



LUNDS UNIVERSITET
Medicinska fakulteten

Radiografi som redskap vid forensiska utredningar

Författare: Fatima Baki, Paulinn Fritz

Handledare: Bodil Andersson

Kandidatuppsats

Januari 2017

Lunds universitet
Medicinska fakulteten
Programnämnden för omvårdnad, radiografi samt reproduktiv, perinatal
och sexuell hälsa
Box 157, 221 00 LUND

Radiografi som redskap vid forensiska utredningar

Författare: Fatima Baki, Paulinn Fritz

Handledare: Bodil Andersson

Kandidatuppsats

Januari 2017

Abstrakt

Introduktion: Ett relativt nytt område inom forensiska undersökningar är systematisk användning av radiografi. Virtuellt obduktion används som en kompletterande undersökning till klinisk obduktion. Vid virtuella obduktioner är röntgensjuksköterskan del i teamet, det är hon som har kunskaper i de radiografiska redskap som används. **Syfte:** Syftet med litteraturstudien är att utifrån ett radiografiskt perspektiv beskriva klinisk och virtuell obduktion vid utredning av avlidna personer som utsatts för trauma och misshandel. **Metod:** Integrerad analys av tolv artiklar. **Resultat:** Både klinisk och virtuell obduktion visar på fördelar och brister. Flera artiklar ansåg att en kombination är att föredra. **Slutsats:** Virtuellt obduktion har högre känslighet gällande skelettskador och klinisk obduktion diagnostiserar fler mjukdelsskador samt fastställer dödsorsak. Potentialen för mjukdelsskador kan öka vid virtuell obduktion om angiografi kan utföras i samband med bildtagning.

Nyckelord

Radiography, forensic, autopsy, PMCT, trauma, post-mortem imaging

Lunds universitet
Medicinska fakulteten
Programnämnden för omvårdnad, radiografi samt reproduktiv, perinatal
och sexuell hälsa
Box 157, 221 00 LUND

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	1
Ordlista	2
Problembeskrivning	3
Bakgrund	4
Röntgensjuksköterskans profession	5
Trauma och misshandel	5
Obduktion	6
Syfte	8
Metod	8
Urval	8
Genomförande av datainsamling	9
Genomförande av databearbetning	10
Forskningsetiska avvägningar	10
Resultat	11
Skelettskador	11
Skalle	11
Thorax	12
Ryggrad	12
Extremiteter	13
Bäcken	14
Mjukdelsskador	14
Hjärnan	14
Luftvägar och lungor	15
Kärl	15
Dödsorsak	16
Diskussion	17
Diskussion av vald metod	17
Diskussion av framtaget resultat	19
Slutsats	21
Författarnas arbetsfördelning	21
Referenser	22
Bilaga 1 (2)	25
Bilaga 2 (2)	26

Ordlista

AIS- Abbreviated Injury Scale, en gradering av åsamkad skada från mindre skada (1) till dödlig (6)

AMCT - Ante Mortem Computed Tomografi

DT – Datortomograf

FOV- Field of View, bildvinkeln- hur högt och brett av objektet som kan undersökas

GGO - Grounded Glass Opacities, förekomsten av små korn på lungorna på röntgenbilderna
level 0- 3 ggo (inga ggo) till level 3 (många ggo och stort tillflöde av blod)

Neonaticide - Misstänkt mord på spädbarn

PMCT - Post Mortem Computed Tomografi

PMCTA - Post Mortem Computed Tomografi Angiografi

PMMR - Post Mortem Magnet Resonans Tomografi

UCS- Upper Cervical Spine

Problembeskrivning

Obduktioner i Sverige har enligt Socialstyrelsen (2015) minskat från ca 50 procent i början av 1970 talet till ca 11 procent år 2013. Obduktioner har en nedåtgående trend i Sverige liksom i andra länder (Statens beredning för medicinsk och social utvärdering [SBU], 2015). Orsakerna till detta kan vara motvilja från anhöriga och vårdpersonal eller brist på obducerande läkare. En annan orsak kan vara ekonomin, en klinisk obduktion kostar mellan 5 100 och 12 500 kronor. Kostnaden för en rättsmedicinsk obduktion beräknades till 26 900 kronor medan en undersökning med datortomograf (DT) beräknades mellan 3 700 och 9 400 kronor i Sverige år 2014 (SBU, 2015).

Enligt Jalalzadeh et al. (2015) avstår många från obduktion på grund av dess invasiva process, men vid rättsmedicinska brottsfall går det ej att välja bort obduktion. Att avstå från obduktion kan vara till nackdel sett ur ett forskningsperspektiv, eftersom viktig information kan gå förlorad. Obduktion, klinisk eller virtuell, kan bidra till forskningen och tillföra en brottsutredning bevis, som kan fälla eller fria en misstänkt person.

Röntgensjuksköterskan ingår i teamet vid post-mortem utredningar. Röntgensjuksköterskan har utbildning och kompetens att hantera den tekniska utrustningen (Adams, 2007). Kunskaper i vilka protokoll som ska användas vid undersökningen och hur kontrastmedel hanteras ingår i röntgensjuksköterskans kompetensområde (Svensk förening för röntgensjuksköterskor [SFR], 2012).

Undersökningar av avlidna, post-mortem undersökningar, med hjälp av bilddiagnostik är ett relativt nytt område, vilket innebär att tillgången till vetenskapliga artiklar är begränsat (Schneider et al., (2012). Det är därför av intresse att undersöka kunskapsläget inom området virtuell obduktion, samt jämföra kliniska obduktioner med virtuella obduktioner för att undersöka säkerheten i diagnostiken.

Bakgrund

Perspektiv och utgångspunkter

Röntgensjuksköterskan arbetar inom diagnostisk radiologisk verksamhet. Denna är präglad av avancerad teknologi och forskningen har i huvudsak bedrivits inom medicin, strålning och teknologi som alla har ett naturvetenskapligt perspektiv. Röntgensjuksköterskan arbetar utifrån ett humanistiskt förhållningssätt och är länken mellan patienten och tekniken. Hon träffar i sitt yrke patienter inom alla åldrar, från det ofödda barnet till den avlidne (SFR, 2012). Det är av vikt att förstå relationen mellan teknik och omvårdnad (Barnard & Sandelowski, 2001). Detta innebär att röntgensjuksköterskan måste hålla sig uppdaterad inom den senaste forskningen för att kunna vara delaktig i förbättring av vården inom sitt kompetensområde.

För att kunna vidareutveckla kunskapen inom sjukvården krävs ständig forskning och utvärdering av de erfarenhetsbaserade tillvägagångssätt som används. Forskning kring metoder för att kunna införa ett förändrat arbetssätt krävs för att hitta strategier som fungerar på varje unik arbetsplats. Kunskap är en färskvara då den ständigt utvecklas, speciellt inom sjukvården, där arbetet ska vara evidensbaserat och varje patient ska få optimal vård utifrån dennes specifika situation (Northern Nurses' Federation., 2003).

Som Jalalzadeh et al. (2015) hävdar, är virtuell obduktion ett relativt nytt område där forskning bedrivs för att ytterligare kunna utveckla användningsområdet. Röntgensjuksköterskan arbetar i team med andra professioner och är en betydande faktor då hon har den tekniska kunskapen, vilket gör det möjligt för andra professioner i teamet att använda sina specifika yrkeskompetenser. Därför behöver de röntgensjuksköterskor som ingår i forskningsteamet, vara väl insatta i den kliniska verksamheten, vara kreativa och ha förmågan att tänka utanför ramarna för att kunna medverka i forskningen.

Det är av betydelse att den avlidna människan är i fokus, även vid post-mortem undersökningar och att undersöka radiografins potential inom forensiska utredningar är av värde.

Röntgensjuksköterskans profession

Röntgenassistenter och sjuksköterskor med inriktning mot diagnostisk radiologi fick möjlighet att ansöka hos Socialstyrelsen om legitimation år 1984. Sedan 2001 är röntgensjuksköterskeutbildningen en egen 3 årig utbildning med eget utbildningsprogram med huvudområdet radiografi och yrkestiteln röntgensjuksköterska. Inom området radiografi ingår medicin, strålningsfysik, bild- och funktionsmedicin samt omvårdnad. Svensk förening för röntgensjuksköterskor har utformat en kompetensbeskrivning som beskriver röntgensjuksköterskans kunskapsområde och tre huvudsakliga ansvarsområden: radiografins teori och praktik, forskning, utveckling och utbildning samt ledarskap (SFR, 2012).

Professionen arbetar utifrån den yrkesetiska kod som Vårdförbundet tillsammans med Svensk förening för röntgensjuksköterskor tagit fram. Genom att ha en helhetssyn och ett etiskt förhållningssätt som genomsyrar alla kompetensområdena, bidrar det till att röntgensjuksköterskan arbetar utifrån en värdegrund som vilar på en humanistisk människosyn. Röntgensjuksköterskan visar respekt för vårdtagarens autonomi, integritet och värdighet samt respekterar individens rätt till självbestämmande. Detta gäller även vid arbete med avlidna (Vårdförbundet, 2008).

Trauma och misshandel

Trauma definieras enligt Nationalencyklopedin (2016b) som en påverkan på människokroppen som orsakats av yttre faktorer. De yttre faktorerna kan vara övergående eller bestående. Trauman, våld, indelas i olika grupper efter vilken effekt de har på kroppen. Nationalencyklopedin tar upp olika indelningar av trauma: mekaniskt trauma, kemiskt trauma, termiskt trauma, barotrauma och trauma som orsakas av joniserande strålning.

Trauma som misshandel, mord eller olyckor är klassificerade som mekaniskt trauma. Omfattning beror på flera faktorer som kraftens storlek, riktning, träffpunkt (Hughes & Baker, 1997). Mekaniskt trauma kan vara *trubbigt våld*, vilket orsakar skador på en större yta av kroppen i form av blåmärken, hudavskrapningar eller att flera anatomiska strukturer är drabbade. *Skarpt våld* ger skador lokalt och med hjälp av ett tillhygge (Nationalencyklopedin, 2016b).

Misshandel definieras som att en person tillfogar en annan person skada. Skada kan vara kroppslig, sjukdom eller smärta. I vissa fall kan skadorna från en misshandel orsaka dödsfall och en person som utsätter andra för misshandel riskerar att dömas. I Brottsbalken (SFS 1962:700) finns reglerat hur de domstolsbesluten kan utfalla. Dödsfall, som misstänks bero på trauma eller misshandel med brottslig bakgrund, måste utredas för att säkerställa dödsorsaken och utesluta eller fastställa annan persons involvering (Schnider et al., 2009).

Datortomografi

Datortomografen används vid post-mortem undersökningar och är en röntgenutrustning som kan rekonstruera bilder av kroppen i snitt och volym. Den fungerar genom att röntgenstrålar passerar kroppen i skikt och fångas upp av en detektor. Eftersom röntgenröret roterar spiralformat över patienten leder detta till att röntgenstrålarna passerar i olika riktningar. Resultatet av detta är att organ och strukturer avbildas från olika vinklar. Informationen från undersökningen rekonstrueras i efterhand och kan presenteras på olika detaljnivåer och i 3D. Vid rekonstruktioner i 3D används färger för att lättare kunna särskilja olika anatomiska strukturer. Vissa undersökningar använder även jodkontrastmedel, för att mjukdelar och kärl ska framträda tydligare i bilden (Bushong, 2013)

PMCTA (Post-Mortem Computed Tomography Angiography) kan utföras på olika sätt. De vanligaste är att fokus ligger på ett organ som töms på blod och sedan injiceras med ett kontrastmedium. Vid helkroppsundersökning kan en hjärt- lungmaskin användas för att upprätthålla cirkulation. Kontrastmediet kan märkas med ett färgämne för att underlätta för patologen att finna kärlskador (Saunders, 2014; Schneider et al., (2012).

Obduktion

Obduktion är ett ingrepp som utförs för att fastställa dödsorsak. Vid obduktion undersöks hela kroppen, snitt görs och kroppen öppnas upp vilket gör det möjligt att undersöka de inre organen (Nationalencyklopedin, 2016a). I lag om Obduktion m.m. (SFS 1995:832) finns beskrivet två olika former av obduktion, klinisk obduktion och rättsmedicinsk undersökning. En annan form av obduktion är virtuell obduktion som beskrivs av Jalalzadeh et al. (2015).

Klinisk obduktion är ett ingrepp som utförs på kroppen för att undersöka insidan av en avlidne person. Frågeställning vid klinisk obduktion kan vara att fastställa dödsorsak eller att utöka kunskap om effekter av behandling. Lag om obduktion m.m. (SFS 1995:832) beskriver att klinisk obduktion enbart får utföras om den avlidne eller anhöriga har gett sitt medgivande. Har patienten pacemaker, defibrillator eller något liknande implantat får dessa avlägsnas utan medgivande då de kan vara en explosionsrisk vid kremering.

Vid rättsmedicinsk undersökning, forensisk utredning, finns alltid en polisanmälan som grund. Om behandlande läkare misstänker att brott är orsak till dödsfallet, ska en polisanmälan utföras. Beslut om obduktion kommer då från polismyndigheten, allmänna åklagaren eller allmänna domstolen. Rättsmedicinsk obduktion kan även utföras vid misstanke om fel och/eller försummelse i vården (SFS 1995:832). Denna form av undersökning får ske även om det går emot den avlidnes och de anhörigas vilja.

Virtuell obduktion sker med hjälp av bilddiagnostik där ett av verktygen är datortomografen. Magnetkamera och konventionell bildtagning är andra undersökningsmetoder som kan användas. Virtuell obduktion är ett icke invasivt ingrepp vilket innebär att kroppen påverkas minimalt av undersökningen. Under själva undersökningen är kroppen kvar i en licksäck, vilket minimerar risk för kontaminering av kroppen och bevismaterial. Bilderna som produceras rekonstrueras och sparas vilket underlättar eftergranskning om behov finns. Denna typ av undersökning är snabb och mindre kostsam än klinisk obduktion (Lundström et al., 2012)

Om användning av virtuell obduktion kunnat påvisas som en säker metod, vid utredningar i samband med trauma, hade kanske fler obduktioner genomförts. Datortomografen är en utrustning som förekommer på de flesta sjukhus. Undersökningen är mindre kostsam och mer tidsbesparande än klinisk obduktion. Således är det av vikt att undersöka radiografins potential vid forensiska utredningar av personer som avlidit under traumatiska omständigheter.

Syfte

Syftet med litteraturstudien var att utifrån ett radiografiskt perspektiv beskriva aktuellt kunskapsläge inom klinisk och virtuell obduktion, vid utredning av avlidna personer som utsatts för trauma och misshandel.

Metod

En litteraturstudie innebär en sammanställning över befintlig forskning och kunskap inom ett visst område eller problem. Syftet är att belysa aktuellt kunskapsläge över området som ska studeras (Friberg, 2012).

Urval

Underlaget för litteraturstudien har hämtats från databaserna Public Medline (PubMed) och Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL). PubMed är en databas med medicinska och hälsovetenskapliga artiklar. Det är den största medicinska databasen innehållandes cirka 21 miljoner artiklar. PubMed tillhandahålls av National Library of Medicine, CINAHL har vårdvetenskaplig inriktning (Friberg, 2012).

Alla artiklar som ingår i resultatet är publicerade i vetenskapliga tidskrifter. Sökorden som användes vid datainsamlingen var *radiography, forensic, autopsy, PMCT, trauma, post-mortem imaging*. Sökorden kombinerades med Booleska sökoperatorm AND för att täcka in flera av sökorden till vetenskapliga studier som motsvarar syftet mer specifikt.

Inklusionskriterierna för artiklarna var att datortomografi undersökning ska ha utförts post-mortem i kombination med klinisk obduktion. Undersökta personer ska ha avlidit under traumatiska händelser eller utav misstänkt brottshandling, samt vara av mekanisk art. Artiklarna som ingår i studien var högst 10 år gamla. Alla artiklar var författade på engelska.

Exklusionskriterier var de artiklar som enbart behandlade fall vars syfte var att fastställa en

avlidens persons identitet eller intoxikation. Andra exklusionskriterier var artiklar där dödsorsaken endast misstänktes vara sjukdom eller där enbart magnetkamera undersökning gjordes.

Genomförande av datainsamling

Resultatet av sökningen i databaserna PubMed och CINAHL beskrivs i tabellform (Tabell 1). Genomläsning av samtliga titlar utfördes för att exkludera artiklar som inte ansågs uppfylla inklusions- och exklusionskriterierna (Kristensson, 2014). I en första urvalsprocess lästes de 51 artiklarna utifrån titel och abstrakt. De artiklar som svarade på syftet och uppfyllde inklusionskriterierna sammanställdes till urval två (2), vilket resulterade i att antalet reducerades till 28 artiklar. Dessa 28 artiklar lästes därefter i fulltext och värderades utifrån dess relevans till befintlig studies syfte. Tretton (13) artiklar föll bort på grund av bristande relevans till litteraturstudiens syfte. De 15 artiklar som återstod ansågs uppfylla inklusionskriterierna till urval tre (3). Därefter genomfördes kvalitetsgranskning av dessa 15 artiklar, enligt Willman, Stoltz och Bahtsevani (2011) granskningsprotokoll bilaga G. Granskningen genomfördes av båda författarna till denna studie. Vid denna kvalitetsgranskning föll ytterligare tre studier bort på grund av låg kvalitet. Totalt ingick 12 vetenskapliga studier i resultatet av denna litteraturstudie.

Granskningsmallen, som användes för kvantitativa studier, har modifierats för att anpassas till denna litteraturstudie. Alla frågor som kunde besvaras med ett JA eller NEJ fick ett poäng per besvarad fråga, övriga fick noll poäng. Artiklarna poängsattes i tre olika grupper utifrån låg, medel och hög kvalitet.

- Låg kvalitet 0-7 poäng
- Medel kvalitet 8-11 poäng
- Hög kvalitet 12-15 poäng

Antalet artiklar, som bedömdes ha hög kvalitet, uppgick till sju (7) i antal. Totalt fyra (4) artiklar bedömdes ha medel kvalitet medan fyra (4) artiklar bedömdes ha låg kvalitet. Av de fyra (4) artiklarna med låg kvalitet inkluderades en (1) i denna litteraturstudie.

Genomförande av databearbetning

Dataanalysen har genomförts som en integrerad analys. Författarna av denna litteraturstudie har läst utvalda artiklar upprepade gånger för att uppnå ett helhetsperspektiv och förståelse för dess innehåll. Analysen innebär att metoder och resultat i de utvalda artiklarna har jämförts för att hitta likheter och olikheter (Kristensson, 2014).

Forskningsetiska avvägningar

Åtta av artiklarna som redovisas i resultatet har valt att presentera etiska avvägningar på olika sätt. Eftersom artiklarna berör undersökningar som är begärda i samband med brottsutredningar tas inte hänsyn till religiösa aspekter eller den avlidnes vilja. Röntgensjuksköterskans profession ska värna om den avlidnes självbestämmande och autonomi, samtidigt ska hon värna om den avlidnes integritet och visa respekt vid hantering och omhändertagandet av kroppen. I de artiklar som ingick i studien fanns det etiska ansökningar i de fall då studien var prospektiv, vilka var åtta stycken. Vad gäller de retrospektiva hade inga etiska ansökningar gjorts. I två av studierna gjordes inga etiska ansökningar eftersom fallen var brottsrubricerade och beslut från åklagarmyndigheten krävde obduktion. Enligt Helsingforsdeklarationen är viktiga etiska avvägningar vid forskning att deltagandet är frivilligt och att det inte ska finnas något ekonomiskt vinstintresse i forskningen. Nyttan med forskningen ska vara större än risken för deltagarna. Inga personer som har någon beroendeställning till forskarna eller läkarna borde ingå i studien. En annan aspekt som är viktig inom forskning är att de som utför studien ska inneha rätt kompetens och vara förtrogna med området som ska studeras (Vetenskapsrådet 2003).

Resultat

Sammanlagt 12 vetenskapliga artiklar, som behandlar olika områden inom forensiska utredningar, har lästs och analyserats. Alla artiklar har varit kvantitativa, jämförande studier där skillnad mellan klinisk obduktion och radiografiska undersökningar har studerats. Studierna är genomförda i Schweiz, Tyskland, Holland, Polen, USA, Japan och Danmark. Analysen resulterade i tre (3) kategorier: *skelettskador*, *mjukdelsskador* och *dödsorsak*. Skelettskador beskrivs i fem (5) underkategorier: skalle, thorax, ryggrad, extremiteter och bäcken. Mjukdelsskador beskrivs i tre (3) underkategorier: hjärna, lungor och luftvägar samt kärl. Dödsorsak beskrivs endast som en (1) kategori.

Skelettskador

Sex artiklar belyser en stor del av trauman som leder till skelettskador. Skelettskadorna som beskrivs i artiklarna berör samtliga delar av kroppen och de presenteras här i anatomiska områden. I artiklarna som behandlar skelettskador studerades fall där både vuxna och barn förekom.

Skalle

Kasahara et al. (2012) visade i sin studie att med hjälp av PMCT kan skador på skallen upptäckas i en högre utsträckning och med högre säkerhet jämfört med klinisk obduktion. Daly, Abboud, Ali, Sliker och Fowler (2012) visade att personer som avlidit under traumatiska händelser påvisades en signifikant differens mellan de kliniska och virtuella obduktionernas frakturfynd och lokalisering. Flertalet av de små frakturerna i ansiktet kunde ej upptäckas under den kliniska obduktionen, men var beskrivna efter PMCT granskningen. I en studie visade Moskała, Woźniak, Kluza, Romaszko och Lopatin (2016) att i 67 procent av de studerade fallen kunde skallfrakturer identifieras. PMCT var till hjälp vid lokalisering av frakturer i ansiktsbenen, vilka framträdde tydligt vid 3D rekonstruktioner. Författarna till studien visade

också på att genom att kombinera PMCT med klinisk obduktion kunde fler frakturer identifieras.

Thorax

I studier av Moskala et al. (2016), Daly et al. (2012) och Schulze et al. (2013) har revbensfrakturer studerats och de visade på att frakturens lokalisation och utseende var avgörande om den upptäcktes via obduktion eller PMCT. Moskala et al. (2016) beskriver i studien att revbensfrakturer är den vanligast förekommande frakturen i bröstkorgen. I studier av Moskala et al. (2016) och Schulze et al. (2013) visades en trend att klinisk obduktion påvisade frakturer belägna på de anteriora delarna av costae och frakturer i anslutning till sternum. Virtuellt obduktion upptäckte de som fanns på de posteriora delarna av costae och i anslutning till kottorna i ryggraden. Vad avser odislocerade revbensfrakturer missades dessa med PMCT medan klinisk obduktion hade mer känslighet för dessa enligt en studie av Daly et al. (2012).

Moskala et al. (2016) och Daly et al. (2012) beskriver även observationer av frakturer i clavícula, scapula och sternum vid virtuellt och klinisk obduktion. Moskala et al. (2016) beskriver i sin studie att frakturer på scapula och laterala clavícula framträdde tydligast vid virtuellt obduktion. Vad gäller sternum var klinisk obduktion överlägsen PMCT vid diagnostisering av skador och odislocerade frakturer. Större frakturer på sternum identifierades av båda teknikerna.

Ryggrad

Frakturer i ryggkotorna beskrevs av Uhrenholt och Boel (2010), Daly et al. (2012) och Moskala et al. (2016) vilka kom fram till att dessa var svåra att detektera vid en klinisk obduktion. Enligt Uhrenholt och Boel (2010) var det speciellt frakturer vilka misstänks vara lokaliserade posteriort på de övre halskotorna (UCS). Det ansågs möjligt att undersöka UCS vid en klinisk obduktion men det kräver ett invasivt ingrepp som ej är en standardundersökning. Virtuellt obduktion har en stor fördel gentemot den kliniska då 3D rekonstruktioner kan visa fler frakturer samt beskrivas utifrån utseende, eventuella fragment och dislokationer vid trauman på UCS. Dislokationer vid cranio-cervikala delen visar den kliniska obduktionen på

större träffsäkerhet än vid PMCT. Det kan bero på att stabiliteten kan undersökas under en klinisk obduktion, något som är omöjligt vid en virtuell undersökning (Uhrenholt & Boel, 2010).

Daly et al. (2012) visar i sin studie att flertalet dislokationer av UCS missades vid PMCT undersökningen och i vissa fall kunde skadan anas när en eftergranskning av PMCT undersökningen gjordes. Författarna till studien påtalade att metodiken vid klinisk obduktion, där nackens rörlighet testas för påvisande av eventuell fraktur eller dislokation likaväl skulle kunna vara en rörlig nacke utan patologi.

Frakturer i vertebra kotorna förekom hos 69 procent av de undersökta personerna i studien av Moskala et al. (2016). De frakturer som kunde identifieras med enbart obduktion var de med påverkan på de intervertebrala diskarna. Frakturer i processus spinalii och processus transversarii framträdde tydligt vid PMCT undersökningen men missades av den kliniska obduktionen.

Extremiteter

Vid frakturer i extremiteterna visade PMCT större fraktur känslighet jämfört med klinisk obduktion (Baumeister et al., 2015; Daly et al., 2012; Moskala et al., 2016). Enligt Daly et al. (2012) upptäcktes 46 procent fler frakturer på extremiteterna med hjälp av PMCT än den kliniska obduktionen, med en stor skillnad mellan diagnosticerad skelettskada på AIS mellan de två obduktionstyperna. Den större känsligheten beror på att klinisk obduktion icke är en standardundersökning av extremiteter utan det är främst externa inspektioner som utförs. Det överensstämmer med Baumeister et al. (2015) fallstudie där en tydlig proximal fraktur av femur missades av den kliniska obduktionen, men var beskriven i den virtuella obduktionen.

I en studie av Moskala et al. (2016) blev fraktur fördelningen i de övre extremiteterna missvisande orsakad av PMCTs begränsning av FOV. Speciellt gällande humerus där PMCT ej fann någon fraktur utöver de som kunde beskrivas efter den kliniska obduktionen.

Bäcken

Moskala et al. (2016) skriver i sin artikel att vid motorcykelolyckor är det ovanligt att det uppstår frakturer i bäckenregionen. Det kan bero på att detta område är mindre känsligt för skador vid denna typ av olyckor. Strukturer där frakturer påvisas, när det väl förekommer är pubisbenet. Författarna till studien förväntades identifiera fler frakturer i bäckenregionen än vad som faktiskt framkom med hjälp av PMCT, då det kan vara svårt att undersöka detta område med hjälp av klinisk obduktion.

Mjukdelsskador

Vid trauman är det många gånger oundvikligt att mjukdelsskador uppstår. Totalt ingår sex artiklar som belyser mjukdelsskador. Nedan redovisas några av organstrukturerna som beskrivits och påverkats, hur skadorna kan detekteras och diagnostiseras med hjälp av virtuell respektive klinisk obduktion.

Hjärnan

Daly et al. (2012), Baumeister et al. (2015) och Gebhart, Brogdon, Zech, Thali och Germerott (2012) framhäver i sina studier, att känsligheten vid virtuell obduktion har hög träffsäkerhet gällande skador som blödning, ödem och luft i hjärnvävnaden. I studien av Daly et al. (2012) belyses fördelarna av PMCT vid beskrivning av svåra skador på hjärnan. I fall där den konventionella obduktionen beskriver en skada som massiv blödning kunde radiologer med hjälp av PMCT beskriva platsen för blödningen i hjärnan och om det förekom luft i hjärnvävnaden. Blödning i ventrikelsystemet och luft innanför skallbenet är fallgropar för klinisk obduktion gentemot den virtuella då förfarandet vid klinisk obduktion involverar fysisk åverkan på huvudet.

Luftvägar och lungor

Studier beskriver svårigheter med att få en sann bild av lungor post-mortem, då en avlidens persons lungor saknar luft. Germerott, Preiss, Ross, Thali och Flach (2013) genomförde en studie på personer som avlidit på grund av skarpt våld mot thorax, vilket resulterade i pneumothorax och/eller hemothorax. I studien dränerades lungorna med en sugpump och fylldes med luft av en ventilationsmaskin. Bildtagning utfördes före och under ventilering för att se skillnader i patologi och skador. Bäst luftfyllnad gav de som drabbats av enbart en skada mot thorax och då kunde tillhyggets bana skönjas. Även skador på lungvävnaden syntes bäst i den ventilerade fasen jämfört med den oventilerade. Lokalisationen av skadan på lungan påverkade ventilationens fulla potential för diagnostik. Personer med hemothorax påvisades skadorna först efter att blodet dränerats. Kulsplitter kunde detekteras både i ventilerat och oventilerat tillstånd vid PMCT men missades vid klinisk obduktion.

För att bekräfta aspiration av blod i lungorna påvisade Scaparra, Peschel, Kirchhoff, Reiser och Kirchhoff (2016), att det i 29 fall av de 41 som ingick i studien fanns blod i lungor och i de större luftvägarna och de kunde ses i PMCT och vid obduktion i olika utsträckning. Trolig aspiration graderades från level 0-3 beroende på antal tecken till aspiration i de stora luftvägarna. För lungorna gjordes gradering level 0-3 ggo. Resultatet visade på att både klinisk och virtuell obduktion upptäckte och missade varandras fynd.

Kärl

Om möjlighet saknas att använda PMCTA vid traumaundersökningar finns det risk att en PMCT är ett osäkert verktyg att använda för att diagnosticera kärlen. Flera rupturerade kärl och skador upptäcktes vid konventionell obduktion, något som i flera fall helt förbisetts vid DT undersökning Daly et al. (2012). Begränsningarna i att diagnosticera ursprunget till blödningar och kärlskador bekräftas och beskrivs av Kasahara et al. (2012) som tillägger, att utan kontrastmedia kan luft i rupturerade kärl underlätta vid beskrivning av skador och eventuell dödsorsak.

I fallstudien av Baumeister et al. (2015) användes PMCTA vid den virtuella obduktionen vilket gjorde att kärlen kunde urskiljas och patologi orsakade av traumat kunde fastställas. Med

hjälp av angiografi vid den virtuella obduktionen framkom skador på kärlen. Påverkan på kärl visades sig dels som skada på mucosan men även rupturer på kärlen lokaliserades och diagnos kunde fastställas.

Dödsorsak

Totalt beskriver fyra studier dödsorsak. Vid onaturlig död eller vid tillfällena där en kropp har upphittats, undersöks dessa för att fastställa dödsorsak men även att försöka fastställa tidpunkt för dödsfallet. I fyra av artiklarna har möjligheterna med radiologiska undersökningar som redskap beskrivits. Fallen som beskrivs berör dödsfall som har olika bakgrund och orsak, men även kropparnas tillstånd och skick har varierat (Sieswerda-Hoogendoorn, Soerdjbalie-Maikoe, Maes, & van Rijn, 2013; Sieswerda-Hoogendoorn, Soerdjbalie-Maikoe, de Bakker, & van Rijn, 2014).

Sieswerda-Hoogendoorn et al. (2013) och Sieswerda-Hoogendoorn et al. (2014) åskådliggör undersökningar och utredningar på misstänkta neonaticider och dödsfall på barn. Dessa båda studier beskriver att inte någon av obduktionsundersökningsmetoderna kunde fastställa dödsorsak på de avlidna spädbarn som blev undersökta. Skillnaderna i virtuell och klinisk obduktion gällande dödsorsak vid neonaticider som varit avlidna i mer än en vecka försvårades diagnostiken på grund av förruttnelseprocessen. De fysiska tecken, till exempel objekt runt och kring ett spädbarns hals, som indikerar att det skulle kunna vara brottsrelaterat, var försvunna pga tidsaspekten sedan dödstillfället (Sieswerda-Hoogendoorn et al., 2013). I Sieswerda-Hoogendoorn et al. (2014) studie, som innefattade 98 avlidna barn utan allvarlig förruttnelse, genomgick samtliga PMCT för att fastställa dödsorsak. Studiens resultat beskrivs i tre grupper: onaturlig död, naturlig död och ingen dödsorsak. Vid jämförelse mellan PMCT och klinisk obduktion var resultatet desamma i alla tre grupperna.

Kirchhoff et al. (2016) gör i sin studie en jämförelse mellan tre olika yrkesgrupper, i bedömning av dödsorsak med virtuell och klinisk obduktion som redskap, vid utredningar gjorda på personer som utsatts för dödliga skottskador. De olika yrkesgrupperna var patolog (golden standard), patolog- radiolog (grupp 1) och radiolog (grupp 2). De tre grupperna fick ekvivalenta resultat inom frågeställningarna: antal skott, lokalisering av kulor, skottriktning och kaliber. Resultatet inom frågeställningarna skulle underlätta bedömningen om skotten avlossats

ante-mortem eller post-mortem. Studiens resultat visade att gruppen med endast patologer hade flest fynd gällande antal skott. Detta kunde bero på att under klinisk obduktion ingår en extern undersökning av hudkostymen. Grupp 1 och grupp 2 fann liknande resultat i tre av frågeställningarna. Vid bedömning av kaliber avvek gruppernas resultat från varandra där grupp 1 hade ett högre antal korrekta bedömningar. Gällande lokalisation av kulor och fragment, fann grupp 1 och grupp 2, som granskade den virtuella obduktionen, 100 procent fler fynd än vid den kliniska obduktionen som utfördes av endast patologer.

Kasahara et al. (2012) studie belyser svårigheterna i att fastställa en skada till ante-mortem eller post-mortem. I studien kunde endast 25 personers dödsorsak diagnosticeras, av 339 undersökta personer. En anledning kan vara de dödsorsaker som ej kunde fastställas med hjälp av PMCT, till exempel brännskador, hypotermi och intoxication, var en stor andel av studiens population.

Dödsorsak kunde fastställas i de fall då skador mot huvudet inneburit massiv blödning medan de skador som haft indirekt påverkan på de vitala delarna av hjärnan, krävdes ytterligare undersökningar för att fastställa ursprung. Även vid traumatiskt orsakade skador som drunkning, kvävning och vårdrelaterad skada, kunde skadorna diagnosticeras medan den primära orsaken inte kunde fastställas (Kasahara et al., 2012).

Diskussion

Diskussion av vald metod

Litteraturstudien ger en beskrivande överblick vid forensiska undersökningar. Genom att belysa likheter och skillnader har virtuell och klinisk obduktion beskrivits, vidare har författarna reflekterat över framtaget resultat. Reflektionerna resulterade i egna slutsatser som har relaterats till radiografi. Sökorden har utgått från syftet och vid en första sökning användes enstaka sökord för att undersöka om det fanns underlag för att genomföra studien. Olika former för stavning av sökordet post-mortem CT prövades också där författarna slutligen valde

PMCT, vilket gav flest relevanta träffar. Det hade varit önskvärt om möjlighet till att inkludera artiklar som belyst röntgensjuksköterskans roll i teamet funnits, men antalet artiklar inom önskat område var extremt begränsat. Sökning på *Radiography*, *Radiographer* gav inga träffar som var relevanta för syftet men röntgensjuksköterskor är trots det högst delaktiga vid virtuell obduktion och hennes kunskap och kompetens har inverkan på resultatet av undersökningen. För att ytterligare belysa radiografins potential och röntgensjuksköterskans kompetensmöjligheter inom forensiska utredningar skulle en empirisk studie vara mer lämpad som metod.

Artiklar som analyserats har använt sig av olika modeller av datortomograf. Problemet uppmärksammades av författarna och försök att undvika problemet har varit genom att inkludera artiklar där datainsamlingen skett inom en tioårs period. Trots det förekommer skillnader i utrustning som antal detektorrader och olika varianter av rekonstruktions filter. Variation av modeller av datortomograf anser författarna till litteraturstudien, inte har någon större betydelse för resultatet, men att inkludera artiklar som är äldre än 10 år anses ge utslag på resultatet då röntgenteknologin ständigt utvecklats. Möjligheterna att få mer detaljerade bilder har under de senaste åren ökat vilket leder till att det är möjligt att ställa säkrare diagnoser.

Populationen som ingick i denna litteraturstudie var avlidna. Det ingick inga artiklar som var kvalitativa. Eftersom studierna inte utförts på samma sätt och varierade i antal fall i respektive studie kunde de inte generaliseras och jämföras i sin helhet utan det var utvalda delar till resultatet som analyserades. De tolv (12) artiklar som ingick i resultatet skilde sig i frågeställning och utförande vilket bidrog till att resultaten var svåra att generalisera.

I denna litteraturstudie har ingen hänsyn tagits till vilken typ av trauma eller misshandel som har skett, så länge de är inom inklusions- och exklusionskriterierna. Litteraturstudiens syfte var att översiktligt granska kvantitativa studiers resultat och sammanfatta dem för att belysa kunskapsläget inom området (Friberg, 2012). Artiklar som var omöjliga att se i fulltext utan kostnad eller teckna en prenumeration, utöver de som är tillgängliga via universitetets bibliotek har exkluderats. Artiklarna som har inkluderats i litteraturstudien har varit inom området post-mortem radiografi, vilka har beskrivit påverkan på strukturer och vävnader i kroppen hos personer, som blivit utsatta för trauma av olika grad och art. Fokus har dock varit mekaniskt trauma. Flera av artiklarna har påpekat det begränsade antal studier med systematisk dokumentation på undersökta personer med hjälp av virtuell obduktion. De flesta studierna har

även visat på att klinisk obduktion har använts som ”golden standard” för att utvärdera den virtuella obduktionens känslighet och träffsäkerhet. Studiernas upplägg har även varierat i utformning av olika professioners sammansättning inom teamet. Radiologer har varit närvarande vid samtliga undersökningar medan det varierat avseende patologer.

Röntgenteknologin har haft en snabb utveckling, vilket har gjort att det varit av vikt att de inkluderade studierna varit relativt nya och ligger inom tidsramen av 2006-2016. Detta på grund av att det kan påverka resultatet då insamlad data ska vara gjord med modern teknik. Till urval tre (3) valdes 15 artiklar av vilka tre (3) stycken föll bort efter kvalitetsgranskning där det bedömdes som lågkvalitativa. En fallstudie inkluderades trots att den inte kunde kvalitetsgranskas enligt granskningsmallen på grund av att dess resultat stämmer väl in i litteraturstudiens syfte. Resultatet i fallstudien gjorde även att artikeln ingick trots att den hamnar utanför inklusionskriteriet mekaniskt våld.

Diskussion av framtaget resultat

Resultatet av denna litteraturstudie kan ses som ett bidrag till potentiellt nya golden standards inom det forensiska området. I dagsläget är en klinisk obduktion den primära metoden vid forensiska utredningar och PMCT är en kompletterande undersökning. Genom att beskriva kunskapsläget inom virtuell obduktion kan fördelar framhävas men även de fallgröpar som finns och därmed hitta metoder till att kringgå dem. Som flera av de inkluderade studierna beskriver är kliniska obduktionen ett omfattande ingrepp på den avlidnes kropp. I studien av Kirchhoff et al. (2015) nämns att länder som Sverige, Schweiz och Holland, utnyttjar möjligheterna med virtuell obduktion som utförs i samband med den kliniska obduktionen.

Resultatet visar att virtuell obduktion är en överlägset bättre metod på frakturfynd på strukturer på skallen och extremiteterna. Anatomiska strukturer som är svårundersökta på grund av otillgängligheten vid klinisk obduktion, underlättas vid en PMCT. Genom att studera en persons fullständiga volym ur olika vinklar möjliggör en mer fullständig undersökning. Däremot har klinisk obduktion större känslighet gällande mjukdelsskador och fastställandet av dödsorsak. Flera av de under klinisk obduktion funna skador och dödsorsaker hade virtuell obduktion kunnat detektera om kompletterande provtagningar, visuell inspektion och PMCTA använts (Moskala et al., 2015; Schulze et al., 2013; Urenholt & Boel., 2010).

Enlig Kasahara et al. (2012) är mjukdelsskador svårare att diagnostisera utan ett kontrastmedel som till exempel jodkontrast eller luft. Förekomsten av luft används som fördel vid utredningar och PMCT undersökningar eftersom de kan påvisa att det förekommit någon skada som orsakat att luft tagit sig in i systemet. Daly et al. (2012) säger att påvisa luft med hjälp av klinisk obduktion är svårare då det krävs att obduktionen utförs under vatten och görs enbart vid specifika frågeställningar.

I studien av Schneider et. al. (2012) diskuteras vikten av optimala bilder vilka ligger till grund för granskande radiologer/patologer att diagnostisera skada eller fastställa dödsorsak. Om yrkesgrupper utan rätt kompetens utför undersökningarna riskeras bildernas kvalitet, samt felaktig information kan då begränsa radiologerna i sina utlåtanden. Datortomografiundersökningar skiljer sig avsevärt mellan klinisk DT-undersökning och PMCT. Vid PMCT behöver röntgensjuksköterskan ej ta hänsyn till as low as reasonably achievable (ALARA) eftersom stråldoser ej har samma påverkan på den avlidne personen som hos en levande, men har betydelse för bildkvalitén (Flach, P. M., 2014). En annan faktor som påverkar bildoptimeringen är positionering av personen i röntgenutrustningen och felaktigheter kan leda till att viktig information missas eftersom delar kan hamna utanför FOV (Moskala et al. 2015).

I flertal PMCT undersökningar krävs att kontrastmedia tillförs för att skadorna ska framträda. Ingreppet kräver ett speciellt förfarande som ligger utanför röntgensjuksköterskans kunskapsområde inom den kliniska verksamheten. PMCTA skiljer sig markant från den kliniska undersökningen eftersom den avlidnes cirkulation upphört (Flach, P. M et al., 2014). I sin studie använde sig Germerott et al. (2013) av en annan teknik som involverade en sugpump och hjärt-lungmaskin vid undersökning av lungor hos personer som blivit utsatta för skottskador mot thorax. I studien framgick inte vilken yrkesgrupp som hanterade maskinerna under undersökningstillfället men det fanns en forensisk radiograf närvarande vid de radiologiska undersökningarna.

Genom att involvera röntgensjuksköterskan får hon en helhetsbild som leder till ett bredare arbetsområde. Med föreslagen arbetsfördelning så kallad jobbglidning, frigörs radiologers och patologers tid till fokus på sina respektive specialområden I en studie av Schneider et al. (2012) inkluderades röntgensjuksköterskorna med en större ansvarsroll i teamet kring forensiska undersökningar. Arbetsuppgifterna utökades efter en internutbildning med blodprover,

biopsier och PMCTA. Enligt Schneider et al. (2012) minskar risken för kontaminering av prover som kan bli missvisande vid analys om färre personer är involverade i hanteringen av den avlidne. Rätt bildtagningar, rekonstruktioner och provtagningar är av vikt vid eventuell bevisning vid en rättegång. Ett verktyg som underlättar både för granskande radiologer och i andra presentationssammanhang, är 3D rekonstruktioner. Med hjälp av 3D rekonstruktioner kan den avlidnes integritet skyddas då kliniska obduktionsbilder ej behöver visas i till exempel domstol vid en eventuell rättegång (Moskala, 2015). Den avlidnes vilja angående obduktion kan inte alltid tillgodoses, men enligt lag utförs rättsmedicinsk undersökning vid misstanke om brott (Society of Radiographers, 2015). Röntgensjuksköterskan arbetar efter etiska principer med människan i fokus. Hanteringen av avlidna personer sker med respekt och värnar om personens integritet även om personen ligger i en liksäck (SFR, 2012).

Slutsats

Virtuell obduktion är den främsta undersökningsmetoden vid frakturlokalisering. Vid mjukdelsskador är fortfarande klinisk obduktion den metod som visar flest fynd. Det ska tilläggas att stora mjukdelsskador även beskrivs vid virtuell obduktion. Om kontrastmedelsundersökningar hade utförts som standard vid PMCT hade den virtuella obduktionen haft större möjlighet till samma fynd som den kliniska obduktionen. Utvecklingen inom datortomografin sker konstant. Det öppnar upp för bättre mjukvara att hantera bilder och rekonstruktioner, vilket innebär bättre spatiell upplösning som kan synliggöra små mjukdelsskador.

Författarnas konklusion av analyserna belyser fördelarna av en vidareutbildning av röntgensjuksköterskor för att bli en viktig medlem i teamet kring forensiska utredningar. Då röntgensjuksköterskor har kompetens inom den tekniska utrustning som används vid PMCT samt hanterar läkemedel i det kliniska arbetet, är det en naturlig vidareutveckling av professionen att även hantera kontrastmedel i kombination med den avlidne och teknologin vid PMCT. Genom vidare kompetensutveckling kommer röntgensjuksköterskan kunna arbeta såväl kliniskt som inom forskning.

Författarnas arbetsfördelning

Författarna till litteraturstudien har samarbetat genom hela analys- och skrivprocessen.

Referenser

Artiklar som inkluderas i resultatet är markerade med *

Adams, N. S. (2007). My life as a forensic radiographer. *Journal of Radiology Nursing*, 26(2), 56-59.

Barnard, A., & Sandelowski, M. (2001). Technology and humane nursing care: (Ir)reconcilable or invented difference? *Journal of Advanced Nursing*, 34(3), 367-375.

* Baumeister, R., Mauf, S., Laberke, P., Krupp, A., Thali, M. J., & Flach, P. M. (2015). A fatal case of electrocution with unique forensic radiological postmortem findings. *Forensic Science, Medicine, and Pathology*, 11(4), 589-595.

Brottsbalken (SFS 1962:700). Stockholm: Riksdagen.

Bushong, S. C. (2013). *Radiologic science for technologists : Physics, biology, and protection* (10. ed. ed.). St. Louis, Mo.: Elsevier.

* Daly, B., Abboud, S., Ali, Z., Sliker, C., & Fowler, D. (2012). Comparison of whole-body post mortem 3D CT and autopsy evaluation in accidental blunt force traumatic death using the abbreviated injury scale classification. *Forensic Science International*, 225(1), 20-26.

Flach, P.M., Gascho, D., Schweitzer, W., Ruder, T.D., Berger, N., Ross, S.G., Thali, M.J., & Ampanozi, G. (2014). Imaging in forensic radiology: an illustrated guide for postmortem computed tomography technique and protocols. *Forensic Sci Med Pathology*, 10(4), 583–60.

Friberg, F. (2012). *Dags för uppsats: Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten* (2., [rev.] uppl. ed.). Lund: Studentlitteratur.

* Gebhart, F. T. F., Brogdon, B. G., Zech, W., Thali, M. J., & Germerott, T. (2012). Gas at postmortem computed tomography – an evaluation of 73 non-putrefied trauma and non-trauma cases. *Forensic Science International*, 222(1–3), 162-169.

* Germerott, T., Preiss, U. S., Ross, S. G., Thali, M. J., & Flach, P. M. (2013). Postmortem ventilation in cases of penetrating gunshot and stab wounds to the chest. *Legal Medicine*, 15(6), 298-302.

Hughes, N., & Baker, M. (1997). The use of radiography in forensic medicine. *Radiography*, 3(4), 311-320.

Jalalzadeh, H., Giannakopoulos, G. F., Berger, F. H., Fronczek, J., van de Goot, F.R.W., Reijnders, U. J., & Zuidema, W. P. (2015). Post-mortem imaging compared with autopsy in trauma victims--A systematic review. *Forensic Science International*, 257, 29-48.

* Kasahara, S., Makino, Y., Hayakawa, M., Yajima, D., Ito, H., & Iwase, H. (2012). Diagnosable and non-diagnosable causes of death by postmortem computed tomography: A review of 339 forensic cases. *Legal Medicine*, 14(5), 239-245.

* Kirchoff, S. M., Scaparra, E. F., Grimm, J., Scherr, M., Graw, M., Reiser, M. F., & Peschel, O. (2016). Postmortem computed tomography (PMCT) and autopsy in deadly gunshot wounds--a comparative study. *International Journal of Legal Medicine*, 130(3), 819-826.

Kristensson, J. (2014). *Handbok i uppsatsskrivande och forskningsmetodik för studenter inom hälso- och vårdvetenskap* (1. utg. ed.). Stockholm: Natur & Kultur.

Lag om obduktion m.m. (SFS 1995:832). Stockholm: Riksdagen.

Lundström, C., Persson, A., Ross, S., Ljung, P., Lindholm, S., Gyllensvärd, F., & Ynnerman, A. (2012). State-of-the-art of visualization in post-mortem imaging. *Apmis*, 120(4), 316-326.

* Moskała, A., Woźniak, K., Kluza, P., Romaszko, K., & Lopatin, O. (2016). The importance of post-mortem computed tomography (PMCT) in confrontation with conventional forensic autopsy of victims of motorcycle accidents. *Legal Medicine*, 18, 25-30.

Nationalencyklopedin. (2016a). Obduktion. Hämtad 2016-04-11, från <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/obduktion>

Nationalencyklopedin. (2016b). Trauma. Hämtad 2016-04-11, från <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/trauma>

Saunders, S. (2014). *The use of injected contrast agents in cadaveric computed tomography* (Doctoral thesis, University of Leicester of Medicine, Leicester). Hämtad från: <http://hdl.handle.net/2381/28971>.

* Scaparra, E., Peschel, O., Kirchoff, C., Reiser, M., & Kirchoff, S. M. (2016). Detection of blood aspiration in deadly head gunshots comparing postmortem computed tomography (PMCT) and autopsy. *European Journal of Medical Research*, 21(1), 43.

Schneider, B., Chevallier, C., Dominguez, A., Bruguier, C., Elandoy, C., Mangin, P., & Grabherr, S. (2012). The forensic radiographer: A new member in the medicolegal team. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 33(1)

Schnider, J., Thali, M. J., Ross, S., Oesterhelweg, L., Spendlove, D., & Bolliger, S. A. (2009). Injuries due to sharp trauma detected by post-mortem multislice computed tomography (MSCT): A feasibility study. *Legal Medicine*, 11(1), 4-9.

* Schulze, C., Hoppe, H., Schweitzer, W., Schwendener, N., Grabherr, S., & Jackowski, C. (2013). Rib fractures at postmortem computed tomography (PMCT) validated against the autopsy. *Forensic Science International*, 233(1), 90-98.

* Sieswerda-Hoogendoorn, T., Soerdjbalie-Maikoe, V., de Bakker, H., & van Rijn, R. R. (2014). Postmortem CT compared to autopsy in children; concordance in a forensic setting. *International Journal of Legal Medicine*, 128(6), 957-965.

* Sieswerda-Hoogendoorn, T., Soerdjbalie-Maikoe, V., Maes, A., & van Rijn, R. R. (2013). The value of post-mortem CT in neonaticide in case of severe decomposition: Description of 12 cases. *Forensic Science International*, 233(1-3), 298-303.

Socialstyrelsen. (2015). *Dödsorsaker 2015*. Stockholm: Socialstyrelsen. Hämtad 2016-04-14, från <http://www.socialstyrelsen.se/publikationer2015/2015-8-1>

Society of radiographers (2015), Standards of Radiographic Practice for Post-Mortem Cross-Sectional Imaging (PMC-SI). Hämtad från: <http://www.sor.org/>

Statens beredning för medicinsk och social utvärdering. (2015). *Bilddiagnostik av avlidna*. (SBU rapport 2015-01). Hämtad från: http://www.sbu.se/contentassets/4e4c404b4008437d94995ff105348b31/bilddiagnostik_av_avlidna_201501.pdf

Svensk förening för röntgensjuksköterskor. (2012). *Kompetensbeskrivning för röntgensjuksköterskor*. Stockholm: Vårdförbundet.

* Uhrenholt, L., & Boel, L. W. T. (2010). Contributions from forensic imaging to the investigation of upper cervical fractures. *Journal of Forensic Sciences (Wiley-Blackwell)*, 55(6), 1598-1602.

Vetenskapsrådet. (2003) *Riktlinjer för etisk värdering av medicinsk humanforskning*. Hämtad från: https://www.vr.se/download/18.6b2f98a910b3e260ae28000355/medicinsk_humanforskning_13.pdf

Vårdförbundet. (2008). *Yrkesetisk kod för röntgensjuksköterskor*. Stockholm: Vårdförbundet.

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

Bilaga 1 (2)

Tabell 1. Sökschema i databaserna PubMed och Cinahl

Databas	Sökord	Antal träffar	Urval 1	Urval 2	Urval 3
PubMed					
#1	Autopsy	84426			
#2	PMCT	273			
#3	Trauma	1023462			
#4	Post-mortem imaging	2119			
#5	#1 AND #2	135			
#6	#2 AND #3	65			
#7	#1 AND #2 AND #3	53	17	13	3
#8	#4 AND Radiography	397			
#9	#1 AND #2 AND #4 AND Radiography	27	9	3	3
#10	# 2 AND # 3 AND Radiographer	0			
#11	#5 AND Radiography AND Forensic	79	18	12	9
Cinahl					
#1	Forensic	8620			
#2	Radiographer	1430			
#3	#1 AND #2	9	7	0	0

Bilaga 2 (2)

Författare År +Land	Titel	Syfte	Metod	Urval	Resultat	Sammanfattning	Kvalité
Rilana Baumeister, Sabrina Mauf, Patrick Laberke, Anais Krupp, Michael J. Thali Patricia M. Flach Forensic Sci Med Pathol 2015 USA	* A fatal case of electrocution with unique forensic radiological postmortem findings	Syftet är att visualisera och utvärdera skador orskade av elektrifiering genom att jämföra postmortem datortomografi undersökningar, med och utan kontrast, med rättsmedicinsk obduktion när det kommer till dödsfall som beror på elektrifiering	Det utfördes helkroppss undersökning postmortem DT (PMDT), postmortem DT-angiografi (PMDTA). Postmortem MR (PMMR) och postmortem MR-angiografi (PMMRA) över bröst-korgen. Först gjordes PMCT utan kontrastmedel därefter PMMR utan och med kontrastmedel	Fall rapport En 33-årig man som avlidit då han kommit i kontakt med högspänningsledning	PMCT och PMMR med och utan kontrast kan vara ett komplement till obduktion när det kommer till utredningar av dödsfall där elektricitet har varit dödsorsak. Speciellt när det kommer skador på de inre organen.	PMI- inkluderat PMCT och PMMR med och utan kontrast - gör det möjligt att visualisera skador orskade av elektricitet. Dessa observationer kan understödja framtida bildtolkning vid likande skador i både levande och avlidna. Studien betonar vädet av PMI vid rättsmedicinska frågeställningar	låg

<p>E. Scaparra, O. Peschel, C. Kirchoff, M. Reiser, S. M. Kirchoff</p> <p>European Journal of Medical Research</p> <p>2016</p> <p>Tyskland</p>	<p>* Detection of blood aspiration in deadly head gunshots comparing postmortem computed tomography (PMCT) and autopsy</p>	<p>Syftet med denna studie var att analysera pålitligheten av PMCT, jämfört med obduktion, att upptäcka blod i luftvägarna hos personer som utsatts för skottskador mot huvudet eller mot munnen.</p>	<p>Retrospektiv studie av fall mellan Oktober 2008- April 2011. Alla som ingick i studien har genomgått PMCT, klinisk obduktion och rättsmedicinsk analys.,</p>	<p>Enbart fall där trauma varit mot skallen och munnen har inkluderats.. Skottskador mot bröstet exkluderades för att utesluta retrograd blodaspiration. Även fall där återupplivnings- försök har gjorts eller det är osäkert om CPR har gjorts.</p>	<p>29 fall av de 41 som ingick i studien visade på samma lokalisation och mängd blod i luftvägarna och lungorna vid de olika undersökningarna (PMCT och klinisk obduktion) och nästintill liknande resultat framkom av undersökningarna.</p>	<p>Det verkar rimligt att genomföra en PMCT som komplement till klinisk obduktion när det kommer till misstanke om blod i luftvägarna och lungorna när det kommer till att bedöma om blod i lungorna inhalerats eller är dödsorsaken eftersom PMCT gör det möjligt att se hela lungparenkymet.</p>	<p>hög</p>
<p>P.M Flach, S.A. Bolliger, N. Berger, G, Amponazi, M.J. Thali W. Schweitzer</p> <p>Legal Medicine</p> <p>2014</p> <p>Schweiz</p>	<p>“Blind spot” in forensic autopsy: Improved detection of retrobulbar hemorrhage and orbital lesions by postmortem computed tomography (PMCT).</p>	<p>Syftet med denna studie var att korrelera förekomsten av retrobulbar blödning med mekanismen för skada, yttre tecken och obduktionsresultat obduktions datortomografi</p>	<p>Retrospektiv studie mellan 2003-2010 av fall där både PMCT och klinisk obduktion utfördes och det fanns förekomst av retrobulbar blödning</p>	<p>Enbart fall med trubbigt eller skarpt trauma mot huvudet vilket kan ge upphov till retrobulbar blödning, samt att individerna var över 18 år.</p>	<p>Ledande dödsorsaker var olyckor där centrala nervsystemet påverkades av RBH. Bildtagning visade på känslighet när det kommer till att se frakturer i orbita taket och/eller skallfrakturer.</p>	<p>PMCT av viscerocranium, speciellt orbita, kan ge ett rättsfall viktig information om händelseförloppet och påverkan vilket oftast missas vid obduktioner. Bildtagning av orbita och intilliggande strukturer ger inga strukturella skador. Obduktion av ansiktet kan ersättas med PMCT.</p>	<p>låg</p>

<p>Barry Daly, Samir Abboud, Zabiullah Ali, Clint Sliker, David Fowler</p> <p>Forensic Science International 2012 USA</p>	<p>* Comparison of whole-body post mortem 3D CT and autopsy evaluation in accidental blunt force traumatic death using the abbreviated injury scale classification.</p>	<p>Syftet med studien är att utvärdera erfarenheterna av PMCT jämfört med konventionell obduktion av individer som avlidit av trubbigt våld. Med hjälp av AIS klassificera och kvantifiera skelett- och mjukdelsskador som upptäcks vid varje utredning.</p>		<p>21 avlidna från Office of the Chief Medical Examiner (OCME) som råkat ut för trubbigt våld genomgick en PMCT. Orsak till det trubbiga våldet var kollision med fordon, 8 st, fotgängare som blivit påkörda, 7 st, cykelolyckor, 2 st, fall från höghöjd 2 st</p>	<p>Statistiskt visade sig PMCT vara mer signifikant känslig för skelettskada än vad obduktion var. Ytterligare analyser visade på en trend där PMCT visade större känslighet än obduktion men det räckte inte för att visa på statistisk signifikans. För skall och nackskador visade PMCT stor statistisk signifikans medan det för thorax, buk och extremiteter inte visade på större statistisk skillnad</p>	<p>Med 3D PMCT upptäcks fler skelettskador än vid obduktion, när det kommer till mjukdelar är det ett ekvivalent antal. 3D PMCT kan komma att bli ett bra verktyg för att upptäcka och klassificera skelettskador i fall av trubbigt våld med dödlig utgång. I nuläget går det inte att helt ersätta obduktion med PMCT men det kan vara ett verktyg i de fall där obduktion kan undvikas eller där obduktion kan begränsas men att det fortfarande uppfyller de juridiska kraven.</p>	<p>hög</p>
---	---	--	--	---	---	--	------------

<p>Lars Uhrenholt, Ph.D., D.C., Lene W. T. Boel, Ph.D., M.D.</p> <p>Forensic Science 2010 Danmark</p>	<p>* Contributions from Forensic Imaging to the Investigation of Upper Cervical Fractures</p>	<p>Syftet med artikeln är jämförelse mellan PMCT och obduktion vid skador på de övre halskotorna</p>	<p>Retrospektiv jämförande studie</p>	<p>Fall som inkluderades i studien var de personer som utsatts för traumatisk händelse som ledde till döden. alla naturliga dödsfall exkluderades. endast fall med skador på C1 och/eller C2 inkluderades. Obduktion utfördes efter PMCT. 13 personer undersöktes för studien.</p>	<p>10 utav 13 fallen hade PMCT och obduktion samma resultat. frakturer på axis och atlas syntes bäst vid PMCT medans cranio- cervikala dislokationer påvisades bäst under obduktion. Frakturer kunde påvisas vid på hög som låg energitrauma och bidrar till stor del till dödsorsak.</p>	<p>Studien visar att en kombination utav PMCT och obduktion ger en så sann bild av skadorna som är möjligt. denna studie bekräftar härmed vikten av implementeringen av PMCT som rutin vid forensiska undersökningar</p>	<p>hög</p>
<p>Shiori Kasahara, Yohsuke Makino, Mutsumi Hayakawa, Daisuke Yajima, Hisao Ito, Hirotarō Iwase</p> <p>Legal Medicine 2012 Japan</p>	<p>* Diagnosable and non-diagnosable causes of death by post-mortem computed tomography: A review of 339 forensic cases</p>	<p>Syftet med denna artikel är visa på hur effektivt PMCT är att fastställa dödsorsaker.</p>	<p>Retrospektiv studie</p>	<p>Analys av 439 efter varandra följande rättsmedicinska obduktioner som utfördes mellan januari 2006 – maj 2008. Av de 439 fallen föll 100 st bort då dödsorsak inte kunde fastställas efter obduktion på grund av att kroppens skick.</p>	<p>7% utav de undersökta i studien kunde dödsorsak fastställas endast med hjälp av PMCT. Främst var de skador på skalle och dess vävnad som kunde beskrivas. 57 % av fallen kunde PMCT påvisa skador men krävde andra undersökningar och resterande 36% kunde inte dödsorsak fastställas eller skador var inte påvisbara, till exempel vid kolmonoxidförgiftning eller hypothermia.</p>	<p>PMCT är ett viktigt verktyg vid framförallt skallskador då intra cerebrala blödningar inte alltid kan anas utifrån. Således kan en onaturlig död lätt bli klassificerad som en naturlig död när det inte syns på hudkostymen. Som en ensam undersökningsmetod fungerar inte PMCT då det finns flera dödsorsaker som intoxication som inte syns på en PMCT</p>	<p>hög</p>

<p>Florin T.F. Gebhart, B.G Brogdon, Wolf-Dieter Zech, Michael J. Thali, Tanja Germerott</p> <p>Forensic Science International 2012 Schweiz</p>	<p>* Gas at post-mortem computed tomography – An evaluation of 73 non-putrified trauma and non-trauma cases.</p>	<p>Syftet med studien är att undersöka närvaro och fördelning av gas vid både fall där dödsorsak är trauma och icke trauma. Kropparna ska inte ha påbörjat förruttelseprocessen.</p>	<p>Retrospektiv studie</p>	<p>78 avlidna valdes ut och delades in i fyra grupper: 25 skottskadade, 13 knivskadade, 20 avlidna på grund av trubbigt våld, 20 naturlig död (kontrollgrupp). Alla genomgick en helkropp PMCT därefter traditionell obduktion.</p>	<p>Gas ansamlingar påvisades i 98% utav trauma fallen jämförelsevis med 80% i kontrollgruppen. de mest påverkade organen var mjuka organ såsom lever och kärl. Gas påvisades vid öppna skador och sår. även vid skullskador sågs gas.</p>	<p>Påvisan av gas vid traumatisk händelse är hög men även de icke fall utan traumatisk påverkan visade på gas nivåer. Det är svårt att se skillnad på gas som beror på förruttelse processen och den gas som finns vid traumatiska händelser. det är viktigt att veta omständigheterna kring varje fall.</p>	<p>hög</p>
<p>Isabelle Le Blanc-louvry, Sophie Thureau, Cathia Duval, Frédérique Papin-Lefebvre, Jaques Thiebot, Jean Niclas Dacher, Cyril Gricourt, Emmanuel Touré Bernard Proust</p> <p>Eur Radiolo 2013 Frankrike</p>	<p>Post-mortem computed tomography compared to forensic autopsy findings: a French experience</p>	<p>Syftet med studien var att fastställa överensstämmelse mellan PMCT och standard obduktion (kliniskt) för att upptäcka skador i olika anatomiska regioner. Ett sekundärt syfte var att bestämma effekten av PMCT för att visa dödliga skador</p>	<p>Jämförande studie</p>	<p>PMCT jämfördes med obduktioner i 236 fall där dödsorsaken varit av olika art. PMCT fynden bedömdes av två oberoende radiologer. 66 personer föll ifrån på grund utav otillgänglig CT.</p>	<p>Vid jämförelse utav radiologernas fynd gällande skalle och tungbens frakturer. likaså ansiktsskador, ryggsador och bäcken så stämde de överens med obduktionen. i vissa fall fann radiologerna fler skador än patologerna. patologerna fann dock fler skador på organ och vaskulärvävnad men PMCT visade mer fri gas och kunde beskriva sår på organen. radiologernas bedömning sinsemellan överensstämde nästan helt.</p>	<p>Enligt författarna så kan PMCT vara lika effektiv gällande dödsorsak vid traumatiska händelser. Undersökningsformen visade sig även vara effektiv vid dödliga sårskador.</p>	<p>låg</p>

<p>S. M. Kirchhoff, E. F. Scaparra, J. Grimm, M. Scherr, M. Graw, M. F. Reiser, O. Peschel</p> <p>Int J Legal Med 2015 Tyskland</p>	<p>* Postmortem computed tomography (PMCT) and autopsy in deadly gunshot wounds—a comparative study</p>	<p>Syftet med studien var för det första att jämföra PMCT fynd med fynd från obduktion. För de andra utvärdera skillnaden av resultaten om enbart en radiolog eller om en radiolog och en kriminalteknisk patolog utvärdera bilder och fynd.</p>	<p>Jämförande studie</p>	<p>Data till studien samlades in under perioden oktober 2008 till april 2011. antalet undersökta personer var 51 stycken. insamlad data granskades först utav radiologer och därefter ett team av patologer och radiologer. kategorisering skedde utefter lokalisering, antal skott riktning och kaliber på vapen/kula</p>	<p>Antalet skott per person kunde varken grupp ett eller två komma upp i samma resultat som obduktionen, lokaliseringen utav skadan/skadorna så brast grupp 1 i förtydliganden av vart skaorna till bladhuvudet fanns. erfarenheten av forensisk diagnostik är större hos grupp två vilket visar sig gällande kalibern. sammanfattningsvis så hade grupp 1 23,4 % meningsskiljaktigheter gentemot obduktionen medan grupp 2 hade en skillnad på 15,8% gentemot obduktion</p>	<p>PMCT visar på stor potential för att förbättra resultaten från endast obduktion. obduktion visar sig ha stor tillförlitlighet vid lokalisering av skottskador medan PMCT är bättre gällande fynd av kulfragment. resultaten mellan de två granskade grupperna var så nära som på ett fall lika men i frågan kring kaliber så är erfarenhet av största vikt.</p>	<p>hög</p>
---	---	--	--------------------------	--	--	--	------------

<p>Tessa Sieswerda-Hoogendoorn, Vidija Soerdjbalie-Maikoe, Henri de Bakker, Rick R. van Rijn</p> <p>Int J Legal Med 2014 Nederländerna</p>	<p>* Postmortem CT compared to autopsy in children; concordance in a forensic setting</p>	<p>Syftet med denna studie var att bedöma hur korrekt det går att fastställa dödsorsak med hjälp av PMCT hos barn som dött av onaturliga orsaker och som genomgått en rättsmedicinsk obduktion.</p>	<p>Kvantitativ studie</p>	<p>Barn som avled under perioden 1/1-2008 och 31/12 - 2012 genomgick PMCT undersökning och/eller konventionell obduktion. Undersökningarna ägde rum vid Netherland forensic Institute. resultaten från undersökningarna kategoriserades utefter skador och dödsorsak. 189 barn undersöktes. 15 föll ifrån pga föruttnelse och 98 utav dess genomgick PMCT undersökning</p>	<p>Författarna fastställer korrelationen mellan PMCT och konventionell obduktion gällande undersökningar av barn. vid onaturlig död var korrelationen 67% vid naturlig död så kunde PMCT inte identifiera något falls dödsorsak. Av alla de fall där obduktion inte kunde fastställa dödsorsak fann man på PMCT ett litet SDH. Detta borde dock ha hittats vid en obduktion</p>	<p>PMCT undersökning av barn identifierar de flesta fall rörande onaturlig död. diagnostiska korrektheten vid naturlig död följer inte resultaten av andras studier i ämnet. PMCT bör inte ersätta konventionell obduktion av barn men då den inte är lika invasiv så kan den användas till de fall där klinisk obduktion inte krävs</p>	<p>hög</p>
<p>Tanja Germerott, , Ulrich S. Preiss, Steffen G. Ross, Michael J. Thali, Patricia M. Flach</p> <p>Legal Medicine 2013 Schweiz</p>	<p>* Postmortem ventilation in cases of penetrating gunshot and stab wounds to the chest</p>	<p>Syftet med studien är att bestämma effekten av postmortem ventilation i kombination med en sugpump för bättre utvädring av lungorna vid PMCT i de fall med penetrerande trauma mot bröstkorgen som lett till haemo och/eller pneumothorax.</p>	<p>Jämförande studie</p>	<p>6 personer som uppfyllde syftet så kriterier inkluderades. Först gjordes en ockulär inspektion av de avbildning, sedan gjordes en PMCT utan ventilation och därefter emedan ventilation. Slutligen gjordes en konventionell obduktion</p>	<p>Konventionell obduktion bör fortfarande vara första valet gällande trauman av denna art, men PMCT med ventilation är ett bra komplement speciellt i de fall där rivsår på lungvävnaden uppstått och vid enstaka huggsår för att påvisa eventuell aspiration</p>	<p>Konventionell obduktion bör fortfarande vara första valet gällande trauman av denna art, men PMCT med ventilation är ett bra komplement speciellt i de fall där rivsår på lungvävnaden uppstått och vid enstaka huggsår för att påvisa eventuell aspiration</p>	<p>medel</p>

<p>Claudia Schulze, Hanno Hoppe, Wolf Schweitzer, Nicole Schwendener, Silke Grabherr, Christian Jackowski</p> <p>Forensic Science International 2013 Schweiz</p>	<p>* Rib fractures at postmortem computed tomography (PMCT) validated against the autopsy</p>	<p>Syftet med studien var att utvärdera resultaten från PMCT gällande revbensfrakturer och jämföra obduktionsresultaten</p>	<p>Jämförande studie</p>	<p>51 personer med misstänkta revbensfrakturer undersöktes med PMCT och obduktion mellan januari och maj 2011. Frakturerna beskrevs utifrån utseende och lokalisering och sedan gjordes en statistisk analys</p>	<p>PMCT visar låg känslighet på revbensfrakturer men har högre känslighet för partiella revbensfrakturer än konventionell obduktion. Författarna föreslår att båda undersökningar bör genomföras som standard då de kompletterar varandra.</p>		<p>medel</p>
<p>Nicole Berger, Lars C. Ebert, Garyfalia Ampanozi, Patricia M. Flach, Dominic Gascho, Michael J. Thali, Thomas D. Ruder</p> <p>Forensic Sci Med Pathol 2014 Schweiz</p>	<p>Smaller but denser: postmortem changes alter the CT characteristics of subdural hematomas</p>	<p>Syftet med studien var att undersöka, 1 om volymen av SDH, "midline shift", CT densiteten ändras efter dödsfallet. 2 om dessa förändringar beror på postmortem intervallet (PMI).</p>	<p>Jämförande studie</p>	<p>AMCT av huvudet jämfördes med PMCT hos 19 vuxna med SDH. SDH, midline shift, densiteten av hematomet mättes.</p>	<p>Studien påvisade stora skillnader mellan AMCT och PMCT. Granskande radiologer behöver ha kunskap kring kroppens reaktioner postmortem för att kunna diagnostisera korrekt.</p>		<p>låg</p>

<p>Artur Moskała, , Krzysztof Wozniak, Piotr Kluza, Karol Romaszko, Oleksij Lopatin</p> <p>Legal Medicine 2015 Polen</p>	<p>* The importance of post-mortem computed tomog- raphy (PMCT) in confrontation with conven- tional forensic autopsy of vic- tims of motorcy- cle accidents</p>	<p>Syftet med studien var att jämföra resultaten mellan konventionell obduktion och PMCT i fall som berör dödsfall vid motorcykelolyckor och ange de områden där det fanns bety- dande skillnader mel- lan enbart PMCT och PMCT i kombination med konvetnonell ob- duktion.</p>	<p>Kvantitativ studie Jämförande studie</p>	<p>Utvärdering av 48 fall av offer för motorcykel- olyckor som obducerats i "Department of Forensic Medicine" mellan 2012- 2014. I alla fallen har både koonventionell ob- duktion och PMCT utförts</p>	<p>PMCT har visat sig ge in- formation utöver obduktion gällande skelettala skador och därmed förstå händel- seförloppet vid olyckan och säkerställa dödsorsak. Genom att presentera resul- taten från pmctn i 2D eller 3D så kan förståelsen av undersökningen öka.</p>		<p>me- del</p>
<p>T.Sieswerda-Hoo- gendoorn, V.Soerdjbalie-Mai- koe, A. Maes, R.R. van Rijn</p> <p>Forensic Science In- ternational 2013 Nederländerna</p>	<p>* The value of post-mortem CT in neonaticide in case of severe de- composition: De- scription of 12 cases</p>	<p>Syftet med studien är att jämföra PMCT re- sultatet med resultatet av klinisk obduktion vid misstänkt mord på nyfödda barn. Jämfö- relser gjordes 1 om fullbordad graviditet, 2 skilja på om dödfött el- ler levande vid födseln, 3 fastställa dödsorsak</p>	<p>Retrospektiv studie</p>	<p>Neonaticide fall där det dröjde mer än en vecka innan obduktion utfördes, både klinisk och en hel- kropp PMCT i "Nether- lands Forensic Insitute" mellan perioden 2008- 2012. Ursprungligen in- kluderades 22 barn men 10 föll ifrån då det endast var 12 som hade genom- gått obduktion och PMCT.</p>	<p>Förruttnelsen delades in i olika kategorier och fast- ställande av ungefärlig ål- der och kön utav de av- lidna. Skadorna på barnen var inte möjliga att fastslå om de var dödsorsaken el- ler skett post-mortem. En stor fördel som PMCT vi- sade sig ha var snabb ål- dersbestämning av barnen. Nya rutiner gällande miss- tänkt brottshandling mot spädbarn.</p>	<p>När det kommer till att be- döma i vilken vecka barnet föddes så är PMCT över- lägset i den bedömningen jämfört med obduktion ge- nom att mäta fotlängden. Det fanns ingen skillnad mellan teknikerna när det kommer till att bedöma om barnet var levande när det föddes eller att avgöra dödsorsak. Resultatet kan leda till att protokoll ses</p>	<p>me- del</p>

						över för PM undersök- ningar av barn när grav för Rutnelse finns med,	
--	--	--	--	--	--	---	--

