sökorden bestod av: occult, closed fractures, hip fracture och computed tomography. Sökorden kombinerades enligt tekniken boolesk söklogik med operatörerna AND och OR. Operatören AND användes för att kombinera fler sökord där alla valda sökord behövde inkluderas i artikeln. Operatören OR användes när minst ett av de kombinerade sökorden behövde inkluderas i artikeln (Friberg, 2017, s. 67 & 72). När en sökning gav max 50 träffar lästes först alla rubriker. Författarna gick sedan vidare med att läsa abstrakten hos de artiklar vars rubrik lämpat sig gentemot syftet. Litteratursökning presenteras i Tabell 1.

Litteratursökningen som genomfördes i databasen Scopus gav antingen träffar på redan valda artiklar från PubMed och CINAHL eller på artiklar som inte var relevanta för denna litteraturstudie. Sökväg i Scopus presenteras därför inte i tabellen över litteratursökningen.



### Inklusions- och exklusionskriterier

Inklusionskriterier vid litteratursökning var: vetenskapliga artiklar som berör litteraturstudiens syfte, att artiklarna var max 10 år gamla, skrivna på engelska samt peer reviewed vilket betyder att artikeln blivit granskad av experter inom området innan publicering (Willman, Stoltz & Bahtsevani 2011, s. 90). Exklusionskriterier var artiklar som handlade om ockulta frakturer där fokus endast ligger på andra kroppsdelar än höften. Även artiklar som inte var relevanta för vår frågeställning samt översiktsartiklar exkluderades.

**Tabell 1:** Översikt av litteratursökning

Sökning	Söknr	Söktermer	Träffar	Valda artiklar
<b>PubMed</b>	<b>2018-10-11</b>			
	1*	Fractures, Closed	529	
	2*	Hip Fractures	7933	
	3*	Tomography, X-Ray Computed	181151	
	4	Occult	11625	
	5	1 OR 2	8419	
	6	3 AND 4 AND 5	43	12
<b>CINAHL</b>	<b>2018-10-26</b>			
	1**	Fractures, closed	137	
	2**	Hip fractures	3038	
	3**	Tomography, X-ray Computed	26154	
	4	Occult	1805	
	5	1 OR 2	3166	
	6	3 AND 4 AND 5	12	1
<b>Totalt</b>				<b>13</b>

\*Sökning på MeSH-termer

\*\* Sökning på CINAHL Headings

## Kvalitetsgranskning

Författarna av denna studie har granskat och kvalitetsbedömt de artiklar som ingår i studien. De frågor som ställts vid kvalitetsgranskningen har inspirerats av Willman, Stoltz och Bahtsevani (2011, s. 104-108): Är syftet tydligt formulerat? Framgår det antal inkluderande studiedeltagare? Är metoden utformad på ett relevant sätt? Går resultatet tydligt att utläsa? Är studiens resultat tillförlitligt?

Författarna till denna litteraturstudie bedömde att när en artikel uppfyllde kriterierna på alla fem frågor räknades kvaliteten som hög. Endast artiklar med hög kvalitet valdes att inkluderas i denna litteraturstudie. Vid granskning av artiklarna togs även artiklarnas helhet och det etiska resonemanget i beaktning. Tre artiklar bedömdes inte ha tillräckligt hög kvalitet och exkluderades. Totalt valdes 10 artiklar med hög kvalitet för vidare analys, dessa presenteras nedan i Tabell 2.

**Tabell 2:** *Sammanfattning av valda vetenskapliga artiklar och kvalitetsbedömning*

Författare, år, land	Syfte	Metod Datainsamling	Deltagare	Resultat	Kvalitet
Collin, D., Geijer, M., Göthlin, J., & Göthlin, J. H 2016 Sverige	Att jämföra DT och MR vid diagnostisering av misstänkta ockulta höft- frakturer.	Kvantitativ metod. Data insamlat från Picture Archiving and Communication System (PACS) och Röntgen informationssystem (RIS)	44	DT har en bra detekterbarhet vid frakturer men en DT-undersökning utan fynd där klinisk misstanke kvarstår är inte tillförlitlig vid uteslutning av höftfraktur.	Hög
Dunker, D., Collin, D., Göthlin, J. H., & Geijer, M. 2012 Sverige	Att jämföra DT med konventionell röntgen för att hitta misstänkta eller ockulta frakturer hos äldre efter låg- energi trauma.	Kvantitativ metod. Data samlades in från två akutsjukhus under en tre- årsperiod.	193	DT kan detektera nästan alla ockulta höft- frakturer.	Hög

<b>Författare, år, land</b>	<b>Syfte</b>	<b>Metod</b> Datainsamling	<b>Deltagare</b>	<b>Resultat</b>	<b>Kvalitet</b>
Gill, S. K., Smith, J., Fox, R., & Chesser, T. J. S 2013 Storbritannien.	Att titta på sensitiviteten och resultaten av misstänkta ockulta höftfrakturer avbildade med antingen MR eller DT.	Kvantitativ metod. Data insamlat från ett sjukhus under en treårs- period där misstanke fanns om höftfraktur.	92	DT är användbar vid detektering av ockulta höft- frakturer. Den har bra tillgänglig- het och låga kostnader jämfört med MR.	Hög
Hakkarinen, D. K., Banh, K. V., & Hendey, G. W. 2012 USA	Att undersöka DT:s och MR:s funktion när det gäller att upptäcka ockulta höftfrakturer på ett akutsjukhus.	Kvantitativ metod. Data insamlat från en medicinsk- och radiologisk databas.	235	Diagnosen av ockult höft- fraktur kan inte uteslutas helt med DT, när undersökningen inte visar fraktur utan bör då undersökas med MR.	Hög
Haubro, M., Stougaard, C., Torfing, T., & Overgaard, S. 2015 Danmark	Att utvärdera sensitiviteten och specificiteten av DT vid detektering av ockulta höftfrakturer samt att utvärdera, skillnaden vid bild- bedömning av erfarna radiologer respektive två mindre erfarna läkare.	Kvantitativ metod. Data insamlat från Odense universitetssjukhus av patienter med höftsmärta där konventionell röntgen inte visat fraktur men misstanke kvarstått.	67	Sensitiviteten för DT vid detektering av ockulta höft- frakturer var lägre än vid MR, både när en erfaren och två mindre erfarna läkare granskat bilderna.	Hög
Heikal, S., Riou, P., & Jones, L. 2014 Storbritannien	Att undersöka användningen av DT vid ockulta frakturer hos äldre.	Kvantitativ metod. Data insamlat från PACS av patienter som undersökts med DT ordinerat av akutpersonal.	65	När ockulta höft- frakturer misstänks är det praktiskt att använda DT, där MR är svår- tillgängligt.	Hög

Författare, år, land	Syfte	Metod Datainsamling	Deltagare	Resultat	Kvalitet
Mandell, L. C., Weaver, M. J., & Khurana, B.  2018 USA	Utvärdera hur väl DT diagnostiserar ockulta höft- sacrum- och bäckenfrakturer.	Kvantitativ metod. Data insamlat från två sjukhus mellan Juli 2015- okt 2017.	74	Sensitiviteten hos DT vid detektering av ockulta höft- frakturer var 60 procent.	Hög
Rehman, H., Clement, R. G. E., Perks, F., & White, T. O.  2016 Storbritannien	Undersöka MR och DT vid detektering av ockulta höftfrakturer.	Kvantitativ metod. Data insamlat av alla patienter som besökte Royal infirmary of Edinburgh mellan 2008-2012 med misstanke om ockult höftfraktur.	179	Ingen ockult fraktur missades vid någon MR- eller DT- undersökning. DT fungerar lika bra vid detektering av ockulta frakturer.	Hög
Sadozai, Z., Davies, R., & Warner, J.  2016 Storbritannien	Sensitivitet för DT vid detektering av ockulta höftfrakturer och förseningen till operation som orsakats av tre- dimensionella bilder.	Kvantitativ metod. Data insamlat från PACS.	78	Vid detektering av ockulta höft- frakturer har DT inte nog hög sensitivitet. DT rekommenderas endast när MR inte är tillgängligt.	Hög
Thomas, R. W., Williams, H. L. M., Carpenter, E. C., & Lyons, K.  2016 Storbritannien	Att fastställa om DT är lämplig som första undersökning av ockulta höftfrakturer	Kvantitativ metod. Data insamlat av alla patienter över 65 år med misstanke om höft- fraktur som besökte University hospital of Wales under 30 månader mellan 2013-2015.	199	DT med en snittjocklek på 0,625 mm kan rekommenderas som första undersökning av ockulta höftfrakturer.	Hög

## **Dataanalys**

Den metod som använts i denna studie var en allmän litteraturöversikt vilket innebär att den befintliga forskningen sammanställs för att ge en överblick på vad som studeras. Varje enskild artikel lästes grundligt igenom flera gånger av båda författarna för att få en förståelse om artiklarna i helhet. Likheter och olikheter bland de olika artiklarnas områden har granskats. Framförallt analyserades likheter och olikheter i studiernas resultat. Med hjälp av en översiktstabell sammanfattades de olika studierna kortfattat för en överskådlig bild (Friberg, 2017, s. 148 - 149). Slutligen skapades Tabell 3 för kategorisering av artiklarnas innehåll.

## **Etiska överväganden**

Syftet med Lagen om etikprövning av forskning som avser människor (SFS 2003:460) är att ’’skydda den enskilda människan och respekten för människovärdet vid forskning’’ (1§). Ett examensarbete som utförs på grundnivå omfattas inte av etikprövning och styrs inte i samma grad som ett forskningsprojekt (Lag om etikprövning av forskning som avser människor, SFS 2003:460, 2 §). Under analysen av de valda vetenskapliga artiklarna granskades artiklarnas etiska ställningstaganden och kvaliteter.

För att granska en artikels etiska kvalitet kan bland annat den tidskrift som publicerat artikeln kontrolleras för att se om de accepterar artiklar utan etiskt resonemang (Wallengren & Henricson, 2012, s. 492-493). Alla artiklar utom en var publicerade i tidskrifter och journaler som har etiska krav. Artikeln av Dunker et al. (2012) saknade etiskt resonemang och etiska krav framkom inte synligt i tidskriften då medlemskap var nödvändigt för att komma åt all information. Artikeln valdes ändå att inkluderas då författarna till denna litteraturstudie ansåg att artikeln var betydelsefull för studiens syfte. De inkluderade patienterna i studien av Dunker et al. (2012) var avidentifierade.

## **Termerna sensitivitet och specificitet**

Vidare i detta arbete kommer termerna sensitivitet och specificitet att beröras. En beskrivning av dessa termer presenteras därför i detta stycke. Sensitivitet beskriver hur stor andel av patienter med en viss sjukdom/åkomma som en metod hittar. Lyckas metoden hitta alla som borde hittas är sensitiviteten 100% (Gunnarsson & Billhult, 2012, s. 155). Sensitiviteten är undersökningens förmåga att påvisa en viss sjukdom som patienten med säkerhet har (Lindskog, 2018, s. 554). Specificitet beskriver hur stor andel friska patienter som friskförklaras från en viss sjukdom/åkomma med ett visst metod. Om ett metod inte kallar en

frisk patient för sjuk är specificiteten 100% (Gunnarsson & Billhult, 2012, s. 155).

Specificiteten är undersökningens förmåga att utesluta en viss sjukdom som patienten med säkerhet inte har (Lindskog, 2018, s. 572).

## Resultat

Resultatet av denna studie baserades på 10 vetenskapliga artiklar som handlade om användning av DT som modalitet vid undersökning av ockulta frakturer i höften. Alla artiklar var av kvantitativ metod med ett årsspann från 2012 till 2018. Två av de vetenskapliga artiklarna var från Sverige, fem artiklar var från Storbritannien, två artiklar var från USA samt en artikel var från Danmark. De vetenskapliga artiklarna delades in i två huvudkategorier som presenteras i Tabell 3. En av huvudkategorierna har även delats in i två underkategorier.

**Tabell 3:** Kategorisering av artiklar

Författare, år, land	Mäter användbarheten av DT vid ockulta höftfrakturer.	Tid innan DT utförs efter konventionell röntgen, där misstanke om ockult höftfraktur kvarstår.
Collin et al., (2016), Sverige	x	
Dunker et al., (2012), Sverige	x	
Dunker et al., (2012), Sverige	x	
Hakkarinen et al., (2012), USA	x	
Haubro et al., (2015), Danmark	x	x
Heikal et al., (2014), Storbritannien	x	
Mandell et al., (2018), USA	x	x
Rehman et al., (2016), Storbritannien	x	x
Sadozai et al., (2016), Storbritannien	x	x
Thomas et al., (2016), Storbritannien	x	x

### Användbarheten av DT vid ockulta höftfrakturer

Alla tio valda artiklar som utgjort denna litteraturstudie berörde användbarheten av DT vid ockulta höftfrakturer. Detta är den första huvudkategorin som presenterats i Tabell 3. Denna kategori är uppdelad i två underkategorier.

#### *Sensitivitet och specificitet för DT vid detektering av ockulta höftfrakturer*

Fyra av de tio vetenskapliga artiklarna i denna litteraturstudie berörde termerna sensitivitet och specificitet och presenteras i Tabell 4 (Haubro et al., 2015; Mandell et al., 2018; Sadozai et al., 2016; Thomas et al., 2016).

Haubro et al. (2015) har skrivit en retrospektiv studie där 67 inkluderade patienter genomgick DT och MR på grund av misstänkt ockult höftfraktur. Studien hade som syfte att bland annat utvärdera sensitiviteten och specificiteten av DT och MR vid detektering av ockulta höftfrakturer. Resultatet visade att sensitiviteten och specificiteten för DT vid detektering av ockulta höftfrakturer var 87 % respektive 100 %.

Mandell et al. (2018) har i deras retrospektiva studie samlat ihop data från en radiologisk databas där 74 patienter remitterats till en DT-undersökning vid misstanke om ockult höft-, bäcken-, eller sacrumfraktur. I denna litteraturstudie presenteras endast resultatet gällande de ockulta höftfrakturerna. Studien visar att DT har en sensitivitet på 60 % och en specificitet på 98,6 % vid detektering av ockulta höftfrakturer.

Sadozai et al. (2016) har i deras retrospektiva studie undersökt sensitiviteten för DT vid detektering av ockulta höftfrakturer. Totalt inkluderades 78 patienter i studien som alla genomgått DT efter misstanke om höftfraktur. Sensitiviteten och specificiteten av DT visade sig vara 86 % respektive 98 %.

Thomas et al. (2016) introducerade år 2013 en ändring i protokollet på universitetssjukhuset i Wales vilket gjorde DT till första valet av undersökning vid misstänkta ockulta höftfrakturer efter att patienten genomgått en konventionell röntgen. Data samlades sedan in från 199 inkluderade studiedeltagare. Resultatet av den prospektiva studien visar att DT har en sensitivitet på 100 % och en specificitet på 100 %.

Det gemensamma medelvärdet för sensitiviteten och specificiteten för dessa fyra artiklar som ingår i denna litteraturstudie var 83,3 % respektive 99,15 %. Detta räknades ut genom att de fyra artiklarnas sensitivitet räknades samman och dividerades med antalet artiklar vilket gav ett medelvärde av sensitiviteten för dessa fyra artiklar. Specificiteten räknades ut på samma sätt. Studien av Haubro et al. (2015) berörde även hur bedömning av ockulta höftfrakturer kan skilja sig åt beroende på vilken erfarenhet radiologen har. Studien jämför även hur bedömningen kan skilja sig åt när en mindre erfaren ortoped granskat bilderna i stället för en radiolog. Beroende på erfarenhet och yrkeskategori gavs olika resultat gällande sensitivitet och specificitet. DT-bilder av ockulta frakturer som bedömdes av en erfaren radiolog hade en sensitivitet på 87 %, sensitiviteten av DT-bilder som bedömdes av en mindre erfaren radiolog var 67 % och när en

mindre erfaren ortoped bedömde bilderna var sensitiviteten 47 %. Specificiteten var 100 % när den erfarna radiologen bedömde och 96 % när de två mindre erfarna läkarna bedömde bilderna.

**Tabell 4:** *Sensitivitet och specificitet för DT vid detektering av ockulta höftfrakturer.*

Författare	Sensitivitet (%)	Specificitet (%)
Haubro et al.	87	100
Mandell et al.	60	98,6
Sadozai et al.	86	98
Thomas et al.	100	100

#### *Antalet ockulta höftfrakturer detekterade med DT utan termerna sensitivitet och specificitet*

Av de tio vetenskapliga artiklarna i denna studie berörde sex stycken artiklar inte termerna sensitivitet och specificitet utan presenterade istället sina resultat med antalet missade ockulta höftfrakturer (Collin et al., 2016; Dunker et al., 2012; Gill et al., 2013; Hakkarinen et al., 2012; Heikal et al., 2014; Rehman et al., 2016). Tre av dessa sex artiklar (Gill et al., 2013; Heikal et al., 2014; Rehman et al., 2016) visade ett gemensamt resultat: att inga av de ockulta höftfrakturerna hos de totalt 203 inkluderande patienterna från studierna missats med DT. Dunker et al. (2012) med 193 studiedeltagare och Hakkarinen et al. (2012) med 155 studiedeltagare framför att två respektive fyra höftfrakturer förbisetts vid användning av DT. Studien av Collin et al. (2016) redovisade i sitt resultat att DT missat höftfraktur hos 9 av 44 patienter. Tillsammans missade studierna (Collin et al., 2016; Dunker et al., 2012; Hakkarinen et al., 2012) ockulta höftfrakturer hos 15 av de totalt 392 patienterna, vilket betyder att 3,8 % av de ockulta höftfrakturerna inte detekterades med DT. Tillsammans missade alla sex studierna 15 höftfrakturer hos totalt 595 inkluderade patienter. Det totala procentuella värdet för missade ockulta höftfrakturer undersökta med DT av alla sex studierna blir därför 3 %.

#### **Tid innan DT utförs efter konventionell röntgen där misstanke om ockult höftfraktur kvarstår**

Fem av de tio vetenskapliga artiklarna i denna litteraturstudie berörde hur lång tid det tog mellan konventionell röntgen och DT-undersökning för vidare utredning av ockult höftfraktur (Haubro et al., 2015; Mandell et al., 2018; Rehman et al., 2016; Sadozai et al., 2016; Thomas et al., 2016). Detta är den andra huvudkategorin som presenterats i Tabell 3.



Tiden varierade för hur lång tid det tog från det att patienten undersökts med konventionell röntgen tills dess att en DT genomfördes. Författarna av denna studie har därför valt att presentera medel- eller medianvärdet för tiden det tar innan patienten undersöks med DT efter konventionell röntgen. Studien av Thomas et al. (2016) presenterade inte något medel- eller medianvärdet utan valde istället att dela in patienterna i olika tidsspänn beroende på hur snabbt de fick genomföra sin undersökning.

I två av artiklarna (Haubro et al., 2015; Rehman et al., 2016) var medelvärdet för tiden mellan första bildtagning och DT 48 respektive 43 timmar. Enligt Mandell et al. (2018) skiljde sig medelvärdet för tid innan DT-undersökning mycket åt jämfört med övriga studier, med ett snabbare medelvärde på tre timmar och 42 minuter. Medianvärdet i studien av Mandell et al. (2018) var två timmar och 27 minuter. I studien av Thomas et al. (2016) genomgick 80 patienter (40,2%) DT inom 12 timmar, 54 patienter (27,1 %) undersöktes med DT 12-24 timmar efter konventionell röntgen, 19 patienter (9,5 %) genomförde DT efter 24-48 timmar samt 46 patienter (23,1 %) genomförde DT senare än 48 timmar efter undersökning med konventionell röntgen. Sadozai et al. (2016) redovisade endast medianvärdet i sitt resultat som visade att DT genomfördes 34 timmar efter konventionell röntgen vilket är betydligt längre tid än medianvärdet i studien av Mandell et al. (2018).

## **Diskussion**

Syftet med litteraturstudien var att sammanställa resultat av artiklar till en översikt som beskriver datortomografi vid diagnostisering av ockulta höftfrakturer som inte detekterats på konventionell röntgen. Resultatet resulterade i två huvudkategorier.

## **Metoddiskussion**

Denna litteraturstudie genomfördes som en allmän litteraturstudie, som med stöd av Friberg (2017, s. 141) kan skapa en översikt av området som ska studeras. En allmän litteraturöversikt var passande då den inte uteslöt varken kvalitativa eller kvantitativa studier, trots att endast kvantitativa studier valdes att inkluderas för att besvara syftet (Friberg, 2017, s. 143).

Författarna till denna litteraturstudie har sökt artiklar i flera olika databaser med omvårdnadsfokus vilket är stärkande för arbetets validitet eftersom att det gav större sannolikhet att relevanta artiklar hittades. Att använda flera databaser ökar även resultatets

sensitivitet (Henricson, 2017, s. 414). Artiklarna som kom att inkluderas i studien söktes fram i databaserna PubMed och CINAHL. Databasen Scopus gav inga nya träffar.

När en litteratursökning gav ett resultat på mindre än 50 artiklar kontrollerades det först att rubriken var lämplig gentemot syftet. Om artikelns rubrik var lämplig granskades sedan abstraktet. För att begränsa sökningar med fler än 50 resultat kombinerades sökord med varandra och artiklar skrivna före 2008 exkluderades då författarna till denna litteraturstudie valt att inkludera artiklar som var max tio år gamla. Detta var möjligt då nyare forskning inom området fanns tillgänglig. För att höja kvaliteten på denna litteraturstudie har författarna endast inkluderat artiklar som var peer reviewed. Genom att endast inkludera artiklar med peer review säkerställs kvaliteten på forskningen i litteratursökningen (Karlsson, 2012, s. 111). Sökorden som användes i denna litteraturstudie var ord från MESH och CINAHL headings vilket är ord anpassade till PubMed och CINAHL. I databasen Scopus söktes orden som fritextsökning. Vid litteratursökningen kombinerades ämnesorden tillsammans med ett ord sökt i fritext. För att få en högre specificitet i detta arbete hade det varit fördelaktigt att istället söka på fler kombinationer fritext tillsammans med ämnesord (Henricson, 2017, s. 414).

Författarna valde att kvalitetsgranska artiklarna med inspiration av Willman, Stoltz och Bahtsevani (2011, s. 104-108). Ett granskningsprotokoll utformades därför med fem omfattande frågor, frågorna som valdes ut ansågs beröra artiklarna i helhet. Båda författarna kvalitetsgranskade artiklarna individuellt för att sedan jämföra granskningarna med varandra, vilket stärker studiens reliabilitet (Henricson, 2012, s. 473). Artiklarna som inkluderades i denna litteraturstudie efter att kvalitetsgranskningen var genomförd hade alla hög kvalitet och artiklarna som författarna ansåg ha låg kvalitet vid kvalitetsgranskningen exkluderades ur studien. Då endast artiklar med hög kvalitet inkluderades i studien talar detta för en hög trovärdighet. För att få en ännu högre trovärdighet hade fler frågor kunnat inkluderas vid kvalitetsgranskningen (Henricson, 2017, s. 414).

Eftersom samtliga artiklar som ingår i detta arbete använt sig av samma metod är detta positivt för validiteten. En studie med artiklar som använder olika metod har svårare att dra en slutsats av resultatet (Henricson, 2017, s. 415). Det är svårt att utforma ett test som både har hög sensitivitet och hög specificitet. Det ena får ofta offras för att det andra ska kunna bli högre (Gunnarsson & Billhult, 2012, s. 155). Liksom vid kvalitetsgranskningen utfördes dataanalysen på samma sätt genom att författarna först analyserade artiklarna själva för att sedan jämföra

analysen med varandra. Under analysprocessen skapades kategorier och underkategorier tillsammans av författarna. Det som kan ha haft en negativ påverkan på studien när det gäller granskning och analys eller som kan ha begränsat datainsamlingen är bristande erfarenhet av vetenskaplig forskning hos författarna (Henricson, 2012, s. 472).

Under arbetet gång har denna litteraturstudie kritiskt granskats ett flertal gånger av kurskamrater och lärare under seminarier samt av handledare vid ett flertal andra tillfällen. Denna kritik har gjort att vissa delar i rapporten har setts över och ändrats. Författarna till denna studie har haft en kontinuerlig kontakt med handledare samt kurskamrater och andra lärare. Detta stärker trovärdigheten för detta arbete (Henricson, 2017, s. 415).

Artiklarna som inkluderades i denna studie var gjorda i olika länder. Då resultatet av denna litteraturstudie har stöd från flera olika länder kan det därför finnas en möjlighet att implementera resultatet även i andra länder. Däremot skiljde de inkluderade artiklarnas resultat åt vilket gör det svårt att konstatera att detta resultat kan implementeras i flera olika länder innan mer omfattande studier genomförts.

Det är viktigt att ta forskningsetiken på allvar därför att forskningsetik finns till för att försvara de grundläggande värden och rättigheterna en människa har, men också för att värna om förtroendet som finns för högskoleutbildning och forskning (Sandman & Kjellström, 2013, s. 311-312). Etiska aspekter att ta hänsyn till när en litteraturstudie genomförs är bland annat att det finns en risk att studenterna på grund av begränsad engelska eller metodologi missuppfattar eller felaktigt bedömer de artiklar som ingår i litteraturstudien (Kjellström, 2013, s. 330). Detta har författarna av denna litteraturstudie tagit i beaktning under litteraturstudiens arbetsgång.

Ett etiskt resonemang har förts genom granskning av de tidskrifter och journaler som artiklarna publicerats i för att se om etiska krav ställs. Författarna till denna studie fann att nio av de tio inkluderade artiklarna hade ett etiskt resonemang. Då författarna till denna studie inte kommer åt all information gällande en av de valda artiklarna kan inte något etiskt resonemang garanteras för denna artikel. Detta kan verka negativt på det vetenskapliga värdet av denna studie (Wallgren & Henricson, 2012, s. 492).

## Resultatdiskussion

I resultatet för denna studie kan det utläsas att fyra artiklar (Haubro et al., 2015; Mandell et al., 2018; Sadozai et al., 2016; Thomas et al., 2016) behandlade termerna sensitivitet och specificitet. Den gemensamma sensitiviteten och specificiteten vid detektering av ockulta höftfrakturer med DT var 83,3 % respektive 99,15 %. Bland de övriga sex vetenskapliga artiklarna som inkluderas i denna studie (Collin et al., 2016; Dunker et al., 2012; Gill et al., 2013; Hakkarinen et al., 2012; Heikal et al., 2014; Rehman et al., 2016) visade det sig att 15 höftfrakturer hos totalt 595 patienter missades vid undersökning med DT. Fem studier (Haubro et al., 2015; Mandell et al., 2018; Rehman et al., 2016; Sadozai et al., 2016; Thomas et al., 2016) redovisade hur lång tid det tog från att konventionell röntgen genomförts tills dess att patienten undersöks med DT på grund av misstanke om ockult höftfraktur.

### *Sensitivitet och specificitet för DT vid detektering av ockulta höftfrakturer*

Resultatet av de artiklar som togs upp under denna kategorin visar att det ibland inte räcker med att använda sig av modaliteten DT vid diagnostisering av ockulta höftfrakturer. Resultatet hos de fyra vetenskapliga artiklarna skiljde sig åt sinsemellan genom att sensitiviteten av DT vid detektering av ockulta höftfrakturer var högst i studien av Thomas et al. (2016) med 100 % sensitivitet och lägst i studien av Mandell et al. (2018) med en sensitivitet på 60 %.

Specificiteten hos de olika studierna skiljde sig inte lika mycket. Studierna av Haubro et al. (2015) och Thomas et al. (2016) fick båda fram en specificitet på 100 % medans Mandell et al. (2018) och Sadozai et al. (2016) fick fram en specificitet på 98,6 % respektive 98 %.

Författarna av denna litteraturstudie har reflekterat över varför sensitiviteten av DT visade sig vara så låg i studien av Mandell et al. (2018). Detta kan bero på att majoriteten av undersökningarna endast granskades av en radiolog som bedömde de akuta bilderna. I studien av Haubro et al. (2015) granskades och bedömdes bilderna av tre granskare med varierande nivå av erfarenhet och i studien av Thomas et al. (2016) var granskaren en radiolog specialiserad mot muskuloskeletal radiologi.

En studie skriven av Iwata et al. (2012) undersöker sensitiviteten av modaliteten MR vid diagnostisering av ockulta höftfrakturer. Två ortopedkirurger bedömde individuellt samma T1- och T2-viktade bilder av höften. Användning av T1-viktade bilder visade sig ha en sensitivitet på 100 % och T2-viktade bilder en sensitivitet på 84 %. Studien av Iwata et al. (2012) indikerar därav att sensitiviteten vid modaliteten MR beror på vilken viktning bilden har. Användning av DT vid detektering av ockulta höftfrakturer gav enligt denna litteraturstudie en sensitivitet på

83,3 % baserat på de fyra artiklarna under denna kategori. Detta resultat är likvärdigt med användningen av MR med T2-viktade bilder i studien av Iwata et al. (2012). I jämförelse med studien av Iwata et al. (2012) visade denna litteraturstudie att sensitiviteten för detektering av ockulta höftfrakturer med DT var lägre än vid MR med T1-viktade bilder.

Studien av Haubro et al. (2015) anser att orsaken till att ockulta höftfrakturer inte alltid upptäcks kan bero på erfarenheten hos den som bedömer bilden. I studien visar sig sensitiviteten vara högre när en erfaren radiolog bedömde DT-bilden jämfört med när en oerfaren radiolog bedömde DT-bilden. Sensitiviteten var lägst när bilden bedömdes av en mindre erfaren ortoped. Detta indikerar på att erfarenheten hos den som bedömer bilden kan vara en avgörande faktor för om rätt diagnos fastställs eller feldiagnostiseras.

En studie skriven av Jordan, Dickenson, Baraza och Srinivasan (2013) fokuserar även dem på hur bedömning av ockulta höftfrakturer kan skilja sig åt beroende på vem som bedömer bilden. Studien av Jordan et al. (2013) konstaterar att sensitiviteten för DT vid detektering av ockulta höftfrakturer var 60,7 % när den bedömdes av en radiolog medan sensitiviteten var 55,4 % när en mindre erfaren ortoped bedömde bilden. Studien av Jordan et al. (2013) visar inte lika stor skillnad mellan bedömare av ockulta höftfrakturer vid användning av DT som i studien skriven av Haubro et al. (2015). Faktorer som kan ha gett studierna olika resultat är bland annat att antalet studiedeltagare varierat. Haubro et al. (2015) har i deras studie 67 inkluderade studiedeltagare jämfört med Jordan et al. (2013) 239 inkluderade studiedeltagare. Olika datortomografer har även använts i de olika studierna där Jordan et al. (2013) använt sig av datortomografer med fler detektorradar.

#### *Antalet ockulta höftfrakturer detekterade med DT utan termerna sensitivitet och specificitet*

Resultatet hos tre av studierna (Gill et al., 2013; Heikal et al., 2014; Rehman et al., 2016) i denna kategorin visade att DT inte missat någon misstänkt ockult höftfraktur. De tre övriga studierna tillhörande samma kategori (Collin et al., 2016; Dunker et al., 2012; Hakkarinen et al., 2012) redovisade varierande antal missade ockulta höftfrakturer. Studien som förbisett flest höftfrakturer i förhållande till antal studiedeltagare var Collin et al. (2016) där nio höftfrakturer missats hos totalt 44 patienter. Den skillnad som de olika studierna presenterar kan bero på att patienter undersökts med olika typer av datortomografer. En studie använde sig till exempel av en DT med en detektorrad medan en annan studie använde sig av en DT med 128

detektorrader. Två av studierna (Heikal et al., 2014; Rehman et al., 2016) presenterade inte vilken DT som användes i studierna.

Studien skriven av Lubovsky, Liebergall, Mattan, Weil och Mosheiff (2005) uppvisar däremot ett helt olikt resultat jämfört med denna litteraturstudies resultat. Enligt Lubovsky et al. (2005) missas ockulta höftfrakturer vid undersökning med DT i fyra av sex fall. De menar alltså på att fler ockulta höftfrakturer missas än de som upptäcks. Inga av de artiklar som ingått i denna studie har resultat som tyder på detta. Orsaken till att studieresultatet skiljer sig från de artiklarnas resultat som ingått i denna litteraturstudie kan bero på att det inkluderats så få patienter samt att bedömning endast kontrollerades av en och samma radiolog. Erfarenheten hos denna radiolog kan ha skiljt sig från de övriga granskarnas erfarenheter i de andra studierna.

*Tid innan DT utförs efter konventionell röntgen där misstanke om ockult höftfraktur kvarstår*

Resultatet av de artiklar som nämnts under denna kategorin visar på att tiden mellan undersökningarna skiljer sig åt mycket från fall till fall. I studien av Mandell et al. (2018) var medelvärdet tre timmar och 42 minuter från att patienterna undersöktes med konventionell röntgen till att de fick undersökas med DT. Detta visade sig vara den studien där uppföljning med DT skedde snabbast. Författarna till denna litteraturstudie tror att bakgrunden till det snabba medelvärdet kan bero på att endast DT-undersökningar utförda inom 24 timmar efter konventionell röntgen inkluderades. Medelvärdet för tiden innan DT genomfördes efter konventionell röntgen tog avsevärt längre tid enligt studierna Haubro et al. (2015) och Rehman et al. (2016).

Studien av Thomas et al. (2016) presenterade inget medelvärde i deras studie utan valde istället att dela in patienterna i olika tidsspänn beroende på hur snabbt de fick genomföra sin undersökning. Tiden innan DT genomfördes varierade. Vissa patienter fick genomföra undersökningen inom 12 timmar medan vissa patienter fick vänta längre än 48 timmar. Sadozai et al. (2016) och Mandell et al. (2018) presenterade ett medianvärde på 34 timmar respektive två timmar och 27 minuter för tiden innan undersökning med DT. Medianvärdet mellan studierna skiljer sig därför med 31 timmar och 33 minuter. Eftersom studien av Mandell et al. (2018) exkluderat DT-undersökningar utförda 24 timmar efter konventionell röntgen anser författarna till denna studie att detta kan vara en bidragande faktor till den stora tidsskillnaden mellan studierna.

Jordan, Dickenson, Westacott, Barazara och Srinivasan (2013) har i sin studie granskat patientfall under två olika perioder. De redovisar att medelvärdet mellan konventionell röntgen och DT vid detektering av ockult höftfraktur var 48 timmar år 2006/2007 och 77 timmar år 2010/2011. Medianvärdet i studien var under båda perioderna 2006/2007 och 2010/2011 24 timmar. Då medelvärdet för tiden innan DT genomförts varierat för de artiklar som ingått i denna litteraturstudie, visar studien av Jordan et al. (2013) inte någon större tidsskillnad gentemot dessa studier. Enligt en studie skriven av Deleanu et al. (2015) bör varje patient med fortsatt klinisk misstanke om höftfraktur efter konventionell röntgen som inte visar fraktur undersökas med ytterligare en modalitet inom 24 timmar. Detta är något som de inkluderade studierna i denna litteraturstudie inte alltid kunnat efterfölja. Hur dags en kompletterande undersökning genomförs efter konventionell röntgen avgör när patienten blir rätt diagnostiserad och eventuellt aktuell för operation.

### **Slutsats**

Examensarbetet genomfördes för att få en tydligare kunskap om området radiografi och röntgensjuksköterskans profession när det gäller förståelsen av DT-undersökningar vid misstänkta ockulta höftfrakturer. Resultatet av denna litteraturstudie konstaterar att DT inte detekterar alla ockulta höftfrakturer och att patienter i många fall behöver genomgå ytterligare undersökning för att rätt diagnos ska ställas. Denna litteraturstudie ger röntgensjuksköterskor en ökad kunskap om datortomografi vid misstänkta ockulta höftfrakturer vilket är viktigt i vården av dessa patienter. En ökad kunskap kan bidra till att vården av dessa patienter förbättras. Författarna till denna studie anser att det krävs vidare forskning inom området där fler omfattande studier bör göras för att ses om DT kan användas som första undersökning efter konventionell röntgen vid misstanke om occult höftfraktur. Kanske kan nyare studier göras där endast datortomografer med multidetektorer inkluderas för att se om resultatet blir annorlunda.

## Referenser

Artiklar som ingår i dataanalysen markeras med \*.

Andersson, B. T., Fridlund, B., Elgán, C., & Axelsson, Å. B. (2008). Radiographers' areas of professional competence related to good nursing care. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 22(3), 401-409. doi: 10.1111/j.1471-6712.2007.00543.x.

Andersson, B. T., Lundgren, S. M., & Lundén, M. (2017). Trends that have influenced the Swedish radiography profession over the last four decades. *Radiography*, 23(4), 292–297. doi: 10.1016/j.radi.2017.07.012.

Backman, J. (2016). *Rapporter och uppsatser* (3, [rev] uppl ed.). Lund; Polen: Studentlitteratur.

Berglund, E. & Jönsson, B.A. (2007). *Medicinsk fysik*. Lund; Polen: Studentlitteratur.

Blum, A., Raymond, A., & Teixeira, P. (2015). Strategy and optimization of diagnostic imaging in painful hip in adults. *ORTHOPAEDICS & TRAUMATOLOGY-SURGERY & RESEARCH*, 101(1), 85–S99. doi: 10.1016/j.otsr.2014.11.002

Bruun-Olsen, V., Bergland, A., & Heiberg, K. E. (2018). “I struggle to count my blessings”: recovery after hip fracture from the patients' perspective. *BMC Geriatrics*, 18(18), 1-9. doi: 10.1186/s12877-018-0716-4.

\*Collin, D., Geijer, M., Göthlin, J., & Göthlin, J. H. (2016). Computed tomography compared to magnetic resonance imaging in occult or suspect hip fractures. A retrospective study in 44 patients. *European Radiology*, 26(11), 3932–3938. doi 10.1007/s00330-015-4189-y.

Deleanu, B., Prejbeanu, R., Tsiridis, E., Vermesan, D., Crisan, D., Haragus, H., ... Birsasteanu, F. (2015). Occult fractures of the proximal femur: imaging diagnosis and management of 82 cases in a regional trauma center. *WORLD JOURNAL OF EMERGENCY SURGERY*, 10(55), 1-6. doi: 10.1186/s13017-015-0049-y.



\*Dunker D, Collin D, Göthlin JH, Geijer M, Dunker, D., Collin, D., ... Geijer, M. (2012). High clinical utility of computed tomography compared to radiography in elderly patients with occult hip fracture after low-energy trauma. *Emergency Radiology*, 19(2), 135–139. doi: 10.1007/s10140-011-1009-9.

Frenkel Rutenberg, T., Vitenberg, M., Haviv, B., & Velkes, S. (2018). Timing of physiotherapy following fragility hip fracture: delays cost lives. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 138(11), 1519–1524. doi: 10.1007/s00402-018-3010-1.

Friberg, F. (2017). Att göra en litteraturoversikt. I F. Friberg (Red). *Dags för uppsats: Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten* (s. 141-161). Lund: Studentlitteratur

Fridén, T., Tour, N., & Andrén-Sandberg, Å. (2017). Bristande initial handläggning vanligast vid missad höftfraktur - Fel vid anamnes, status eller röntgen orsakar de flesta fall, enligt retrospektiv kohortstudie. *Läkartidningen*, 114(EHE3), 1-4. Från <http://www.lakartidningen.se/Klinik-och-vetenskap/Temaartikel/2017/03/Bristande-initial-handlaggning-vanligast-vid-missad-hoftfraktur/>

\*Gill, S. K., Smith, J., Fox, R., & Chesser, T. J. S. (2013). Investigation of Occult Hip Fractures: The Use of CT and MRI. *SCIENTIFIC WORLD JOURNAL*, 2013(Article ID 830319), 1-4. doi: 10.1155/2013/830319.

Gjertsen, J. E., Baste, V., Fevang, J. M., Furnes, O., & Engesaeter, L. B. (2016). Quality of life following hip fractures: results from the Norwegian hip fracture register. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17(265), 1-8. doi: 10.1186/s12891-016-1111-y.

Goldman LW. (2008). Principles of CT: multislice CT. *Journal of Nuclear Medicine Technology*, 36(2), 57–68. doi: 10.2967/jnmt.107.044826.

Gunnarsson, R. & Billhult, A. (2012). Mätinstrument och diagnostiska test. I M. Henricson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod: från idé till examination inom omvårdnad* (s. 155). Lund; Polen: Studentlitteratur.

\*Hakkarinen, D. K., Banh, K. V., & Hendey, G. W. (2012). Magnetic resonance imaging identifies occult hip fractures missed by 64-slice computed tomography. *The Journal Of Emergency Medicine*, 43(2), 303–307. doi: 10.1016/j.jemermed.2012.01.037.

\*Haubro, M., Stougaard, C., Torfing, T., & Overgaard, S. (2015). Sensitivity and specificity of CT- and MRI-scanning in evaluation of occult fracture of the proximal femur. *Injury*, 46(8), 1557–1561. doi: 10.1016/j.injury.2015.05.006.

\*Heikal, S., Riou, P., & Jones, L. (2014). The use of computed tomography in identifying radiologically occult hip fractures in the elderly. *ANNALS OF THE ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND*, 96(3), 234–237. doi: 10.1308/003588414X13824511650533.

Henricson, M. (2012). Diskussion. I M. Henricsson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod: Från idé till examination inom omvårdnad* (s. 472-475). Lund: Studentlitteratur.

Henricson, M. (2017). Diskussion. I M. Henricson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod: från idé till examination inom omvårdnad* (s. 414-415). Lund: Studentlitteratur.

Holmes, J. D., & House, A. O. (2000). Psychiatric illness in hip fracture. *Age & Ageing*, 29(6), 537–546. Från  
<http://proxy.lib.ltu.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=107005986&lang=sv&site=eds-live&scope=site>

Iwata T, Nozawa S, Dohjima T, Yamamoto T, Ishimaru D, Tsugita M, ... Shimizu K. (2012). The value of T1-weighted coronal MRI scans in diagnosing occult fracture of the hip. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*, 94(7), 969–973. doi: 10.1302/0301-620X.94B7.28693.

Jonsson, K. (2008). Frakturer. I P. Aspelin & H. Pettersson (Red.), *Radiologi* (s. 615 - 618). Lund; Polen: Studentlitteratur.

Jonsson, K. (2008). Modaliteter. I P. Aspelin & H. Pettersson (Red.), *Radiologi* (s. 587). Lund; Polen: Studentlitteratur.

Jordan, R.W., Dickenson, E., Baraza, N., & Srinivasan, K. (2013). Who is more accurate in the diagnosis of neck of femur fractures, radiologists or orthopaedic trainees? *Skeletal Radiology*, 42(2), 173–176. doi: 10.1007/s00256-012-1472-8

Jordan, R., Dickenson, E., Westacott, D., Baraza, N., & Srinivasan, K. (2013.). A vast increase in the use of CT scans for investigating occult hip fractures. *European Journal of Radiology*, 82(8), e356–e359. doi: 10.1016/j.ejrad.2013.02.033

Karlsson, E.-K. (2012). Informationssökning. I M. Henricson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod: från idé till examination inom omvårdnad* (s. 111). Lund: Studentlitteratur.

Klestil, T., Röder, C., Stotter, C., Winkler, B., Nehrer, S., Lutz, M., ... Nussbaumer-Streit, B. (2018). Impact of timing of surgery in elderly hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 8(1), 1-15. doi 10.1038/s41598-018-32098-7.

LeBlanc, K. E., Muncie, H. L., Jr, & LeBlanc, L. L. (2014). Hip fracture: diagnosis, treatment, and secondary prevention. *American Family Physician*, 89(12), 945–951. Från <http://proxy.lib.ltu.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cmedm&AN=25162161&lang=sv&site=eds-live&scope=site>

Lindskog, B. I. (2008). *Medicinsk terminologi* (5 uppl ed.) Norstedts Akademiska Förlag.

Lubovsky, O., Liebergall, M., Mattan, Y., Weil Y., & Mosheiff, R., (2005). Early diagnosis of occult hip fractures MRI versus CT scan. *Injury*, 36(6), 788-792. doi 10.1016/j.injury.2005.01.024.

\*Mandell, J. C., Weaver, M. J., & Khurana, B. (2018). Computed tomography for occult fractures of the proximal femur, pelvis, and sacrum in clinical practice: single institution, dual-site experience. *Emergency Radiology*, 25(3), 265–273. doi: 10.1007/s10140-018-1580-4.

\*Rehman, H., Clement, R. G. E., Perks, F., & White, T. O. (2016). Imaging of occult hip fractures: CT or MRI? *Injury*, 47(6), 1297-1301. doi: 10.1016/j.injury.2016.02.020.

Rikshöft. Årsrapport 2016. [https://rikshoft.se/wp-content/uploads/2013/07/rikshoft\\_rapport2016.pdf](https://rikshoft.se/wp-content/uploads/2013/07/rikshoft_rapport2016.pdf)

Roberts, J. L., Din, N. U., Williams, M., Hawkes, C. A., Charles, J. M., Hoare, Z., ... Williams, N. H. (2017). Development of an evidence-based complex intervention for community rehabilitation of patients with hip fracture using realist review, survey and focus groups. *BMJ OPEN*, 7(10), 1-11. doi: 10.1136/bmjopen-2016-014362

Roberts, S., & Goldacre, M. (2003). Time trends and demography of mortality after fractured neck of femur in an English population, 1968-98: database study. *BRITISH MEDICAL JOURNAL*, 327(7418), 771-774. Från <http://proxy.lib.ltu.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edswhc&AN=000185805100015&lang=sv&site=eds-live&scope=site>

Rydholm, A., & Gustavsson, P. (2012). Allmän ortopedi. I R. Andersson, B. Jeppsson & A. Rydholm (Red). *Kirurgiska sjukdomar*. (s. 334 & 394-395). Lund; Estland: Studentlitteratur.

\*Sadozai, Z., Davies, R., & Warner, J. (2016). The sensitivity of ct scans in diagnosing occult femoral neck fractures. *Injury*, 47(12), 2769-2771. doi: 10.1016/j.injury.2016.10.019.

Sandman, L., & Kjellström, S. (2013). *Etikboken*. Johanneshov: Mtm.

SFS 2003:460. Lag om etikprövning av forskning som avser människor. Hämtad 15 oktober, 2018, från Riksdagen, <http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/>

Socialstyrelsen. (2012). *Nationella riktlinjer för rörelseorganens sjukdomar 2012: Osteoporos, artros, inflammatorisk ryggskjutdom och ankyloserande spondylit, psoriasisartrit och reumatoid artrit : Stöd för styrning och ledning*. Hämtad 21 september, 2018, från Socialstyrelsen, <http://www.socialstyrelsen.se/publikationer2012/2012-5-1>

Socialstyrelsen. (2015). *Skador och förgifningar behandlade i slutenvård 2014*. Hämtad 21 september, 2018, från Socialstyrelsen, <http://www.socialstyrelsen.se/publikationer2015/2015-10-12>

Socialstyrelsen. (2018). *Statistik om skador och förgiftningar behandlade i slutenvård 2017*.

Hämtad 21 september, 2018, från Socialstyrelsen,

<http://www.socialstyrelsen.se/publikationer2018/2018-9-15>

Thilander Klang, A. (2008). Datortomografifysik. I P. Aspelin & H. Pettersson (Red.), *Radiologi* (s. 71). Lund; Polen: Studentlitteratur.

\*Thomas, R. W., Williams, H. L. M., Carpenter, E. C., & Lyons, K. (2016). The validity of investigating occult hip fractures using multidetector CT. *The British Institute Of Radiology*, 89(1060), 1-6. doi: 10.1259/bjr.20150250.

Wallengren, C., & Henricson, M. (2012). Vetenskaplig kvalitetssäkring av litteraturbaserat examensarbete. I M. Henricson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod: Från idé till examination inom omvårdnad* (s. 492-493). Lund; Polen: Studentlitteratur.

Willman, A., Stoltz, P., & Bahtsevani, C. (2011). *Evidensbaserad omvårdnad: En bro mellan forskning & klinisk verksamhet* (3, [rev] uppl ed.). Lund: Studentlitteratur.

Örnberg, G., & Andersson, B. (2012). Kompetensbeskrivning för röntgensjuksköterskor. Stockholm: TMG.

Östlundh, L. (2017). Informationssökning. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsats: Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten* (s. 61 & 67). Lund: Studentlitteratur.