



SAHLGRENKA AKADEMIN
INSTITUTIONEN FÖR VÅRDVETENSKAP OCH HÄLSA

TRAUMA – DT UNDERSÖKNINGENS PÅVERKAN PÅ DÖDLIGHETEN HOS TRAUMAPATIENTER

- En litteraturstudie

Författare **Karin Alpner Stampe**

| | |
|-------------------------|---|
| Uppsats/Examensarbete: | 15 hp |
| Program och/eller kurs: | Röntgensjuksköterskeprogrammet |
| Nivå: | Grundnivå |
| Termin/år: | Vt 2019 |
| Handledare: | Josephine Greenbrook |
| Examinator: | Maud Lundén |
| | Institutionen för Vårdvetenskap och hälsa |

| | |
|-------------------------|---|
| Titel (svensk) | Trauma – DT undersökningens påverkan på dödligheten hos traumapatienter – En litteraturstudie |
| Titel (engelsk) | The effect of Trauma – CT on mortality in trauma patients' |
| Examensarbete: | 15 hp |
| Program och/eller kurs: | Röntgensjuksköterskeprogrammet |
| Nivå: | Grundnivå |
| Termin/år: | Vt 2019 |
| Författare | Karin Alpner Stampe |
| Examinator: | Maud Lundén |

Sammanfattning:

Bakgrund: Traumarelaterade skador är största dödsorsaken för personer under 44 år. Varje år får akuten in ca 650 000 traumafall och de flesta av dessa genomgår någon form av radiologisk undersökning. Datortomografisk helkroppsundersökning (trauma – DT) är ett snabbt och bra diagnostikverktyg men samtidigt resurskrävande och stråldosbelastande. Röntgensjuksköterskan som ska utföra undersökningen har ett yrkesetiskt ansvar att inte utsätta patienten för onödig strålning och behöver därför ha god vetenskaplig kunskap som ligger till grund för eventuella ifrågasättande om undersökningens berättigande.

Syfte: Att undersöka sambandet mellan trauma - DT och mortaliteten för traumapatienter.

Metod: för ändamålet används en strukturerad litteratursökning. Artikel sökning gjordes i databaserna PubMed och CINAHL.

Resultat: Vid användning av trauma – DT i det primära traumaomhändertagande var mortaliteten lägre än då trauma – DT inte gjordes. Sju studier visade att mortaliteten sjönk vid användning av trauma – DT i det primära traumaomhändertagande jämfört med då trauma – DT inte gjordes och fyra studier visade ingen märkbar skillnad.

Nyckelord: Trauma – DT, Mortalitet och trauma

Innehållsförteckning

| | |
|--|---|
| Inledning..... | 1 |
| Bakgrund | 1 |
| Trauma..... | 1 |
| Trauma definition..... | 1 |
| Omhändertagande och Mortalitet..... | 1 |
| Hälsoekonomi | 2 |
| Traumasystem, triagekriterier och riktlinjer | 2 |
| Anatomiskt och fysiologiskt Traumasystem..... | 2 |
| ATLS..... | 2 |
| Injury Severity Score (ISS)..... | 2 |
| Trauma Injury Severity Score (TRISS) | 2 |
| Datortomografi (Skiktröntgen) | 3 |
| Vad är DT?..... | 3 |
| Joniserande strålning..... | 3 |
| Trauma - DT | 4 |
| Vad ingår i trauma – DT | 4 |
| Standardiserat protokoll | 4 |
| Tryggare och snabbare diagnos..... | 4 |
| Stråldos vid trauma - DT..... | 5 |
| Röntgensjuksköterskans yrkesprofession | 5 |
| Problemformulering | 6 |
| Syfte | 6 |
| Metod | 6 |
| Studiedesign..... | 6 |
| Litteratursökning | 7 |
| Söktermer och val av databaser | 7 |
| Sökning i Databaser | 7 |
| PubMed | 7 |
| CINAHL..... | 8 |
| Urval | 8 |
| Inklusionskriterier | 8 |
| Exklusionskriterier | 8 |
| Kvalitetsgranskning..... | 8 |
| Dataanalys | 9 |

| | |
|--|----|
| Etisk reflektion | 9 |
| Resultat..... | 9 |
| Koppling mellan Mortalitet och trauma - DT..... | 9 |
| Andra kopplingar mellan trauma - DT och mortalitet | 9 |
| Bifynd, stråldos och tid..... | 10 |
| Bifynd | 10 |
| Stråldos | 10 |
| Tidsvinst..... | 10 |
| Artiklarnas resultat kopplat till mortalitet | 11 |
| Diskussion | 11 |
| Metoddiskussion..... | 11 |
| Studiedesign..... | 11 |
| Söktermer | 12 |
| Inklusions – och exklusionskriterier | 12 |
| PubMed och CINAHL | 12 |
| Kvalitetsgranskning | 12 |
| Dataanalys..... | 13 |
| Etisk reflektion..... | 13 |
| Resultatdiskussion | 13 |
| Konklusion | 15 |
| Referenslista | 16 |
| Bilaga 1. Söktabeller | 20 |
| Bilaga 2. Kvalitetsgranskning av valda artiklar | 21 |
| Bilaga 3. Resultatöversikt | 24 |

Inledning

Ca 5.8 miljoner människor dör årligen som resultat av skador orsakade av trauma vilket innebär ca 10 % av dödsfallen i världen. (Hajibandeh, 2015). Ofta räcker det inte med enbart klinisk undersökning för att utesluta inre skador då någon utsatts för stort våld, speciellt inte vid fall då patienten är medvetandepåverkad, då anses den kliniska undersökningen vara otillförlitlig och kompletterande radiologisk diagnostik krävs (Beckman, Koskinen & Leidner, 2017).

Trauma – DT är en helkroppss datortomografiundersökning som snabbt möjliggör upptäckt av livshotande skador med god känslighet och exakthet. Detta kan leda till att mycket få skador missas och att rätt diagnos och behandling kan sättas in så fort som möjligt (Hajibandeh, 2015). Tyvärr innebär trauma - DT undersökningen att patienten blir utsatt stora stråldoser och stråldosen måste då vägas emot fördelarna med trauma-CT undersökning. Då trauma främst drabbar yngre vuxna är frågan om undersökningens berättigande extra viktig att fundera på (Linder, 2016).

Då röntgensjuksköterskan är utbildad i strålskydd ingår det i deras ansvarsområde att säkerställa att patienten inte utsätts för mer strålning än absolut nödvändigt vid undersökningen. Röntgensjuksköterskan ska även se till att annan personal som närvarar vid undersökningstillfället följer säkerhetsbestämmelser för strålskydd. (Svensk förening för röntgensjuksköterskor, 2008).

Bakgrund

Varje dag dör 16 000 människor av traumarelaterade skador och för varje person som dör blir flera tusende skadade för livet. Traumarelaterade skador står för 16 % av globala sjukdomar enligt World Health Organization (2004).

Trauma

Trauma definition

Ordet trauma som används frekvent i denna studie syftar på traumarelaterade skador orsakade av trubbigt eller penetrerande våld som uppkommer vid olyckor, trafikolyckor, fallolyckor, avsiktligt våld som mord och dråp och en stor del skador som är självförvållade alltså suicida (Beckman et al. 2017).

Omhändertagande och Mortalitet

En olycka rapporteras till ett traumateam och när patienten kommer till traumarummet inleds en primär undersökning (Beckman et al. 2017). I den primära undersökningen ingår idag en frontal konventionell lungröntgen samt bäcken och ultraljud för att utesluta direkt livshotande skador. Om patienten är medvetslös eller intoxikerad men cirkulatoriskt stabil utförs en

traumaundersökning med hjälp av datortomografi (DT) som ett led i primära traumadiagnostiken (Beckman et al. 2017).

För trauma patienter är tiden av stor betydelse då det kan vara skillnaden mellan liv och död (Beckman et al. 2017). Vid stort trauma då kompletterande radiologisk diagnostik krävs, kartläggs patientens skador snabbast och effektivast med hjälp av en Trauma - DT undersökning där i stort sett alla organområden avbildas och skador kan upptäckas med hjälp av bilddiagnostiken, ingen annan undersökning kan i samma höga grad användas för så snabb och säker diagnostik (Beckman et al. 2017).

Hälsoekonomi

Traumalarm innebär större personalansträngning då traumavård binder upp stora personalresurser. Detta i sig gör att det är viktigt att rätt patienter får tillgång till vården (Linder, 2018). Runt 650 000 personer i Sverige uppsöker årligen sjukvården på grund av skada, vilket är drygt en fjärdedel av akutmottagningarnas besök. Detta innebär en stor kostnad för samhället och tar en stor del av sjukvårdens resurser i anspråk, en patient med svår skada kan därmed kosta sjukvården flera miljoner kronor (Lennquist, 2017).

Traumasystem, triagekriterier och riktlinjer

Anatomiskt och fysiologiskt Traumasystem

Traumasystemets effektivitet bygger på att skadors svårighetsgrad kan mätas mot varandra. Ett vanligt sätt att mäta effektivitet vid trauma är som mortalitet 30 dagar efter skadan. Triage är termen för skadors prioriteringsordning vid trauma (Örtenwall & Bunketorp, 2017).

ATLS

Huvudsakligen baseras den första akuta diagnostiska utvärderingen och grunden för vidare åtgärder av traumapatienten på riktlinjer som används i hela världen (Hajibandeh, 2015). Advanced Trauma Life Support (ATLS) som är riktlinjer för snabb prioritering baserad på fysisk undersökning tillsammans med radiologiska modaliteter som ultraljud, konventionell röntgen och DT undersökning. Med hjälp av ATLS bestäms vilka åtgärder som till exempel radiologiska undersökningar som bör utföras. Ofta används trauma - DT som ett viktigt diagnostiskt verktyg då det är en snabb och säker metod för att upptäcka livshotande skador (Hajibandeh, 2015).

Injury Severity Score (ISS)

ISS anger svårighetsgrad vid multipla skador. Skadorna får ett värde mellan 1-75. Ett ISS>15 definieras som stort trauma och används ofta för att bedöma mortalitetsrisken och sjukhusvistelsens längd (Örtenwall & Bunketorp, 2017).

Trauma Injury Severity Score (TRISS)

TRISS är en kombination av anatomiska och fysiologiska värden baserade på ISS skalan, som bland annat används för beräkning av mortaliteten (Örtenwall & Bunketorp, 2017).

Datortomografi (Skiktröntgen)

Röntgen använder huvudsakligen elektromagnetisk strålning med kort våglängd som tillsammans med hög fotonenergi kan orsaka jonisationer och således skapa joniserande röntgenstrålning (Isaksson, 2011). Datortomografen (DT) har avsevärt förbättrat diagnostisk radiologi sedan 1970 talet och användandet av DT undersökningar har ökat markant för varje år. Redan år 2007 beräknades det att mer än 62 miljoner DT-undersökningar gjordes per år i USA och av dem var minst 4 miljoner undersökningar bara för barn (Brenner & Hall, 2007).

Vad är DT?

DT bygger på att röntgenröret roterar runt patienten som ska undersökas och skickar röntgenstrålar till mottagardetektor på andra sidan föremålet, då röret roterar tas bilderna i skikt därav benämningen skiktröntgen. Då patienten förflyttas genom det roterande strålfältet kan flera skikt och större volym röntgas på mycket kort tid (Thilander Klang, 2008). Den tillverkade röntgenstrålen skickas sedan ut från röntgenröret, genom det objekt som ska röntgas och vidare till en bilddetektor. Den strålning som passerar genom patienten registreras i en digital bilddetektor. Röntgenstrålens energi och intensitet styrs av rörspänning (kV), rörström (mA) och den viktiga exponeringstiden mäts i milliampere per sekund (mAs). Det är undersökning, patientstorlek och densitet som styr val av parametrar (Isaksson, 2011).

DT undersökning är en bilddiagnostisk metod som används av olika delar inom vården för att kliniskt diagnostisera skador och sjukdomar som är svåra att upptäcka vid annan form av undersökning. Med hjälp av joniserad strålning skapar DT-undersökningen skiktbilder av kroppens organ (Isaksson, 2011). På grund av de många bildsekvenserna som kan tas på kort tid, följer en självklar ökning av stråldos till patienten jämfört med konventionell röntgen, vilket i sig medför en ökad risk för cancer för patienten, framförallt hos barn som genomgår DT undersökning (Thilander Klang, 2008). Även om risken för enskilda patienten inte är så stor så medför den ökade användningen av DT tillika ökade stråldos mängden i samhället en eventuell hälsorisk i framtiden i form av ökad risk för cancer (Brenner & Hall, 2007).

De senaste åren har DT ökat drastiskt inom radiologisk diagnostik enligt Strålsäkerhetsmyndigheten (2012). Detta på goda grunder då DT skapar detaljerade bilder av kroppens anatomi på en väldigt kort tid. Dock genererar en DT undersökning till ansenligt ökad stråldos jämfört med exempelvis en konventionell röntgen (Thilander Klang, 2008). DT-undersökningen har avsevärt förbättrat den medicinska diagnostiken genom att kunna ge tredimensionella bilder av de organ och delar av kroppen som är av medicinskt intresse. Framgångarna inom DT teknologin har gjort undersökningen användarvänlig både för patienten och som diagnostiskt verktyg inom sjukvården (Beckman et al. 2017).

Joniserande strålning

Strålskyddslagen (2018:396) har som ändamål att skydda mot skadlig strålning bland annat mot joniserad röntgenstrålning inom radiologin. Den som bedriver verksamhet med joniserande strålning ska därför se till att alla undersökningar är berättigade samt att

strålskyddet är optimerat så mycket som är möjligt (SSMFS 2018:1). Då kroppens celler utsätts för den joniserade strålning som röntgen diagnostik medför kan DNA strängarna gå sönder eller skadas. De flesta strålningsorsakade skadorna reparerar sig själv fort men DNA med dubbelsträng lagas inte lika lätt och felaktigt reparerad DNA kan leda till mutationer i celler och gener vilket i sin tur kan leda till cancer tumörer (Isaksson, 2011).

Skador som kan orsakas av strålning är deterministiska (akuta) och stokastiska (sena) skador. Typiska akuta skador är exempelvis hudrodnad, illamående och hårbortfall, dessa är förutsägbara och kan uppstå vid mycket höga doser. Sena skador kan däremot orsaka förändringar i cellens arvs massa och effekten upptäcks först långt efter bestrålningen. Detta kan i sin tur leda till cancer eller medföra ärftliga förändringar (Isaksson, 2011).

Trauma - DT

Vad ingår i trauma - DT

Trauma - DT är en standardiserad del av kedjan som utgör trauma omhändertagandet. Redan år 1992 initierades konceptet Trauma - DT och är idag ett standardiserat protokoll av hela kroppen (Lennquist, 2017). Undersökningen omfattar skalle, halsrygg, torax/buk och bäcken samt vid behov även sekvenser av benen (Beckman et al. 2017). För att kunna utesluta blödning eller kärlskada ges kontrastmedel intravenöst vid undersökningen av thorax och buk. Kontrasten ges även till patienter trots kontraindikationer, detta för att trauma - DT aldrig kan utesluta allvarlig skada utan intravenös kontrast (Beckman et al. 2017). Om patienten har känd njursvikt kan eventuellt kontrastmedelsmängden minskas och om tidigare allergisk reaktion är känd kan patienten premedicineras akut (Beckman et al. 2017). Traumaansvarig kirurg övervakar och röntgensjuksköterskans huvudsakliga roll är att ansvara för och genomföra undersökningen (Örnberg & Andersson, 2011).

Standardiserat protokoll

I multitraumaundersökningen ingår (Sahlgrenska Universitetssjukhus, 2018).

1. DT hjärna
2. DT halsrygg - utförs på alla medvetlösa patienter och vid misstanke om halsryggskada,
3. DT ansiktsskelett på begäran
4. DT thorax/buk/bäcken och proximala femur med intravenös kontrast för att kunna utesluta kärl eller organskador.
5. Kompletterande slätröntgen/DT-undersökningar

Tryggare och snabbare diagnos

Om DT finns tillgängligt ingår trauma - DT i den primära eller sekundära undersökningen, med vissa undantag som vid cirkulatoriskt instabila patienter (Beckman et al. 2017). Ofta kan

den kliniska undersökningen inte helt utesluta invärtes skador eller blödningar även om man använder sig av ATLS och om patienten dessutom är medvetandepåverkad eller intoxikerad är klinisk undersökning inte helt tillförlitlig. Med hjälp av trauma - DT kan i princip samtliga organområden täckas in och patientens skador kartläggas på ett snabbt och nästan fullständigt sätt. Bildgranskningen följer ABCDE-princip i enlighet med ATLS-konceptet. (Beckman et al. 2017).

Standardiserad och konsekvent tillämpad arbetsmetodik för primär diagnostik och behandling av skadade kan generera i tryggare, snabbare och effektivare beslutsprocess och minska onödiga undersökningar. Trauma - DT är bra för att hitta dolda skador hos trauma patienten och kan också leda till upptäckt av bifynd som tumörer eller andra förändringar som annars kunde orsakat lidande eller utvecklats till livshotande sjukdomar (Lennquist, 2017).

Den moderna traumavården använder sig frukostigt av Trauma - DT undersökningar och som Linder (2018) uttrycker det så kanske användes den för frukostigt? Undersökningen kartlägger skador men ofta används trauma - DT även som en metod att friskriva patienter för snabbare hemgång vilket genererar i onödig strålning för patienten och slöseri med vårdens resurser (Linder, 2018).

Stråldos vid trauma - DT

Stråldos till patienten vid en DT undersökning beräknas på olika sätt men vid jämförande av doser vid olika röntgenundersökningar beräknas det som kallas effektiv dos. Effektiv dos beskriver risken av stråldos med hänsyn till olika organs strålkänslighet och mäts i enheten mSv (Isaksson, 2011). Trauma – DT medför högre effektivdos, ca 14 mSv och att ersätta trauma - DT med konventionell röntgen och ultraljud ger visserligen en lägre sammanlagd effektiv dos ca 5 mSv men priset är högt, längre undersökningstid och sämre diagnostik (Leidner & Beckman, 2008).

Röntgensjuksköterskans yrkesprofession

Röntgensjuksköterskan ansvarar för undersökningens utförande och ska delta i arbetet för att minimera stråldos till patient enligt ALARA principen. Arbeta aktivt med patientsäkerhet och stråldosoptimering, för att patient ska få så låg stråldos som möjligt med bibehållen bildkvalitet (Örnberg & Eklund, 2008). Med detta i åtanke är det röntgensjuksköterskans skyldighet att vara uppmärksam och i möjligaste mån minska risken för strålskador genom bland annat tillämpa optimalt strålskydd enligt ALARA (Isaksson, 2011).

Röntgensjuksköterskan arbetar i en snabbt tekniskt utvecklande profession och yrket ställer ständigt krav på röntgensjuksköterskans självständiga förmåga att tillgodogöra sig vetenskapligt och evidensbaserad kunskap som sedan ligger till grund för undersökning och bildtagning. Det är ett ansvar som innehåller krav på etisk och moraliskt förhållningssätt både vad gäller patientsäkerheten och bedömning av remiss, alltså ett ansvar att inte utföra onödig bildtagning (Örnberg & Eklund, 2008). Genom sin utbildning har röntgensjuksköterskan fått

en god grund att arbeta utifrån men det innebär inte att ansvar för utbildning och utveckling inom professionen stannar där, tvärtom ingår det att ständigt uppdatera sig på den internationella vetenskapsbaserade utvecklingen och i samma takt förbättra sitt arbetssätt (Örnberg & Eklund, 2008).

Att verka för god omvårdnad, arbeta patientsäkert och använda erhållna kunskaper för att optimera undersökningen utan att förlora diagnostisk bildkvalitet ingår i röntgensjuksköterskans profession (Örnberg & Andersson, 2012).

Problemformulering

Det finns stora fördelar med trauma – DT men det finns även en viss risk för att sjukvården använder sig av undersökningen som diagnostisk metod trots att inga kliniska indikationer upptäckts för att vinna tid eller utesluta skador. Detta kan innebära att patienten utsätts för en onödig mängd strålning som inte är berättigad. Enligt röntgensjuksköterskans kompetensbeskrivning har röntgensjuksköterskan ansvar för att rätt undersökning utförs utifrån remiss och frågeställning vilket även innebär att reflektera över om en undersökning är berättigad eller inte.

Genom författarens yrkeserfarenheter som undersköterska på röntgenavdelning, den verksamhetsförlagda utbildning som utförts på olika röntgenavdelningar och tidigare läst litteratur i ämnet, har frågan om onödig användning av trauma – DT dykt upp. Kan röntgensjuksköterskan försvara att det ibland utförs onödiga trauma – DT som resulterar i att patienten utsätts för onödig strålning? Vad säger tidigare studier om mortaliteten bland traumapatienter som genomgått en trauma – DT i jämförelse med de som inte genomgått en trauma – DT?

Syfte

Att undersöka sambandet mellan trauma - DT och mortaliteten för traumapatienter

Metod

Studiedesign

Denna studie genomfördes som en systematisk litteraturöversikt. Enligt Rosén (2015) är syftet med en systematisk litteraturöversikt att med hjälp av tidigare forskning få en överblick av ett forskningsområde. Till hjälp för att strukturera frågeställningen och därmed hitta adekvata sökord användes PICO (population, intervention, comparison or control, outcome) och med hjälp av den lades grunden för litteratursökningen (Friberg, 2017).

P – Populationen var traumapatienter

I – Interventionen var trauma - DT

C – Jämföra skillnad i mortalitet för de patienter som gjorde trauma - DT och de som inte gjorde trauma – DT

O – Önskat resultat var kunskap om trauma – DT påverkar mortaliteten för traumapatienter och om kriterierna för trauma-DT är relevanta.

Litteratursökning

Söktermer och val av databaser

Då syftet var att undersöka mortaliteten för traumapatienter som fick eller inte fick trauma - DT undersökning var de tre viktigaste söktermerna 1. Mortalitet 2. Trauma 3. Trauma - DT. Då dessa termer svenska och artiklarna oftast på engelska gjordes en primär engelsk översättning där

1. Mortalitet blev mortality
2. Trauma blev trauma
3. Trauma - DT blev Trauma-CT

En fritextsökning gjordes med dessa ord på olika databaser för att få en överskådlig bild av vilken sorts artiklar dessa söktermer skulle generera i (Rosén, 2015). Sökningen visade att trauma - DT inte genererade i så många artiklar men i en artikel beskrevs trauma - DT som Pan CT som i sin tur hade väl använda synonymer som Total-body CT och Whole-body CT vilket gjorde att dessa söktermer lades till för den senare strukturerade litteratursökningen. De slutliga söktermerna blev, Mortality and Trauma and Pan CT or Total-body CT or Whole-body CT och resultaten skrevs i en söktabell (se bilaga 1).

Sökning i Databaser

De databaser som valdes för artikelsökning var PubMed och CINAHL. PubMed då resultaten på den sidan var många och relevanta för syftet då det är en stor databas med främst medicinska artiklar (Friberg, 2017). CINAHL valdes då författaren är väl förtrogen med den databasen.

PubMed

Sökorden skrevs in i sin helhet i en enda sökning, **Pan CT or total-body CT or Whole-body CT and trauma and mortality** och resultatet blev 960 artiklar. En överblick av resultatet visade att många artiklar var äldre och då DT teknik går så snabbt framåt valdes det att sätta en 10 års gräns vilket genererade i 552 intressanta abstrakt. Efter en ny överblick av resultaten beslöts att sätta även Humans (375) och Engelska (354) och abstrakt (343) som **begränsning** vilket slutligen resulterade i 343 intressanta titlar att läsa. Alla 343 artikel titlar lästes och 47 intressanta abstrakt valdes för att läsas igenom. Av de 47 abstrakten valdes 19 artiklar för att läsas i sin helhet vilket slutligen gav 13 resultat att kvalitetsgranskas med hjälp av Fribergs, (2017) granskningsfrågor för granskning av kvantitativa artiklar. För söktabell se (bilaga 1).

Efter granskningen valdes ytterligare 3 artiklar bort då deras kvalitet och innehåll inte motsvarade kraven.

CINAHL

Sökningen i CINAHL gjordes med samma sökord som tidigare används vid sökning i PubMed. Pan CT or total-body CT or Whole-body CT and trauma and mortality och resultatet blev 55 artiklar. Efter att ha lagt till begränsningarna Peer Reviewed, Research och Abstract fanns 35 artiklar kvar, fortsatte med begränsningarna Engelska och 10 år gamla vilket gav 32 intressanta titlar att läsa. Nio abstrakt valdes och resulterade i sju intressanta artiklar varav fem redan tidigare valts genom PubMed. De två nya artiklarna kvalitetsgranskades enligt Fribergs, (2017) granskningsfrågor. För söktabell se (bilaga 1).

Urval

Inklusionskriterier

Avsikten var att hitta artiklar som innehöll vetenskaplig information om sambandet mellan trauma – DT som diagnostiskt verktyg och effekterna av rutinmässig användning av trauma – DT vid traumaomhändertagandet som samtidigt kunde svara på studiens syfte. Därför ansågs det viktigt att alla artiklar som innehöll sådan information skulle inkluderas. Det skulle därför redan i abstraktet kunna utläsas om artikeln tog upp koppling, samband eller effekt av trauma - DT för traumapatienter i förhållande till mortaliteten. Traumapatienter oberoende av kön och ålder inkluderades. Slutligen valdes endast artiklar med tillgängligt abstrakt då problemet dök upp då intressant titel ibland inte gav tillgång till vare sig abstrakt eller artikel.

Exklusionskriterier

Först exkluderades artiklar som var äldre än 10 år då DT är en teknik som hela tiden förändras och artiklar äldre än 10 år inte ansågs vara av relevans för studien. Artiklar på andra språk än Engelska valdes bort då författaren inte kunde läsa dem. Valde även att begränsa till endast mänskliga traumapatienter då syftet riktar sig till dem. Artiklar som riktade sig mot organspecifika DT undersökningar eller undersökte andra modaliteters påverkan exkluderades för att sortera bort ointressanta artiklar (Friberg, 2017).

Kvalitetsgranskning

Efter en första genomläsning valdes 15 artiklar där alla valda artiklar var kvantitativa studier. Därefter gjordes en kvalitetsgranskning av varje artikel där tre artiklar valdes bort då de hade för låg relevans då de inte svarade på syftet och hade sämre kvalitet då resultatet var svårdefinierade och saknade helt etiska resonemang tillika godkännande. Alla 15 artiklarna som inkluderades i studien sammanfattades i en översiktstabell (se bilaga 2) och en resultattabell (se bilaga 3) som sedan har använts som stöd för resultat- och analysdelen.

Dataanalys

Som Rosén (2015) rekommenderar lästes artiklarna igenom ett flertal gånger. För varje genomläsning antecknade författaren svar på frågeställningarna enligt Friberg (2017) och övrig intressant information. Dessa anteckningar låg sedan till grund för den översiktstabell som följer med denna studie (se bilaga 2). Författaren läste sedan igenom anteckningarna för vidare tolkning av resultaten upprepade gånger och valde att göra en resultat tabell för att lättare överskåda hur många artiklar som svarade på specifika frågor (se bilaga 3) Med hjälp av resultattabellen kunde gemensamma kategorier lättare ses och sedan ligga till grund för resultatets teman, Friberg (2017) påpekar nytan med att göra tydlig abstraktion och därigenom hitta utmärkande delar av det som studeras. Artiklarna som valdes ut lästes igenom ett flertal gånger, dock endast av författaren, och för varje genomläsning antecknades stöd om artikelns innehåll (Friberg, 2017).

Etisk reflektion

Av alla artiklarna hade åtta stycken tydligt etiskt godkännande och etisk resonemang. Två stycken hade inget etiskt godkännande då de påpekade att detta inte behövdes men de förde ett etiskt resonemang och två stycken hade varken etiskt godkännande eller etiskt resonemang i sin studie. Att så många artiklar höll hög kvalitet och förde etiska resonemang var viktigt vid kvalitetsgranskningen.

Att granska artiklar innebär att författaren gör en egen tolkning av artikelns innehåll och tack vare de anteckningar som förs sker en bedömning av vad som är viktigt. Svårigheten kan då ligga i att författaren har tidigare erfarenhet och åsikter som kan färga tolkningen (Rosén, 2015). Författaren har försökt läsa och tolka utan förutfattade meningar, sedan läst om igen för att se om någon tolkning behöver ändras.

Resultat

Koppling mellan Mortalitet och trauma - DT

Koppling mellan Mortalitet och trauma - DT lyftes fram i samtliga 12 studier varav (7/12) lyfte fram det som det viktigaste syftet för studien och därmed kunde de även svara direkt på denna studies syfte. Sju studier visade att det var nödvändigt med ytterligare forskning kring frågan om trauma - DT påverkar 30-dagars mortaliteten för traumapatienter (Hauber-Wagner et al., 2009; Yeguianyan et al., 2012; Lang et al., 2017; Sierink et al., 2014; Sierik et al., 2016; Tsutsumi et al., 2018; Wada et al., 2013;).

Andra kopplingar mellan trauma - DT och mortalitet

Att tiden har stor betydelse vid trauma är uppenbart och för att underlätta i primärdiagnostiken finns triagekriterier som underlättar det snabba beslutsunderlaget som krävs vid trauma för att besluta om till exempel trauma - DT ska göras. Detta ställer krav på bra och lätta triagekriter som Muhm et al. (2015) tydligt poängterar i sitt resultat och samtidigt reflekterar över att det därmed kan påverka mortaliteten vid korrekt ställda

åtgärdsbeslut. Med hjälp av triagekriterier görs en snabb bedömning om patienten bör genomgå en trauma - DT och därmed faller vissa patientgrupper ifrån. Syftet med Kimura et als studie (2013) var att ta reda på om vissa patienter som inte uppfyllde triagekriterierna för trauma - DT egentligen skulle ha nytta av den undersökningen och därmed kunna sänka mortaliteten. Deras resultat visade att trauma – DT sänkte mortaliteten även för den patientgrupp som de undersökte och som inte uppfyllde de triagekriterier som per automatik leder till att de genomgår en trauma – DT (Kimura et als studie, 2013).

Bifynd, stråldos och tid

Två av studierna tog upp kopplingen i samband med allvarliga bifynd som hittas då traumapatienten genomgår en trauma - DT vilket därmed indirekt kan leda till lägre mortalitet då de upptäcks i tid och behandlas innan de utvecklas (Seah et al., 2016; Treskes et al., 2017). För Wurmb et al. (2009) var syftet med studien att undersöka om tidsåtgången för trauma - DT skilde sig från tidsåtgången för andra radiologiska undersökningar och därmed kunde påverka mortaliteten för traumapatienterna.

Bifynd

Några artiklar lade vikt på de eventuella bifynden som kan upptäckas i samband med att patienten genomgår en trauma - DT istället för annan radiologisk undersökning (Muhm et al., 2015; Seah et al., 2016; Sierik et al., 2016; Treskes et al., 2017) här var Treskes et al. (2017) mycket tydlig i sin diskussion, att resultatet i sig inte visade någon skillnad i mortalitet för de som gjorde trauma - DT eller inte, men att de stora bifynd som hittades tack vare att patienten genomgått en trauma - DT kunde ligga till grund för en lägre mortalitet då patienten kanske skulle ha dött av den dolda skada eller annan sjukdom som annars inte skulle hittats.

Stråldos

Att stråldosen är en viktig faktor och värd att ta med i studien ansåg nästan alla, endast Wada et al (2013) hade inte med det i sin studie. Elva studier tog upp den höga stråldosen som den största orsaken till att det fortfarande behövs forskning kring standardiserat förfarande av trauma - DT (Hauber-Wagner et al., 2009; Kimura et al., 2013; Lang et al., 2017; Muhm et al., 2015; Seah et al., 2016; Sierink et al., 2014; Sierik et al., 2016; Treskes et al., 2017; Tsutsumi et al., 2018; Wurmb et al., 2009; Yeguianyan et al., 2012).

Tidsvinst

Traumaomhändertagande präglas av tidsbrist, allt handlar om att så fort som möjligt diagnostisera och åtgärda skador, rädda liv. Ibland handlar det om skillnad i några få minuter eller kanske till och med sekunder ifrån att rädda ett liv Hauber-Wagner et al. (2009).

DT har utvecklats otroligt fort de senast åren och med den även trauma - DT undersökningen. På mycket kort tid kan bilder på hela kroppen tas fram och studeras detta tas upp i nio artiklar som anser att tidsvinst är ett gott skäl till att använda standardiserat trauma – DT (Hauber-

Wagner et al., 2009; Lang et al., 2017; Muhm et al., 2015; Seah et al., 2016; Sierink et al., 2014; Sierik et al., 2016; Tsutsumi et al., 2018; Wada et al., 2013; Wurmb et al., 2009; Yeguianyan et al., 2012). Vidare tar nio artiklar upp att trauma - DT som diagnostiskt verktyg i sig, är en oslagbar metod som genererar i mycket bra bilddiagnostik som inte kan fås bättre med annan modalitet (Hauber-Wagner et al., 2009; Lang et al., 2017; Seah et al., 2016; Sierink et al., 2014; Sierik et al., 2016; Treskes et al., 2017; Wada et al., 2013; Wurmb et al., 2009; Yeguianyan et al., 2012).

Artiklarnas resultat kopplat till mortalitet

Syftet med denna litteraturstudie var att undersöka om trauma - DT som diagnostiskt verktyg kunde påverka mortaliteten och 11 artiklar hade i sitt resultat eller diskussion direkt eller indirekt svarat på det syftet (Hauber-Wagner et al., 2009; Kimura et al., 2013; Lang et al., 2017; Muhm et al., 2015; Seah et al., 2016; Sierink et al., 2014; Sierik et al., 2016; Tsutsumi et al., 2018; Wada et al., 2013; Wurmb et al., 2009; Yeguianyan et al., 2012) varav sju av de valda hade samma frågeställning i sitt syfte (Hauber-Wagner et al., 2009; Sierik et al., 2016; Tsutsumi et al., 2018; Yeguianyan et al., 2012; Lang et al., 2017; Wada et al., 2013; Sierink et al., 2014) men i Treskes et al., studie (2017) tas frågan inte upp och ingen egen reflektion kring frågan gjordes.

Av de 11 studier som tog upp trauma - DT och dess påverkan på mortaliteten tolkade sju det som att mortaliteten blev lägre vid trauma - DT (Hauber-Wagner et al., 2009; Kimura et al., 2013; Muhm et al., 2015; Seah et al., 2016; Tsutsumi et al., 2018; Wada et al., 2013; Yeguianyan et al., 2012) där Tsutsumi et al., 2018; Wada et al., 2013; Yeguianyan et al., 2012 kom fram till att mortaliteten för traumapatienter som fick trauma - DT i primärskedet till och med var signifikant lägre. I sin studie tolkar Tsutsumi, et al. (2018) resultatet och uppmanar i sin konklusion att traumaläkare alltid bör använda trauma - DT om det finns det minsta tecken på inre skador.

Fyra studier ansåg inte att det deras resultat kunde påvisa någon skillnad i mortalitet för traumapatienter, oavsett om de gjorde trauma - DT eller annan radiologisk undersökning (Lang et al., 2017; Sierink et al., 2014; Sierik et al., 2016; Wurmb et al., 2009).

Diskussion

Metoddiskussion

Studiedesign

Att använda sig av en strukturerad litteraturöversikt lämpar sig bra för denna typ av problemfrågeställning som handlar om att överblicka redan befintlig forskning (Rosen, 2017) detta ses som en styrka. För att strukturera upp frågeställningen med hjälp av PICO modellen kunde adekvata sökord tas fram och sökningen gav ett stort och brett resultat ganska omgående vilket också visar styrka i sökningen. Tack vare den första fritextsökningen kunde ytterligare och bättre passande sökord formuleras vilket förenklade sökningen och gav större,

bredare resultat med större relevans. Därefter kunde, utifrån frågeställningen och sökorden, inklusions – och exklusionskriterier formuleras. En styrka i metoden var att ett stort antal abstrakt lästes igenom innan de valdes eller valdes bort.

Söktermer

Det finns en mängd olika synonymer och förkortningar som används för benämningen Trauma – DT på engelska. Författaren valde tre ord på engelska som genom fritextsökningen hade visat sig frekvent använda. Detta kan vara en svaghet i studien då forskning inom området kan ha missats. Dock ses det som en styrka att de valda söktermerna ändå genererade i ett så stort antal artiklar.

Inklusions – och exklusionskriterier

En styrka med urvalet var inklusions – och exklusionskriterierna som hade stor påverkan på resultatet. Det försvann nästan hälften av artiklarna genom dessa kriterier, speciellt avgörande var begränsningen tio år. Detta upplevs som en styrka i studien då den tekniska utvecklingen inom radiologi går så fort att äldre forskning i just denna studie skulle kunna vara missvisande. Frågan var ju vad den vetenskapliga forskningen leder till för slutsats för syftet i dagsläget. Vissa andra inklusions och exklusionskriterier användes endast i syfte att underlätta för författaren då till exempel språket var ett hinder för att kunna läsa vissa artiklar, även att ta bort forskningsresultat som gällde djur. Dessa kriterier kan ha lett till att relevant forskning missades. Inklusionskriteriet där de lästa abstrakten skulle innehålla någon reflektion över mortalitet i samband med trauma – DT var relevant och användbart. Att inkludera alla åldrar och kön kan ses som en etisk styrka då dessa kriterier inte har relevans för studien. Vid titelgenomgången blev det snart uppenbart att exklusion av artiklar som riktade sig på organspecifika områden, andra DT undersökningar och andra modaliteter var lika viktiga kriterier. Att ha väldefinierade inklusions – och exklusionskriterier underlättade vid sällningen och genererade i artiklar med hög relevans för syftet.

PubMed och CINAHL

Sökningen i PubMed var relevant då PubMed är en erkänt stor sökdatabas för medicinska artiklar. För syftet anses kvantitativ forskning svara bäst på problemfrågeställningen och PubMed levererade den största delen av artiklarna som användes i studien varav nästan alla höll hög kvalitet och relevans för studien. Att man kan kryssa i vilka artikeltitlar som leder till att man vill läsa abstrakt underlättade mycket i sökningens struktur. Svårt att annars hålla ordning på vilka av 343 titlar som var intressanta.

Att sökningen bör göras i flera databaser för att inte missa relevant forskning gjorde att ny sökning gjordes i databasen CINAHL, databasen har god kvalitet på sina artiklar och många där är kvalitativa. Av de 55 artiklarna som blev resultatet av sökningen hittades många med relevant innehåll, nio abstrakt valdes för att läsas och av dem valdes sju artiklar ut. Av de sju valda artiklar visade det sig att fem redan var med från tidigare sökningen i PubMed vilket i sin tur stärkte kvaliteten på artiklarna.

Kvalitetsgranskning

Innan kvalitetsgranskningen hade 15 intressanta och relevanta artiklar lästs igenom och valds ut men vid närmare granskning av kvaliteten och relevansen, uteslöts ytterligare tre artiklar.

Innehållet i dessa artiklar visade sig inte ha etisk godkännande och saknade etisk diskussion, de bedömdes dessutom ha lägre kvalitet utifrån granskningsmallen (Friberg, 2017). Valet att inte använda SBU:s granskningsmall utan istället Fribergs (2017) var då Fribergs frågor upplevdes mer riktade mot kvantitativa studier medan SBU:s granskningsmall var riktad mot kvalitativa studier. Det var en styrka att ha färdiga granskningsfrågor att använda den bifogade gransknings- och resultatöversikten för att sammanställa viktigt innehåll.

Dataanalys

En svaghet var att artiklarna enbart analyserades av en författare, inga klagörande diskussioner kunde göras som förtydligade eller förklarade artiklarnas innehåll. Även om artiklarna lästes igenom flertalet gånger och anteckningar gjordes var det författaren själv som tolkade resultaten och satte upp teman, detta kan ha orsakat bias. Att resultatet av artiklarna övervägande visade svar på huvudsyftet tyder på god kvalitet i sökningen.

Etisk reflektion

Enligt Kjellström (2015) är essensen i forskningsetik att etisk reflektion sker genomgående under hela arbetet med studien. Att som författare se sina egna etiska begränsningar och eventuella bias är svårare än att tolka andras etiska resonemang i artiklarna. Alltså ses en svaghet i att studien utfördes av en enda författare. Diskussioner som kan påverka eventuella tolkningar genom hela studien hade kunnat förhindra viss bias (Rosén, 2015). Dock ses det som en styrka att författaren är medveten om begränsningen som detta orsakar och har försökt stävja eventuella förutfattade meningar och tänkt till lite extra vid varje tolkning. Som styrka i studien tillfogas även den höga kvaliteten på artiklarna som valdes.

Resultatdiskussion

I inledningen av resultatet kunde konstateras att traumarelaterade skador står för en mycket stor del av dödligheten och hälsoproblemen i världen. Detta skapar ett stort tryck på traumaenheterna att ständigt förbättras och utvecklas. Trauma orsakar stort lidande för de inblandade och kräver stora delar av samhällets sjukvårdsresurser. Radiologin är under ständig teknisk utveckling och med sin förmåga att avbilda kroppen i alla vinklar och på alla nivåer har den fått en stor betydelse inom nästan all sjukvård men framförallt inom traumasjukvård. I detta konstaterande instämmer alla de artiklar som ingår i denna studie.

I denna studie har vikten lagts på att kartlägga vetenskaplig forskning som röntgensjuksköterskan kan använda sig av för att göra en rättvis bild av hur viktig trauma – DT som diagnostiskt verktyg är inom traumaomhändertagandet och därmed få stöd i sin bedömning när frågan om en trauma – DT undersökning är berättigad dyker upp.

Av de resultat som framkommit i denna studie kan konstateras att alla 12 artiklar lyfte fram kopplingen mellan mortaliteten och trauma – DT för traumapatienten. Frågan väcker debatt och ligger till grund för mycket forskning. En övervägande majoritet (11/12) artiklar svarade direkt eller indirekt att mortaliteten blev lägre om patienten genomgått en trauma – DT i den primära traumadiagnostiken.

Sju studieresultat bedömde att mortaliteten för traumapatienter som genomgick trauma – DT blev lägre och i vissa fall till och med blev signifikant lägre, trauma-DT räddar liv.

Följande frågor behöver besvaras: beror det på tidsvinsten, bättre bilddiagnostik, bättre flöde eller annat? Tidsvinsten var starkt kopplad till lägre mortalitet vid trauma – DT. Så mycket som tio artiklar tog upp tidsvinsten som en bidragande orsak till att trauma – DT har blivit så viktig inom traumaomhändertagandet (10 ref). För traumapatienten handlar det väldigt mycket om att traumaläkaren så snabbt som möjligt ska bilda sig en uppfattning av skadornas omfattning för att kunna besluta kommande åtgärd. Även den överlägsna bilddiagnostiken i samband med tidsvinsten togs upp som en bidragande orsak till att trauma – DT bör användas som standardrutin vid primära traumadiagnostiken.

Wurmb et al. (2009) menade att det var bifyndet, som tack vare trauma – DT undersökningen kunde upptäckas och åtgärdas, som låg till grund för att trauma – DT ledde till lägre mortalitet. Vidare lägger Wurmb et al. (2009) stor vikt vid frågan om det verkligen är värt att riskera att missa allvarliga kanske till och med livsviktiga skador för att man är rädd för stråldosens eventuella framtida effekt? Åt motsatt håll går Muhm et al. (2015) som varnar mot alltför liberal användning och följande oberättigade utförda trauma - DT undersökningar och priset som patienten får betala för det beslutet.

Endast fyra av studierna såg ingen markant skillnad på mortalitet i sitt resultat (Lang et al., 2017; Sierik et al., 2016; Sierink et al., 2014; Wurmb et al., 2009). Oavsett studiernas resultat visar övervägande delen av studierna att ytterligare forskning inom området behövs för att fullt ut fastställa orsaken till lägre mortalitet vid trauma – DT.

ISS och eller TRISS användes i alla studierna vilket visar en styrka i resultatet att det är en användbar algoritm för skadans allvarlighetsgrad

I Sverige används ATLS baserade ABCDE protokoll för triagekriterier, i det protokollet finns en ruta att kryssa i om trauma – DT ska göras (Lennquist, 2017). Trauma - DT anses tillhöra den självklara primära traumaundersökningen så snart patienten har påverkade fysiologiska parametrar. Lennquist skriver också att ” Men DT ska även användas rutinmässigt för patient med misstänkta skador inom flera organområden.”(s.123). I sin studie uppmanar Tsutsumi, et al. (2018) att traumaläkare alltid bör använda trauma - DT om det finns det minsta tecken på inre skador.

En brist i denna litteraturstudie visade sig vara att det saknas en tillfredställande förklaring på termen trauma. Traumaskadornas svårighetsgrad bör definieras bättre och större vikt läggas på de olika kriterierna för svårighetsgraderna. Dock visar denna studies resultat på att det i de granskade artiklarnas urvalskriterier nästan enbart förekom traumapatienter med en

skadegradering enligt Injury Severity Score (ISS) på 15 eller över, och detta ses som en styrka i resultatet.

Stråldosen nämndes i 11 av de 12 artiklarna, detta i samband med varför fortsatt forskning om trauma – DT, och dess betydelse för traumadiagnostiken, bör göras. Det finns en tydlig varning för alldeles för liberal användning av trauma – DT kan leda till att patienter blir utsatt för onödigt hög stråldos och på sikt kanske får betala ett högt pris i form av cancer Muhm et al. (2015). Beslutet om att genomföra en trauma är en viktig fråga som kräver snabba men ändå genomtänkta beslut främst av ansvarig traumaläkare men även av radiolog och inte minst röntgensjuksköterskan. Är denna undersökning onödig? Har patienten behov av denna undersökning? Frågan om stråldosen är ett för högt pris att betala eller om det diagnostiska värdet av standardiserad rutinmässig trauma - DT är omtvistat och flertalet studier tog just det som en punkt (Hauber-Wagner et al., 2009; Kimura et al., 2013; Kimura et al., 2013; Muhm et al., 2015; Seah et al., 2016; Sierik et al., 2016; Tsutsumi et al., 2018; Yeguianyan et al., 2012).

Var undersökningen verkligen nödvändig? Frågan dök upp under ett samtal med en röntgensjuksköterska som utförde en trauma – DT, och sköterskans svar var ungefär som en av studierna tog upp. - Hur skulle du känna om du visste de kunde räddat din dotter om de gjort en till synes onödig trauma – DT men avstod för att de ville bespara henne risken för framtida cancer? Den frågan ställer även Wurmb et al. (2009) är det verkligen värt risken att missa allvarliga kanske till och med livsavgörande skador för att man är rädd för stråldosens eventuella framtida effekt?

Konklusion

Syftet med studien var att kartlägga tidigare forskning som kunde svara på frågan om trauma – DT påverkade mortaliteten. Svaret är att ja den påverkar mortaliteten som blir lägre. Vad säger det mig som blivande röntgensjuksköterska? Min alldeles egna tolkning är att vi nog inte kommer undan de ibland onödiga undersökningarna som görs. Priset för dessa oberättigade undersökningar betalar i första hand den enskilde, drabbade patienten men om man tittar på det stora hela så är det nog så det får vara. Om vi blir för restriktiva kanske vi missar otroligt viktiga skador som kan leda till ännu större lidande för patienten, så slutsatsen blir att det finns omfattande forskning som visar på stora fördelar med trauma – DT och en del forskning som visar att till exempel mortaliteten inte skiljer sig oavsett om du får trauma – DT eller inte, men till syvende och sist så räddar faktiskt trauma – DT liv.

Referenslista

- Bauer, R., Steiner, M., Kisser, R., Macey, .S.M., & Thayer, D. (2014). Accidents and injuries in the EU. Results of the EuroSafe Reports. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 2014;57(6),673–80. doi:10.1007/ s00103-014-1969-5.
- Beckman, M., Koskinen, S.,& Leidner, B. (2017). Radiologi vid stort trauma. I Lennquist (Red.), *Traumatologi* (s. 119-170). Malmö: Liber AB
- Brenner, D. J., & Hall, E. J. (2007). Computed Tomography — An Increasing Source of Radiation Exposure. *The new england journal of medicine*, 2007; 357:2277-2284. DOI: 10.1056/NEJMra072149
- Caputo, N. D., Stahmer, C., Lim, G., & Shah, K. (2014). Whole-body computed tomographic scanning leads to better survival as opposed to selective scanning in trauma patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 77(4), 534-539. DOI: 10.1097/TA.0000000000000414
- Friberg, F. (2017). Att göra en litteraturöversikt. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsats - vägledning för litteraturbaserade examensarbeten* (s. 133-143). Lund: Studentlitteratur.
- Hajibandeh, S. (2015). Systematic review: effect of whole-body computed tomography on mortality in trauma patients. *Injury & Violence*. 7(2), 64–74.doi: 10.5249/jivr.v7i2.613
- Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick LM, Körner M, Kay MV, Pfeifer KJ, ... Kanz. (2009). Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study. *Lancet*, 373 North American Edition(9673), 1455–1461. [https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1016/S0140-6736\(09\)60232-4](https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1016/S0140-6736(09)60232-4)
- Isaksson, M. (2011). Grundläggande strålningsfysik. Lund: Studentlitteratur.
- Kimura, A., & Tanaka, N. (2013). Whole-body computed tomography is associated with decreased mortality in blunt trauma patients with moderate-to-severe consciousness disturbance: a multicenter, retrospective study . *J Trauma Acute Care Surg*, Aug;75(2), 202-206. doi: 10.1097/TA.0b013e3182905ef7)
- Lang, P., Kulla, M., Kerwagen, F., Lefering, R., Friemert, B., & Palm, H.G. (2017). The role of whole-body computed tomography in the diagnosis of thoracic injuries in everely injured patients – a retrospective multi-centre study based on the trauma registry of the German trauma society (TraumaRegister DGU®). *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2017) 25:82 DOI 10.1186/s13049-017-0427-4
- Leidner, B., & Beckman, M. (2008). Stort trauma. I P. Aspelin & H. Pettersson (Red.), *Radiologi* (s.815-827). Uppsala: Studentlitteratur
- Lennquist, S. (2017). Organisation och metodik. I Lennquist (Red.), *Traumatologi* (s. 19-38). Malmö: Liber AB

- Lenquist, S. (2017). Effekter av olika typer av våld Stort trauma. I Lenquist (Red.), *Traumatologi* (s. 39-47). Malmö: Liber AB
- Lenquist, S., & Larsson, A. (2017). Primärt omhändertagande. I Lenquist (Red.), *Traumatologi* (s. 79-104). Malmö: Liber AB
- Linder, F., Mani, K., Juhlin, C., & Eklöf, H. (2016). Routine whole body CT of high energy trauma patientes leads to excessive radiation exposure. *Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 24(7):DOI 10.1186/s13049-016-0199-2
- Linder, F. (2018). *Trauma-Diagnostics and triage*. (Årsrapport 2017, s. 7-11). Uppsala: Svenska traumaregistret. Hämtad 2019-02-19 från <http://rcsyd.se/swetrau/wp-content/uploads/sites/10/2018/09/%C3%85rsrapport-SweTrau-2017.pdf>
- Muhm, M., Danko, T., Henzler, T., Luiz, T., Winkler, H., & Ruffing, T. (2015). Pediatric trauma care with computed tomography--criteria for CT scanning. *Emergency Radiology*, 22(6), 613–621. <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1007/s10140-015-1332-7>
- Region Uppsala. (2017). *Traumamanual*. Hämtad 2019-02-21 från <http://publikdocplus.regionuppsala.se/Home/GetDocument?containerName=e0c73411-be4b-4fee-ac09-640f9e2c5d83&reference=DocPlusSTYR-8474&docId=DocPlusSTYR-8474>
- Kjellström, S. (2015). Forskningsetik. I M. Henricson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod - Från idé till examination inom omvårdnad* (s. 69-90). Lund: Studentlitteratur
- Rosén, M. (2015). Systematisk litteraturöversik. I M. Henricson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod - Från idé till examination inom omvårdnad* (s. 429-444). Lund: Studentlitteratur
- Sahlgrenska Universitetssjukhus. (2018). Rutin: DTs Multitrauma rutiner. Göteborg: Sahlgrenska Universitetssjukhus. Hämtad 2019-02-19 från <https://alfresco.vgregion.se/alfresco/service/vgr/storage/node/content/21561/DTs%20Multitrauma%20rutiner.pdf?a=false&guest=true>
- Seah, M.K.T., Murphy, C.G., McDonald, S., & Carrothers, A. (2016). Incidental findings on whole-body trauma computed tomography: Experience at a major trauma centre. *Injury*. 2016 Mar;47(3):691-4. doi: 10.1016/j.injury.2016.01.012.
- Sierink, J.C., Saltzherr, T.P., Beenen, L.F.M., Russchen, M.J.A.M., Luitse, J.S.K., Dijkgraaf, M.G.W., & Goslings, J.C. (2014). A case-matched series of immediate total-body CT scanning versus the standard radiological work-up in trauma patients. *World J Surg*. 38(795–802). DOI 10.1007/s00268-013-2310-4
- Sierink, J. C., Treskes, K., Edwards, M. J. R., Beuker, B. J. A., den Hartog, D., Hohmann, J., ... Goslings, J. C. (2016). Immediate total-body CT scanning versus conventional imaging and selective CT scanning in patients with severe trauma (REACT-2): a randomised controlled trial. *Lancet*, 388 North American Edition(10045), 673–683. [https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1016/S0140-6736\(16\)30932-1](https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1016/S0140-6736(16)30932-1)
- SFS 2010:659. *Patientsäkerhetslagen*. Stockholm: Socialdepartementet

- SSMFS 2018:5. *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om medicinska exponeringar*. Stockholm: Strålsäkerhetsmyndigheten
- Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM). (2017). *Utveckla metoder för bestämning av diagnostiska standarddoser och dosreferensnivåer för DT-undersökningar av barn*. Stockholm: Strålsäkerhetsmyndigheten. Hämtad 2019-03-07 från <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/publikationer/rapporter/stralskydd/2017/201706/>
- Thilander Klang, A.(2008). Strålningsfysik och modaliteter: DTfysik. I P. Aspelin & H. Pettersson (Red.), *Radiologi* (s.71-73). Uppsala: Studentlitteratur
- Traumacentrum Karolinska (TCK). (2018). Traumamanual: Riktlinjer för omhändertagande av svårt skadade patienter. Stockholm: Traumacentrum Karolinska (TCK). Hämtad 2019-02-19 från <https://traumarummet.se/2018/02/21/karolinskas-traumamanual-2018/>
- Traumacentrum Karolinska (TCK). (2013). Traumamanual: Riktlinjer för omhändertagande av svårt skadade patienter. Stockholm: Traumacentrum Karolinska (TCK).
- Treskes, K., Bos, S., Beenen, L., Sierink, J., Edwards, M., Beuker, B., ... Hollmann, M. W. (2017). High rates of clinically relevant incidental findings by total-body CT scanning in trauma patients; results of the REACT-2 trial. *European Radiology*, 27(6), 2451–2462. <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1007/s00330-016-4598-6>
- Treskes, K., Saltzherr, T.P, Luitse, J.S.K., Beenen, L.F.M., & Goslings, J.C. (2016). Indications for total-body computed tomography in blunt trauma patients: a systematic review. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 43(1): 35-42. DOI 10.1007/s00068-016-0711-4
- Tsutsumi, Y., Fukuma, S., Tsuchiya, A., Yamamoto, Y., & Fukuhara, S. (2018). Whole-Body Computed Tomography During Initial Management and Mortality Among Adult Severe Blunt Trauma Patients: A Nationwide Cohort Study. *World J Surg*. 42:3939–3946 <https://doi.org/10.1007/s00268-018-4732-5>
- Wada, D., Nakamon, Y., Yamakawa, K., yoshikawa, Y., Kiguchi, T., Tasaki, O., ... Fujimi, S. (2013). Impact on survival of whole-body computed tomography before emergency bleeding control in patients with severe blunt trauma. *Crit Care*. 2013 Aug 27;17(4):R178. doi: 10.1186/cc12861
- Wurmb, T.E., Quaisser, C., Balling, H., Kredel, M., Muellenbach, R., Kenn, W., ... & Brederlau, J. (2009). Whole-body multislice computed tomography (MSCT) improves trauma care in patients requiring surgery after multiple trauma. *Emerg Med J*. 2011 Apr;28(4):300-4. doi: 10.1136/emj.2009.082164
- World Health Organization. (2004). Guidelines for essential trauma care. Switzerland: WHO. Hämtad 2019-02-19 från <https://www.who.int/emergencycare/trauma/essential-care/en/>
- Yeguiayan, J.M., Yap, A., Freysz, M., Garrigue, D., Jacquot, C., Martin, C., ... Bonithon-Kopp, C. (2012). Impact of whole-body computed tomography on mortality and surgical management of severe blunt trauma. *Crit Care*. 2012 Jun 11;16(3):R101. doi: 10.1186/cc11375

Örnberg, G., & Andersson, B. (2012). Kompetensbeskrivning för legitimerad röntgensjuksköterska. Hämtad 2019-02-19 från <https://www.vardforbundet.se/rad-och-stod/karriar-och-utveckling/kompetensbeskrivning/>

Örtenwall, P., & Bunketorp, O. (2017). Scoring, triage och kvalitetskontroll. I Lennquist (Red.), *Traumatologi* (s. 599-604). Malmö: Liber AB

Östlundh, L. (2017). Informationssökning. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsats - vägledning för litteraturbaserade examensarbeten* (s. 57-80). Lund: Studentlitteratur.

.

Bilaga 1. Söktabeller

Tabell 1. PubMed

| Datum | Sökord | Begränsningar (Limits) | Antal Träffar | Relevanta Abstract | Granskade Artiklar | Valda Artiklar |
|------------|---|-------------------------|---------------|--------------------|--------------------|----------------|
| 2019-03-07 | Pan CT or total-body CT or Whole-body CT and trauma and mortality | | 960 | | | |
| | | Max 10år gamla artiklar | 552 | | | |
| | | humans | 375 | | | |
| | | Endast engelska | 354 | 47 | 13 | 10 |

Tabell 2. Cinahl

| Datum | Sökord | Begränsningar (Limits) | Antal träffar | Relevanta Abstract | Granskade artiklar | Valda Artiklar |
|------------|---|-------------------------|---------------|--------------------|--------------------|----------------|
| 2019-03-11 | Pan CT or total-body CT or Whole-body CT and trauma and mortality | | 55 | | | |
| | | Max 10år gamla artiklar | 53 | | | |
| | | humans | 35 | | | |
| | | Endast engelska | 32 | 9 | 7 | 7 (2*) |

*(2 nya artiklar och 5 redan valda från PubMed)

Bilaga 2. Kvalitetsgranskning av valda artiklar

Tabell 2. Översikt kvalitetsgranskning av valda artiklar.

| Artiklens titel, författare, publiceringsår, och land | Syfte | Deltagare / Urval | Metod/Design | Resultat | Sammanfattande bedömning av kvalitet och kommentar |
|---|--|---|---|---|--|
| 1. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival. Hauber-Wagner et al (2009), Tyskland | Att jämföra mortaliteten för trauma patienter med inre skador, jämföra mellan de som fick trauma-CT och de som inte fick Trauma-CT | 4621 av 9259 möjliga uppfyllde inklusionskriterierna som var: traumapatient med ISS>16 kom till traumateam direkt från olycka. | Kvantitativ Retrospektiv multicenter studie. Använde data från nationellt traumaregister. Deskriptiv dataanalys | 32% fick trauma-CT Studien bekräftar att trauma-CT är ett avgörande diagnostiskt verktyg för överlevnad hos traumapatienter med inre skador. | HÖG |
| 2. Immediate total-body CT scanning versus conventional imaging and selective CT scanning in patients with severe trauma (REACT-2 Sierik et al (2016). Nederländerna och Schweiz. | Att undersöka mortaliteten hos traumapatienter med trauma - DT jämfört med traumapatienter utan trauma DT | Av 5475 mötte 1403 inklusionskriterierna: Traumapatient över 18 år, påverkade vitalparametrar, potentiellt svåra eller livshotande skador. Efter olika orsaker exkluderades ytterligare 320 av olika orsaker och 1083 i slutlig analys | Kvantitativ Randomiserad kontrollerad studie (RCT). Prospektiv fall studie. 5st nivå 1 traumasjukhus var med i studien och samlade in material. | Hittar inga bevis för att trauma-CT påverkar mortaliteten jämfört med traumapatienter som genomgick konventionell röntgen. Pga ökad stråldos vid trauma - DT viktig att välja rätt patienter som genomgår trauma - DT | HÖG |
| 3. Whole-body computed tomography is associated with decreased mortality in blunt trauma patients with moderate-to-severe consciousness disturbance, Kimura & Tanaka (2013). Japan | Att verifiera att WBCT också är användbar för traumatiserade patienter med en Glasgow Coma Scale (GCS) poäng på 3 till 12 | <u>5208</u> av 54941 patienter mötte inklusionskriterierna: traumapatienter med initial SBP>75 och GCS poäng 3-12 och med registrerad TRISS poäng. | Kvantitativ Retrospektiv studie, multicenter Epidemiologic study, level III | Studie visade att integrering av WBCT i initial traumahantering också minskade mortaliteten hos comatösa BT-patienter | HÖG |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| 4. Whole-Body Computed Tomography During Initial Management and Mortality Among Adult Severe Blunt Trauma Patients, Tsutsumi et al (2018). Japan. | Att bekräfta sambandet mellan trauma - DT och dödligheten för vuxna traumapatienter | 40 435 av 236 698 patienter mötte inklusionskriterierna: svårt skadade vuxna/kliniskt bedömt inre skador med minst onormal vital parameter | Kvantitativ Retrospektiv kohort studie multivariable deskriptiv analys | 48,9% fick trauma - DT stadig ökning från 10,7% år 2004 till 59,6% år 2015 Studiens analys visar ett signifikant samband mellan trauma - DT och lägre mortalitet. | HÖG |
| 5. Impact of whole-body computed tomography on mortality and surgical management of severe blunt trauma, Yeguianyan et al (2012). Frankrike | Syftet med denna studie var att bedöma effekten av trauma - DT jämfört med selektiv CT mortalitet och hantering av traumapatienter | 1950 av 3205 patienter mötte inklusionskraven: Intagen på nivå 1 traumamottagning, överleva längre än 3 timmar, fått trauma - DT eller selektiv DT.Konsekutivt urval | Kvantitativ Multicenter kohort studie på konsekutiva patient. Observationsstudie Epidemiologisk studie design | Diagnostisk helkropp CT var förknippad med en signifikant minskning av 30-dagars mortalitet bland patienter med svårt trubbigt trauma | HÖG |
| 6. Pediatric trauma care with computed tomography-- criteria for CT scanning, Muhm et al, (2015), Tyskland | Syftet med denna studie var att utvärdera noggrannheten hos en traumavårds algoritm med trauma - DT för barn. | 71 av 214 mötte kriterierna: barn mellan 0-14år som inkom på akutmottagning med traumaskador, fick antingen trauma - DT eller annan radiologi. | Kvantitativ Retrospektiv kohort studie Deskriptiv dataanalys. | The algorithm for CT scanning was based on mechanism of injury, pattern of injury, and altered vital signs, the accuracy was 100% | HÖG / Studien behövde inte etiskt godkännande men förde etiskt resonemang |
| 7. Incidental findings on whole-body trauma computed tomography: Experience at a major trauma centre, Seah et al (2016), England. | Att utvärdera frekvensen av oavsiktliga fynd på trauma DT och därmed lägre mortalitet | 104 av 976 mötte inklusionskriterierna: traumapatienter som fick trauma - DT under år 2013 och hade ISS>15 | Kvantitativ Retrospektiv kohort studie | Fynden reflekterar tidigare bedömning att bifynd blir allt vanligare och ju äldre patienter desto vanligare med bifynd efter trauma - DT Ansåg att fler allvarliga bifynd ledde till lägre mortalitet | Medel/ inget etiskt godkännande och inget etiskt resonemang. |
| 8. Whole-body multislice computed tomography (MSCT) improves trauma care in patients requiring surgery after multiple trauma, Wurmb et al, (2010), Tyskland | Hypotesen är att trauma - DT som första diagnosverktyg vid trauma förkortar tiden för patienten till operation/åtgärd. Och att Undersöka om det diagnostiska verktyget påverkar resultatet. | 318 mötte inklusionskriterierna. Alla behövde operation i samband med trauma. Delades upp i två grupper 1: 155 pat. fick inte trauma - DT (år2001-2003) 2: 163 pat fick trauma - DT | Kvantitativ Retrospektiv data analys kohort Diagramöversikt-Chart review | Trauma - DT baserad diagnos förkortar tiden till operation/medicinsk åtgärd. Mortaliteten fanns ingen skillnad om första diagnosverktyg var trauma - DT | HÖG |

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|
| 9. High rates of clinically relevant incidental findings by total-body CT scanning in trauma patients; results of the REACT-2 trial, Treskes et al, (2017) Nederländerna. | Att undersöka om det finns skillnad i frekvens och klinisk relevans av bifynd vid trauma - DT jämfört med selektiv DT undersökning. | 1083 slumpmässigt utvalda: inklusionskriterier: traumapatienter som uppdelade i två grupper: 1:grupp. 541 patienter som gjorde trauma - DT 2: grupp. 542 patienter gjorde inte trauma - DT | Kvantitativ Sekundär analys av randomiserad kontrollerad studie, retrospektiv. | Jämfört med selektiv DT undersökning kan fler patienter med kliniskt relevanta bifynd förväntas vid trauma - DT undersökning. | HÖG |
| 10. The role of whole-body computed tomography in the diagnosis of thoracic injuries in everely injured patients, Lang et al, (2017), Tyskland. | Undersöka om trauma - DT har lett till högre grad av diagnoser vid thorax skador och om det har någon påverkan på resultatet. | Av 16 545 mötte 13 564 inklusionskriterierna: ISS>9 traumapatienter uppdelade i två grupper: 1:grupp. 5005 patienter som gjorde trauma - DT 2: grupp.8559 patienter gjorde inte trauma - DT | Kvantitativ Retrospektiv studie a retrospective multi-centre study based on the trauma registry of the German trauma society (TraumaRegister DGU®) | Inga större skillnader vid thorax skador men en viss sänkning av vårdtid, dagar på sjukhus. Ingen skillnad på mortalitet. | HÖG |
| 11. Impact on survival of whole-body computed tomography before emergency bleeding control in patients with severe blunt trauma, Wada et al (2013, Japan. | Undersöka om trauma CT innan blödningskontroll har påverkat överlevnad hos patienter med trubbigt trauma | 152 mötte inklusionskriterierna ISS poäng. 87% fick DT 13% fick inte | Kvantitativ Retrospektiv observations studie | Allvarligheten av skada var signifikant högre hos patienter utan trauma - DT jämfört med DT-gruppen. Observerad dödlighet var signifikant lägre i DT jämfört med icke-DT | HÖG |
| 12. A case-matched series of immediate total-body CT scanning versus the standard radiological work-up in trauma patients, Sierink et al (2014), Nederländerna | Att jämföra traumapatienter som genomgått omedelbar trauma - DT med patienter som genomgått annan radiologiska undersökning med avseende på 30-dagars mortalitet. | 304 patienter mötte kriterierna:Traumapatienter med misstänkta svåra skador uppdelade i två grupper: 1:grupp. 152 pat som gjorde trauma - DT år 2009-2011 2: grupp.152 patienter gjorde inte trauma - DT år 2006-2007 | Retrospektiv studie av en Prospektiv pilotstudie ? | Traumapatienter som gjort omedelbar trauma - DT hade liknande absoluta 30-dagars mortalitet jämfört med patienter som genomgick konventionell och selektiv DT. Dock var omedelbar trauma - DT associerad med en minskad 30-mortalitet efter korrigering för påverkan av skillnaderna i råa ISS och GCS på sjukhus. | Medel/ inget etiskt godkännande och inget etiskt resonemang. |

Bilaga 3. Resultatöversikt.

| Nr | Författare (publiceringsår) | trauma - DT och Mortalitet | Syfte mortalitet/ Trauma – DT | JA lägre mortalitet vid trauma - DT | Ingen skillnad på mortalitet | Bifynd | ISS / TRISS | Stråldos | Tid | Etiskt godkännande | Kvalité/Relevans för resultat* |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|--|------------------------------------|--------|----------------|----------|-----|-----------------------|--------------------------------|
| 1 | Hauber-Wagner et al, (2009) | X | X | X | | | X | X | X | X | Hög/3 |
| 3 | Kimura & Tanaka (2013) | X | | X | | | X | X | | X | Hög/3 |
| 10 | Lang et al, (2017) | X | X | | X | | X | X | X | X | Hög/3 |
| 6 | Muhm et al. (2015) | X | | X | | X | X | X | X | (1) | Hög/3 |
| 7 | Seah et al. (2016) | X | | X | | X | X | X | X | (2) | Medel/3 |
| 2 | Sierik et al (2016) | X | X | | X | X | X | X | X | X | Hög/3 |
| 12 | Sierink et al (2014) | X | X | | X | | X | X | X | (2) | Medel/3 |
| 9 | Treskes et al. (2017) | X | | | | X | X | X | | X | Hög/2 |
| 4 | Tsutsumi et al. (2018) | X | X | X | | | X | X | X | X | Hög/3 |
| 11 | Wada et al (2013) | X | X | X | | | X | | X | X | Hög/3 |
| 8 | Wurmb et al. (2009) | X | | | X | | X | X | X | X | Hög/3 |
| 5 | Yeguianyan et al (2012) | X | X | X | | | X | X | X | (1) | Hög/3 |
| <i>10/hög</i> | | | | | | | | | | | |
| Antal artiklar per tema | | 12 | 7 | 7 | 4 | 4 | 12 | 11 | 10 | 8 | |

(1) Studien behövde inte etiskt godkännande men förde etiskt resonemang

(2) Studien har inget etiskt godkännande ej heller för de ett etiskt resonemang

*Artiklens relevans för denna studiens syfte bedöms utifrån skalan 1 – 3. Där 1 är låg relevans, 2 är medelhög relevans och 3 är hög relevans. Relevansen är bedömd utifrån hur mycket i artikeln som tangerade denna studiens syfte och inte hur många teman den finns representerad i.