

# Stråldos till barn vid röntgenundersökning

Hur kan den minskas?

FÖRFATTARE	Anette Kjellström
PROGRAM/KURS	Fristående kurs, 15 högskolepoäng RA 2070
	HT/VT 2012
OMFATTNING	15 högskolepoäng
HANDLEDARE	Lena Ask
EXAMINATOR	Eva Robertson

Institutionen för Vårdvetenskap och hälsa

Sahlgrenska akademien



GÖTEBORGS UNIVERSITET

## **FÖRORD**

*“Det verkar alltmer sannolikt att jag verkligen kommer att ge mig ut på den expedition som upptagit mina tankar i några dagar nu.”*

*Ur Återstoden av dagen av Kazuo Ishiguro*

*Det blev en resa... Från att ha varit en transportsträcka från omvårdnadsvalidering via forskningsmetodik fram till målet som hägrade efter c-uppsatsen så blev det en resa. Min resa genom kunskapens landskap med nya mål att färdas mot.*

*Tack till alla för den hjälp och det stöd som jag har fått längs vägen.*

*Anette Kjellström*

Titel (svensk):	Stråldos till barn vid röntgenundersökning. Hur kan den minskas?
Titel (engelsk):	Radiation dose to children at the radiological examination. How can it be reduced?
Arbetets art:	Självständigt arbete
Program/kurs/kurskod/ kursbeteckning:	Fristående kurs RA 2070
Arbetets omfattning:	15 Högskolepoäng
Sidantal:	21 sidor
Författare:	Anette Kjellström
Handledare:	Lena Ask
Examinator:	Eva Robertson

### **SAMMANFATTNING (svenska)**

**Bakgrund:** Barn är mer strålkänsliga än vuxna och det är därför viktigt att minimera stråldosen så mycket som möjligt vid barnröntgenundersökningar då även låga stråldoser kan ge upphov till slumpmässiga effekter så som cancer. En av de vanligaste orsakerna till att barnröntgenundersökningar ger otillräcklig diagnostisk information och är av dålig kvalitet är felaktig positionering och att barnet inte varit stilla under exponeringen. Det krävs en annan metodik att undersöka barn jämfört med vuxna. **Syfte:** Syftet med litteraturstudien är att beskriva hur röntgensjuksköterskor genom omvårdnadshandlingar och tekniska åtgärder kan minimera stråldosen till barn vid konventionella röntgenundersökningar. **Metod:** Metoden är en litteraturoversikt där resultatet är baserat på 14 vetenskapliga artiklar, både kvalitativa och kvantitativa. **Resultat:** Röntgenundersökningen ska utgå från ett helhetstänkande om barnets bästa. Genom att skapa en förtroendeingivande relation med barnet kan röntgensjuksköterskor genomföra undersökningen med god omvårdnad och med ett säkerhetsperspektiv. Olika avledningstekniker förflyttar barnets fokus från undersökningen och minskar smärta och ångest i samband med undersökningen. Resultatet belyser vikten av att de tekniska parametrarna optimeras och att undersökningarna utförs enligt gällande rekommendationer och riktlinjer för bildtagning. För att minska stråldoserna bör ALARA-konceptet alltid följas. **Diskussion:** Röntgensjuksköterskor behöver ha en väl sammanflätad kunskap om omvårdnad och teknik. Så väl bemötande, undersökningsmetodik och tekniska åtgärder ska individanpassas. Att ha roligt hjälper barn att hantera sin situation och med hjälp av sin personlighet, kreativitet och fantasi kan röntgensjuksköterskor guida barnet genom undersökningen. Dock visar resultatet att brist på utbildning och erfarenhet i att undersöka barn ökar stråldoserna.

**Nyckelord:** Barnröntgenundersökning, strålskydd, kommunikation, undersökningsmetodik, röntgensjuksköterska

<b>INNEHÅLL</b>	sid.
<b>INLEDNING</b>	<b>1</b>
<b>BAKGRUND</b>	<b>1</b>
<b>RÖNTGENSJUKSKÖTERSORS PROFESSION</b>	<b>1</b>
<b>PATIENTSÄKERHET</b>	<b>2</b>
<b>KONVENTIONELL RÖNTGEN</b>	<b>2</b>
<b>RÖNTGENSTRÅLNING</b>	<b>2</b>
<b>Dosbegrepp</b>	<b>3</b>
<b>Strålningens effekter</b>	<b>3</b>
<b>Strålskyddsarbete</b>	<b>4</b>
<b>BARNETS UTVECKLINGSPROCESS</b>	<b>4</b>
<b>Erikssons teori "Människans åtta åldrar"</b>	<b>4</b>
<b>Piagets teori om utvecklingsstadier</b>	<b>5</b>
<b>OMVÅRDNAD VID BARNRÖNTGENUNDERSÖKNINGAR</b>	<b>6</b>
<b>VÅRDVETENSKAPLIGT PERSPEKTIV</b>	<b>7</b>
<b>Orlandos omvårdnadsteori</b>	<b>7</b>
<b>PROBLEMFÖRMULERING</b>	<b>8</b>
<b>SYFTE</b>	<b>9</b>
<b>METOD</b>	<b>9</b>
<b>LITTERATURSÖKNING</b>	<b>9</b>
<b>ANALYS</b>	<b>10</b>
<b>FORSKNINGSETISKA ÖVERVÄGANDEN</b>	<b>10</b>
<b>RESULTAT</b>	<b>10</b>
<b>KOMMUNIKATION MED BARNET</b>	<b>10</b>
<b>Information</b>	<b>10</b>
<b>Att uppmärksamma barnet</b>	<b>11</b>
<b>Guidning</b>	<b>11</b>
<b>UNDERSÖKNINGSMETODIK</b>	<b>12</b>
<b>Förberedelse</b>	<b>12</b>
<b>Säkerhet</b>	<b>12</b>
<b>Avledning</b>	<b>12</b>
<b>Immobilisering</b>	<b>13</b>
<b>TEKNISKA INSTÄLLNINGAR</b>	<b>13</b>
<b>Exponeringsparametrar</b>	<b>13</b>
<b>Bildkvalitet</b>	<b>13</b>
<b>STRÅLSKYDDSHJÄLPMEDEL</b>	<b>14</b>
<b>Blyskydd</b>	<b>14</b>
<b>Filtrering och raster</b>	<b>14</b>
<b>STRÅLSKYDDSKUNSKAP</b>	<b>14</b>
<b>Kompetens</b>	<b>14</b>
<b>Inbländning</b>	<b>15</b>

<b>DISKUSSION</b>	<b>15</b>
<b>METODDISKUSSION</b>	<b>15</b>
<b>RESULTATDISKUSSION</b>	<b>16</b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>19</b>
<b>BETYDELSE FÖR VÅRDANDET</b>	<b>19</b>
<b>FRAMTIDA FORSKNING</b>	<b>20</b>
<b>REFERENSER</b>	<b>21</b>
<b>BILAGOR</b>	
<b>BILAGA 1 SÖKHISTORIK</b>	
<b>BILAGA 2 ANALYSERAD LITTERATUR</b>	

## **INLEDNING**

Jag arbetar på en barnröntgenavdelning som röntgensjuksköterska och möter dagligen barn, ungdomar och deras föräldrar som är oroliga för de stråldoser som uppkommer i samband med röntgenundersökningar.

Barn är mer strålkänsliga än vuxna och det är därför viktigt att minimera stråldosen så mycket som möjligt vid barnröntgenundersökningar. Även låga stråldoser kan ge upphov till slumpmässiga effekter så som cancer. Risken för cancerinduktion är dos- och åldersberoende och hos små barn beräknas den till 10-20% per Sievert (Sv) jämfört med 3-4% per Sv hos vuxna.

Den första tanken angående reducering av stråldoser vid röntgenundersökningar är oftast hur rent tekniska åtgärder kan minska patientstråldoserna och hur strålskyddshjälpmiddel kan användas. För att kunna minska patientstråldoserna vid barnröntgenundersökningar måste hänsyn tas både till de tekniska parametrarna och till omvårdnaden om barnet både inför och under undersökningen. En god kommunikation och ett bra samspel mellan röntgensjuksköterskan och barnet är en förutsättning för att kunna genomföra en barnröntgenundersökning med så låg stråldos som möjligt. Situationer som är annorlunda, främmande och oförutsägbara kan enligt litteraturen upplevas som hotfulla och skrämmande. Det beskrivs även hur föräldrarnas trygghet och tillstånd har betydelse för hur barnet upplever situationen. Nordisk förening för sjuka barns behov (NOBAB) har utarbetat Nordisk standard för barn och ungdomar inom hälso- och sjukvård i enlighet med FN:s barnkonvention. I deras riktlinjer nämns bland annat att det krävs speciell utbildning för att kunna bemöta barnets och familjens fysiska och psykiska behov. Barn och föräldrar ska få information på ett sätt som de kan förstå och som är anpassad till barnets ålder. För att kunna möta barn på rätt sätt och välja lämplig metod för undersökningen behöver röntgensjuksköterskor kunskap om barnets utvecklingsprocess. Vården ska vara personcentrerad och röntgensjuksköterskor ska tillämpa omvårdnadsprocessen.

Röntgensjuksköterskors akademiska kompetensområde radiografi omfattar kunskap om omvårdnad, bild- och funktionsmedicin, strålningsfysik och medicin. En central kunskap inom radiografi är att kunna planera, genomföra och utvärdera undersökningar ur bildkvalitets-, stråldos- och patientsäkerhetsperspektiv. I kompetensbeskrivning för legitimerad röntgensjuksköterska beskrivs att röntgensjuksköterskor ska optimera undersökningar med avseende på kvalitet och stråldos samt ansvara för strålnings säkerheten vid röntgenundersökningen utifrån sina kunskaper om strålningsfysik och teknologi. En av röntgensjuksköterskornas uppgifter är således att minimera patientstråldosen och samtidigt behålla en god diagnostisk bildkvalitet. Jag vill i denna litteraturstudie beskriva hur röntgensjuksköterskor kan minimera stråldoser till barn vid konventionella röntgenundersökningar.

## **BAKGRUND**

### **RÖNTGENSJUKSKÖTERSKORS PROFESSION**

Röntgensjuksköterskors arbete innebär att självständigt utföra röntgenundersökningar. Arbetet sker i en avancerad teknisk miljö samtidigt som hon/han måste visa omsorg, medkänsla och empati med patienterna, i detta fall barn (1). Undersökningarna består ofta av korta möten där det är viktigt att röntgensjuksköterskor informerar om

undersökningen på ett relevant sätt för att skapa trygghet samt att få barnet att känna sig omhändertaget (2).

Röntgensjuksköterskor ansvarar för omvårdnaden av barnet och sørjer for barnets trygghet och välbefinnande under undersökningen. Omvårdnadsprocessen omfattar observation, bedömning, planering, genomförande och utvärdering (3,4). Vården ska ges på lika villkor för hela befolkningen (5). Röntgensjuksköterskor ska ge information i samband med undersökningen på ett sätt så att barnet förstår informationen (3,4). All information ska vara individuellt anpassad till barnet (5).

Barnet och dess närstående ska uppmuntras och stödjas att genomföra undersökningen, men röntgensjuksköterskor ska också kunna ta beslut om att avbryta undersökningen om det anses lämpligt (3). Undersökningen ska ge korrekta och rättvisande bilder med minsta möjliga stråldos och hög patientsäkerhet. Röntgensjuksköterskor ansvarar för att gällande strålskyddsföreskrifter följs och använder strålskydd för barnet, de närstående och personal. En säker vård ska bedrivas för att minimera skador till barn och personal (3,4).

### **PATIENSÄKERHET**

Enligt Patientsäkerhetslagen ska hälso- och sjukvården utföras i överensstämmelse med vetenskap och beprövad erfarenhet. Barnet ska ges vård som uppfyller dessa krav (6). Begreppet säkerhet beskrivs i Nationalencyklopedin som ett resultat av åtgärder eller egenskaper som minskar sannolikheten för att olyckor eller andra oönskade händelser ska inträffa (7).

Att vården är säker och att barnet inte utsätts för risker och händelser som kunnat förhindras genom ett systematiskt patientsäkerhetsarbete är det mest grundläggande kvalitetskravet. Personalen ska upprätthålla en hög patientsäkerhet och arbeta med patientsäkerhetsarbete för att analysera, fastställa och undanröja orsaker till risker, tillbud och negativa händelser. Barnet ska kunna känna sig säker och trygg vid undersökningen (8). I Betänkande av Patientsäkerhetsutredningen, definieras patientsäkerhet som skydd mot vårdskada (9). Vårdskada beskrivs som *”lidande, obehag, kroppslig eller psykisk skada, sjukdom eller död som orsakats av hälso- och sjukvården och som inte är en oundviklig konsekvens av patientens tillstånd”* (10, s4). Vid en röntgenundersökning kan en vårdskada till exempel vara de stokastiska (slumpmässiga) skador som kan uppstå (11).

### **RÖNTGENSTRÅLNING**

“En ny sorts strålar”, röntgenstrålarna, upptäcktes av Wilhelm Conrad Röntgen 1895. Röntgenstrålarna kunde registreras på film efter att de hade penetrerat olika typer av material. På ett sjukhus i Wien genomfördes de första medicinska röntgenundersökningarna tre månader efter Röntgens upptäckt (7,11). Röntgenstrålarna produceras i ett röntgenrör. I röntgenröret finns en katod med en glödtråd av wolfram och en anod som är en positivt laddad metallplatta. Katoden hettas upp med hjälp av elektrisk ström och då frigörs elektroner. En hög elektrisk spänning accelererar elektronerna och de träffar anoden. Elektronerna växelverkar med atomerna i anodens ytskikt och elektronernas rörelseenergi omvandlas till bromsstrålning och röntgenstrålning (11,12).

Röntgenstrålarnas mängd och energi styrs av rörspänningen (kV), rörströmmen (mA) och exponeringstiden. Ökar rörspänningen får röntgenstrålningen en högre energi, genomträngningsförmågan ökar och man får ett ökat strålningsutbyte. En ökning av rörströmmen eller exponeringstiden ger en ökad mängd strålning. Exponeringen styrs med hjälp av val av rörspänning och rörström multiplicerat med tid (mAs). Exponeringsautomatik bryter exponeringen automatiskt när bildsystemet fått tillräcklig stråldos (11). Dock är exponeringsautomatik inte användbar inom barnradiologi eftersom jonkammarna som känner av stråldosen är fast placerade och inte går att justera efter barnets storlek. Användande av exponeringstabeller i förhållande till vikt eller ålder är ett bättre alternativ (13).

Röntgenbilden skapas genom att röntgenstrålningen absorberas i olika typer av vävnad i olika hög grad. Röntgenstrålning med låg energi ger ingen bildinformation men ger en hög stråldos till barnet. Genom att använda tilläggsfilter av aluminium eller koppar minskas mängden strålning med låg energi. Storleken på strålfältet regleras med ett bländarsystem (11).

### **Dosbegrepp**

Absorberad dos är en storhet som beskriver energideponeringen i en volym. Enheten för absorberad dos är gray (Gy). Tre till fyra gray kan vara en dödlig dos för en människa som helkroppsbestrålas under en kort tid. Ekvivalent dos tar hänsyn till strålslaget, i detta fall röntgen. Viktningsfaktorn för strålslaget multipliceras med absorberad dos för att räkna ut ekvivalent dos. Enheten för ekvivalent dos är sievert (Sv). Effektiv dos beräknas utifrån de organens olika strålkänslighet. Varje organ har en viktningfaktor utifrån strålkänslighet. Den viktningfaktor multipliceras med ekvivalent dos för att få effektiv dos. Enheten för effektiv dos är sievert (12).

### **Strålningens effekter**

När mänsklig vävnad bestrålas kan två typer av skadliga effekter uppstå; deterministiska (förutsägbara) och stokastiska (slumpmässiga). De beror på skador på DNA eller andra delar av cellkärnan. De deterministiska effekterna uppträder med säkerhet när stråldosen är över en viss nivå (tröskelvärde) och förvärras ju högre stråldosen är. Ett stort antal celler dör på grund av bestrålningen och det bestrålade organets funktion försämras eller upphör. De stokastiska effekterna består i första hand av induktion av cancer, på grund av skador på enskilda cellers DNA (11). Vid de stokastiska effekterna förvärras inte skadan med ökande stråldos, men sannolikheten att skadan ska uppkomma ökar med stråldosen. För de stokastiska effekterna finns inget tröskelvärde, även en liten stråldos ger en viss sannolikhet för skada (12).

Kroppens organ har olika strålkänslighet och Internationella strålskyddskommissionen (International commission on radiological protection ICRP) har tagit fram en viktfaktor för de olika organen som anger skillnaden i deras strålkänslighet. Röd benmärg tillhör de organ som är mest strålkänsliga i kroppen på grund av de omogna stamcellerna som snabbt delar sig (14,15,16). Barn har röd benmärg fördelad i hela skelettet upp till fem års ålder, därefter koncentreras den röda benmärgen till det centrala skelettet ju äldre de blir. Detta ger barn en större effektiv dos än vuxna vid exempelvis röntgenundersökningar av extremiteterna (14). Eftersom växande barn har snabbt delande celler är de mer känsliga för effekterna av strålning. En stråldos till ett barn ger en tiofaldig ökning av möjlig neoplasm, vävnadsnybildning eller tumörnybildning, jämfört med motsvarande stråldos till vuxna (16).



ICRP anser i sina rekommendationer att det finns ett linjärt samband mellan stråldos och risk, trots att det finns en viss osäkerhet om hur stor risken är vid låga stråldoser (12). Man har konstaterat att det finns en ökad frekvens av cancer vid stråldoser på 100 mGy. Risken för induktion av cancer är dos- och åldersberoende och beräknas för små barn till 10-20 %/Sv jämfört med 3-4 %/Sv för vuxna (11). Skillnaden beror delvis på att äldre personer kan hinna avlida innan cancer utvecklas, medan barnens återstående livslängd är längre än latenstiden för cancer och de hinner därför utveckla cancer (12).

### **Strålskyddsarbete**

ICRP: s grundtankar inom strålskyddsarbetet utgår från ALARA, As Low As Reasonably Achievable, vilket innebär så låg stråldos som möjligt med hänsyn till sociala och ekonomiska faktorer. Arbetet kan delas in i tre huvudprinciper; berättigande, optimering och dosgränser. Alla röntgenundersökningar ska vara berättigade, det vill säga nyttan för barnet, korrekt diagnos, ska vara större än den potentiella risken att inducera cancer. Strålskyddet ska utformas optimalt. Optimeringen omfattar val av utrustning, säkerhetsställande av diagnostisk information, praktiskt undersökningsgenomförande, utvärdering av arbetsmetoder och patientdoser (17,18). Strålskyddsmyndigheten (SSM) har föreskrifter om dosgränser för personal och allmänhet. Dessa dosgränser gäller dock inte patienter som bestrålas i medicinskt syfte (19).

### **Konventionell röntgen**

Den konventionella röntgentekniken benämns ibland som slätröntgen eller vanlig röntgen (20). Det innefattar röntgen av skelettet, lungorna och buken (21). Termen slätröntgen eller vanlig röntgen används ibland för att skilja röntgenundersökningen från andra röntgenmetoder t.ex. datortomografi. Specialiteten radiologi inkluderar slätröntgen, angiografi och datortomografi som alla är baserade på röntgenstrålar. Dessutom ingår undersökningar med magnetkamera och ultraljud (22). Konventionell definieras i Nationalencyklopedin som traditionell (7).

### **BARNES UTVECKLINGSPROCESS**

Barnets tillväxt sker som en gradvis utveckling och det är viktigt att röntgensjuksköterskor har kunskap om barnets utvecklingsprocess för att kunna välja lämplig metod för undersökningen (16). Erik Homburger Erikson och Jean Piaget är två internationellt kända utvecklingsteoretiker (23).

### **Erikssons teori ”Människans åtta åldrar”**

Eriksons teori om personlighetens utveckling har totalt åtta faser. De fem första faserna rör utvecklingen fram till och med tonåren. Varje utvecklingsstadium omfattar enligt Erikson en positiv och en negativ komponent (23).

Den första fasen är spädbarnsåldern. Spädbarnet måste kunna lita på sin omgivning för sin överlevnad. Det måste hysa tillit. Men vid sidan av tryggheten finns otryggheten och misstron. Om barnets erfarenheter av trygghet överväger dess erfarenheter av misstro lyckas barnet att skapa den rätta balansen. Dessa två typer av erfarenheter kan då förenas i den dygd som Erikson kallar hoppet (23).

Fas två sträcker sig över barnets andra och tredje levnadsår. Konflikten i denna fas utgörs av barnets självständighet och dess blygsel och tvivel. Barnet tränar sin

självständighet genom utåtriktade aktiviteter och uttryck som "jag vill!", "jag kan" speglar barnets strävan efter självständighet. När barnet lyckas stärks självkänslan medan misslyckanden skapar känslor av tvivel och otillräcklighet. Dygden som Erikson knyter till denna utvecklingsfas är viljan (23).

Den tredje fasen omfattar lek- och förskoleåldern mellan barnets fjärde till sjätte levnadsår. I denna fas gäller konflikten barnets initiativförmåga och dess skuldkänslor. Barnet ska i denna fas ta reda på vilket slags människa det kan bli och identifikationsprocessen är därför central. Barnet prövar olika roller i den symboliska leken som nu har sin guldålder och barnet provar genom leken sin initiativförmåga. Fantasin når sin höjdpunkt i denna ålder och föreställningsförmågan och initiativrikedomen är utan gräns. Barnet kan dock bli skrämt av sin fantasi och den kan väcka känslor av fruktan och skuld. När krisen har lösts har barnet utvecklat dygden målmedvetenhet (23).

Utvecklingens fjärde fas omfattar barn i åldern sju till elva år. Den psykosociala konflikten i denna fas utspelar sig mellan arbetsflit och mindervärde. Barnet är fyllt av kunskapsbegär och vetgirighet. Det tränar sig i uthållighet och anpassar sig efter de lagar och regler som finns. Om barnet inte klarar av att utveckla sin arbetsflit kan det börja känna främlingskänslor, mindervärdeskänslor för sig själv. De barn som vinner kampen mot mindervärdeskänslan kommer att öka sin arbetsflit, få nya färdigheter och tillägna sig den nya dygden som kopplas till denna fas, kompetens (23).

Mellan tretton och tjugo år sträcker sig den femte fasen, ungdomstiden. Under denna tid blir individen medveten om sin egen identitet. Genom att lösa konflikten mellan identitet och splittring på olika roller skapar den unga människan sig en egen välintegrerad identitet. Den unga människan lär sig övervinna identitetsförvirringen genom att sträva efter inre sammanhang och kontinuitet utan att splittras på olika roller. Under ungdomstiden experimenterar hon med sig själv och sina olika roller. Till skillnad från barndomens symboliska lekar är ungdomens experimenterande på allvar och kritiskt. Rollerna är ofta extrema och inte sällan negativa, sådant som vuxna tar avstånd ifrån. Den dygd som växer fram under denna fas är trohet (23).

### **Piagets teori om utvecklingsstadier**

Piagets teori om utvecklingsstadier omfattar fyra huvudstadier från nyfödd till vuxen. Det sensomotoriska stadiet sträcker sig upp till arton månaders ålder. Under detta stadie "tänker" barnet med sina sinnen och handlingar genom att ta emot syn-, hörsel- och taktila intryck för att sedan handla efter dem genom att till exempel titta på föremål, reagera på ljud och röster eller att leka med sina händer och fötter. Barnet kan inte skilja objekten i omvärlden från de sinnesintryck de skapar. Piaget talar om total egocentrism. Barnet är då omedveten om tingens separata existens och kan inte skilja sig självt från omvärlden. Under det första levnadsåret är barnets värld ostabil och tillvaron kännetecknas av förändring och oförutsägbarhet. Med hjälp av sina sinnen utvecklar barnet scheman genom assimilation och ackommodation. Assimilation gör att informationen från omvärlden passar in i schemat. Ett litet barn som lärt sig äta kommer att skapa ett "stoppa i munnen" schema. När barnet även stoppar oätbara saker i munnen kommer det att assimilera dem till sin kunskap om föremål som inte går att äta. Med hjälp av ackommodation ändrar barnet sitt beteende efter omvärldens krav. Barnet kommer att inse att saker som inte går att äta inte ska stoppas i munnen och

kommer att sluta med det. Vid ett års ålder upptäcker barnet att föremål existerar fristående från barnet självt och kan skilja mellan tingens och människornas värld (23).

Det pre-operationella utvecklingsstadiet mellan två och sju år kännetecknas av utvecklandet av den semiotiska funktionen. Det är förmågan att föreställa sig föremål och företeelser som inte är närvarande och att kunna representera verkligheten med hjälp av symboler. Barnet leker med symboler i sin symboliska lek, en tråkloss är godis och en rad med stolar kan vara ett tåg. När barnet berättar något beskriver det sina tankar och upplevelser utan att ta hänsyn till vad lyssnaren behöver veta. Berättelsen kan vara både osammanhängande och motsägelsefull utan att det bekymrar barnet. Barnets sammanblandning av den inre världen och verkligheten visar sig i animism, vilket Piaget beskriver som en oförmåga att skilja den subjektiva tankevärlden från den objektiva verkligheten. Mot slutet av detta stadie börjar barnet att kunna skilja symbolerna från de föremål och företeelser som de representerar och förstå att den subjektiva symbolvärlden och den objektiva verkligheten är två sidor av samma verklighet (23).

Under det konkreta operationernas stadium mellan sju och elva år blir barnets tänkande logiskt, även om logiken stannar på det konkreta planet. Barnet börjar i detta stadium att kategorisera sin omvärld och förstår tidsbegrepp och relationsbegrepp. Det vet att det egna synsättet är ett av flera och kan sätta sig in i andras ståndpunkter och föra en dialog (23).

De formella operationernas stadium sträcker sig från elva år till vuxen ålder. Nu utvecklas det abstrakta tänkandet och den unga människan börjar reflektera över sitt eget tänkande. Tonåringar tror att andra människor är lika intresserade av honom eller henne som han/hon själv är och tror därför att alla människor iakttar dem eller granskar deras utseende, klädstil eller beteende. De tror att alla ska vara lika positivt inställda till deras klädsel och uppförande som de själva är eftersom de ännu inte kan skilja på det de tycker om och det som andra tycker om (23).

### **OMVÅRDNAD VID BARNRÖNTGENUNDERSÖKNINGAR**

Vid alla beslut som rör barnet ska barnets bästa komma i främsta rummet (24). Enligt Nordisk standard för barn och ungdomar inom hälso- och sjukvård ska personalen vara specialutbildad för att arbeta med sjuka och funktionshindrade barn (25). Barn är inte små vuxna och det krävs en annan metodik att undersöka barn jämfört med vuxna (26). Det krävs att röntgensjuksköterskor har tålamod och tid för att prata med barnet och skapa tillit. En lyckad röntgenundersökning är beroende av röntgensjuksköterskors förhållningssätt och inställning till barn (27). Barn och föräldrar ska få information som är anpassad efter barnets ålder och på ett sätt de kan förstå (25).

Lek är en naturlig del av barndomen och att integrera leken i vården har visats vara ångestdämpande. Leken blir en normal aktivitet i en främmande miljö. Leken kan användas som ett instrument att hjälpa barnet att förstå undersökningen och som avledning under undersökningen. Avledning är viktigt för barn i alla åldrar och kan vara den metod som gör att undersökningen går att genomföra. Sättet som röntgensjuksköterskorna avleder barnet måste anpassas till det enskilda barnet och kan till exempel bestå av samtal, leksaker eller av bildspel som projiceras på väggen. Oavsett vilken typ av avledning som används är det viktigt att den endast används i undersökningsrummet för att behålla sitt nyhetsvärde och maximera effekten (16).

Det lilla barnet upp till tre år kan känna rädsla för främlingar och nya, obekanta situationer, utifrån Erikssons teori är det därför viktigt att föräldern deltar i undersökningen för att barnet ska kunna känna trygghet (16,23). Tårar och stridslystet motstånd är vanliga reaktioner hos det lilla barnet (27). Barnet bör mötas med ett vänligt och välkomnande sätt. För denna åldersgrupp kan såpbubblor, speldosor och sång fungera som avledning för att uppnå en bra undersökning (16).

I åldersgruppen tre till sju år kan demonstration av röntgenutrustningen vara ett sätt att dämpa barnets oro. Att använda bilder, böcker och leksaker kan vara en väg att vinna barnets förtroende och få det att medverka (16,27). Genom att använda en docka som symbol för barnet själv och visa hur undersökningen går till kan barnet förstå hur undersökningen ska utföras (23). Även dessa barn behöver föräldrarnas stöd och tröst i ovanliga situationer (16,27).

Barn som är i åldern sju till elva år har en större förmåga att förstå och resonera. Rädslan för det okända är fortfarande ett äkta problem men barnet kan ha svårt att visa detta och istället visa upp en fasad för att dölja sin osäkerhet. Att ge lämplig information hjälper barnet att förstå undersökningen då det har ett stort kunskapsbegär (16,23). Samtal om barnets intressen och vad de gör på fritiden kan användas som avledning för denna åldersgrupp (16).

De unga tonåringarna vill inte uppfattas som annorlunda än sina jämnåriga (16). För tonåringen är integritet och sekretess viktigt då de tror att alla människor granskar och iakttar dem (16,23). Uppmuntran och stöd från röntgensjuksköterskor underlättar undersökningen och samtal om aktuella filmer eller annat som intresserar tonåringen kan användas som avledning. Tonåringarna bör få frågan om de vill att föräldern ska vara med under undersökningen (16). De äldre barnen upplever oro för följderna av röntgensvaret medan de yngre barnen upplever sin oro inför undersökningen (28).

Hardy och Boynes (16) beskriver hur forskningen under 1990-talet visade att de vanligaste orsakerna till att undersökningar gav otillräcklig diagnostisk information och var av dålig kvalitet inom barnradiologin var felaktig positionering och att barnet inte varit stilla under exponeringen. Utifrån denna forskning togs *Guidelines on best practice in the x-ray imaging of children* fram i Storbritannien. Barnets positionering ska, enligt riktlinjerna, vara exakt inför varje röntgenexponering oavsett om barnet medverkar eller inte. Riktlinjerna konstaterar att olika metoder för att få spädbarn och små barn att ligga stilla måste tillämpas korrekt för att barnet inte ska röra sig under exponeringen. Dock påpekas att dessa metoder måste ske i samarbete med barnet och föräldrarna för att bli adekvat (16). Föräldrarnas vilja att hjälpa till med att få barnet att vara stilla ökar om röntgensjuksköterskan och föräldern har ett gott samarbete. Information bör ges till föräldrarna om att den diagnostiska kvaliteten på bilden förbättras och att risken för extra bestrålning minskar då bilden inte behöver tas om på grund av att barnet rört sig under exponeringen (27)

## **VÅRDVETENSKAPLIGT PERSPEKTIV**

### **Orlandos omvårdnadsteori**

I Ida Jean Orlandos omvårdnadsteori framgår att omvårdnaden ska stödja och underlätta patientens, i detta fall barnets, fysiska och psykiska välbefinnande under den

tid barnet är under medicinsk vård. Varje barns behov är unikt och sjuksköterskans åtgärder måste anpassas efter det. Barnet står alltid i centrum i Orlandos teori, oavsett ålder, diagnos och medicinsk status. Fokus för den professionella omvårdnaden utgörs av barnets omedelbara upplevelse (29). Orlando talar om den professionella omvårdnadens funktion och skriver:

*“Omvårdnad ... reagerar på individer som upplever eller förväntar sig uppleva hjälplöshet; den fokuserar på utövande av omvårdnad i samband med en direkt upplevelse; den handlar om att oavsett kontext erbjuda hjälp till individer, i syfte att undvika, lindra, reducera eller bota individens upplevelse av hjälplöshet” (30, s12).*

Omvårdnaden delas in i god och dålig omvårdnad. Den goda omvårdnaden uppnår sjuksköterskan genom att se situationen ur barnets synvinkel, att utforska och identifiera barnets omedelbara hjälpbehov och tillfredsställa det. För att kunna ta reda på barnets behov kan barnet behöva sjuksköterskans hjälp att uttrycka sina problem och behov (29). Detta underlättas genom att man etablerar en stödjande relation för att få barnet att känna trygghet och att det känner sig omhändertaget (2,29) Handlingar som sker utan samförstånd med barnet har ofta dålig effekt. Samspelet mellan sjuksköterska och barn är en dynamisk process som börjar med barnets beteende, följt av sjuksköterskans reaktion och agerande och därefter en utvärdering av om sjuksköterskans omvårdnadshandlingar har lindrat, förhindrat eller minskat barnets känsla av hjälplöshet (3,29).

I varje patientkontakt bör sjuksköterskan ställa sig frågan om barnet har ett omedelbart behov av hjälp. Barnet kan uttrycka sina behov i verbala och icke-verbala former. Den verbala formen kan utgöras av frågor, önskemål, krav eller uttalanden. De icke-verbala uttryckssätten kan till exempel bestå av stönanden, skrik, tårar, hudfärg eller förhöjt blodtryck och ökad pulsfrekvens. Oberoende av beteendets art är det viktigt att sjuksköterskan använder sina sinnen för att uppmärksamma det. Barnet kan ha svårt att uttrycka sina behov på grund av bland annat stress, negativ reaktion på miljön och tidigare upplevelser. Frågorna vad ser jag?, vad tänker jag?, vad känner jag? och vad gör jag? leder sjuksköterskan på rätt väg. Om sjuksköterskan berättar om sin upplevelse i mötet med barnet och ställer frågor öppnar hon/han upp för en diskussion. Sjuksköterskan kan på detta sätt reflektera över och utvärdera om omvårdnadshandlingarna har haft effekt på barnet och varit till hjälp (29,31).

Orlandos omvårdnadsteori ställer krav på att sjuksköterskan är uppmärksam och skicklig i att föra en dialog med barnet (31). Processen att hjälpa skapas i den omedelbara situationen och påverkas av sjuksköterskans förhållningssätt och förmåga att skapa en förtroendeingivande relation med barnet (27, 29). Orlando påpekar att teorin inte innehåller långsiktiga omvårdnads mål (29).

## **PROBLEMFÖRMULERING**

Barn är mer strålkänsliga än vuxna och även låga stråldoser kan ge upphov till stokastiska effekter. Med anledning av detta är det viktigt att minimera stråldosen så mycket som möjligt i samband med barnröntgenundersökningar. Enligt kompetensbeskrivningen för legitimerad röntgensjuksköterska ska röntgensjuksköterskor kunna optimera undersökningen ur ett stråldosperspektiv och ansvara för strålningssäkerheten under undersökningen. En av de vanligaste orsakerna till att barnröntgenundersökningar ger otillräcklig diagnostisk information och är av

dålig kvalitet är felaktig positionering och att barnet inte varit stilla under exponeringen. Det är därför viktigt att lyfta fram på vilka sätt som röntgensjuksköterskor kan minska stråldosen till barnet.

## **SYFTE**

Syftet med litteraturstudien är att beskriva hur röntgensjuksköterskor genom omvårdnadshandlingar och tekniska åtgärder kan minimera stråldosen till barn vid konventionella röntgenundersökningar.

## **METOD**

Detta examensarbete har utförts som en litteraturöversikt. Friberg ser litteraturöversikten som ett strukturerat arbetssätt att skapa en bild av ett valt område (32). Genom ett systematiskt val av forskningsartiklar avser detta arbete beskriva olika omvårdnadshandlingar och tekniska åtgärder för att minska stråldosen vid konventionella röntgenundersökningar av barn. Examensarbetets struktur har inspirerats av Fribergs tankar om hur ett examensarbete ska utformas (33).

## **LITTERATURSÖKNING**

Litteratursökningen utfördes i databaserna CINAHL som innehåller artiklar inom omvårdnad, PubMed som innehåller artiklar inom medicin, odontologi och omvårdnad samt Scopus som innehåller artiklar inom hälsovetenskap för att hitta artiklar som svarade på syftet. Svensk MeSH användes för att hitta lämpliga sökord. Sökorden användes både enskilt och kombinerat med AND. Även trunkering användes för att utöka antalet träffar eftersom det fanns få artiklar om strålskydd inom barnradiologi. Sökordet radiation protection gav flest träffar vid sökningen i PubMed och resulterade i fyra artiklar som svarade på den tekniska delen av syftet och en artikel som besvarade båda delarna av syftet. I CINAHL gav sökorden nursing + radio\* flest träffar och av dem valdes tre av omvårdnadsartiklarna. Paediatric+relation+nurse resulterade i en utvald artikel i Scopus. De manuella sökningarna gjordes utifrån referenslistor och databasernas förslag på liknande artiklar och resulterade i tre artiklar som svarade på omvårdnadsdelen av syftet. Resterande två artiklar hittades i CINAHL med sökorden digital radiography och radiation safety. Endast en artikel besvarade båda delarna av syftet, fem artiklar svarade endast på det tekniska syftet och åtta artiklar svarade på omvårdnadssyftet. Sökningarna gjordes under tiden 111101- 120111 (se Bilaga 1).

De artiklar som ansågs intressanta utifrån syftet kontrollerades så att de var peer reviewed för att få vetenskapligt granskade artiklar. Vetenskapliga artiklar som svarade på frågeställningen och var på engelska inkluderades i litteraturöversikten. I de sökningar som resulterade i ett större antal träffar användes en åldersbegränsning av artikeln. Endast ursprungsartiklar har använts och endast avgiftsfria artiklar har inkluderats i studien. 14 vetenskapliga artiklar varav nio stycken med kvantitativ och fem stycken med kvalitativ ansats har analyserats (se Bilaga 2). Artiklarna kommer från tio olika länder; tre från Storbritannien, två från Sverige, två från USA och en från vardera Australien, Brasilien, Grekland, Indien, Israel, Japan och Korea. Artiklarna har ett åldersspann från 1988-2009, där alla artiklar utom två kommer från 2000-talet. Anledningen till att de två äldre artiklarna har inkluderats är att ämnet är lite undersökt och de svarade bra på syftet. I ett antal sökningar valdes inga artiklar ut beroende på att det inte svarade på uppsatsens syfte.

Artiklarnas titlar lästes för att se om det fanns ett samband med syftet. När det fanns ett samband mellan artikelns titel och syftet lästes även abstraktet. Genom att läsa artiklarnas abstrakt gjordes en andra granskning för att se om de svarade mot syftet. De artiklar vars abstrakt svarade på syftet lästes i sin helhet. Artiklarna kvalitetsgranskades med hjälp av Fribergs förslag på frågor för kvalitetsgranskning av kvalitativa och kvantitativa studier (32). Vetenskapliga artiklar som presenterar studier skulle vara indelade i inledning, bakgrund, syfte, metod, resultat, diskussion och litteraturreferenser (32). Artiklarnas metoder har utförts som patientstudier och som studier ur sjuksköterskeperspektivet.

## **ANALYS**

De utvalda artiklarna lästes utifrån studiens syfte ett flertal gånger med öppenhet till innehållet för att få en uppfattning om vad de handlade om. Alla artiklar översattes från engelska till svenska för att underlätta analysen. Analysen har som mål att öka förståelsen för det valda problemområdet och att sammanställa befintlig forskning till en ny helhet (32). Utifrån syftet med denna studie har artiklarnas resultat och diskussion granskats gällande de likheter och olikheter som framkom (32). Nyckelcitater plockades ut från artiklarna och organiserades med hjälp av en tankekarta och ur den framkom olika teman och kategorier och ett resultat kunde struktureras.

## **FORSKNINGSETISKA ÖVERVÄGANDEN**

I de fem artiklarna med kvalitativ ansats förs ett etiskt resonemang men i artiklarna med kvantitativ ansats förs etiskt resonemang endast i tre av de åtta artiklarna. I de övriga artiklarna framgår inte om forskaren har sökt etiskt tillstånd för studien men de för ett resonemang som tyder på en medvetenhet om att barn är en utsatt grupp..

## **RESULTAT**

### **KOMMUNIKATION MED BARNET**

#### **Information**

Förståelsen för barnets förmåga att förstå och deras rätt att veta är av vikt för att kunna möta barnet på bästa sätt (34). Att befinna sig på barnets nivå, både kroppsligt och språkligt är viktigt för att ge barnet en förklaring som det kan förstå (34,35,36). Ett exempel på detta är att möta barnet i deras ögonhöjd (37). Barnet görs delaktigt genom att han/hon får information som gör det möjligt för denne att förstå och ta en aktiv roll i undersökningen. Ett välinformerat barn känner att det har kontroll över situationen och det resulterar i mindre oro och ångslan för barnet (36,38). De äldre barnen, över 10 år, vill veta så mycket som möjligt om undersökningen och försöker att medverka när de får en förklaring och en genomgång av undersökningsmetoden (35,36). De vill dela med sig av sin kunskap och bör frågas om tidigare erfarenheter (35). En del barn har specifik kunskap om hur deras vård ska utföras och förmedlar hur undersökningen kan genomföras på bästa sätt för dem (37).

De barn som får information enligt rutin med en förbestämd information inför undersökningen är mer samarbetsvilliga och mindre ledsna under undersökningen än de barn som får fråga sig fram: "Vad vill du veta om undersökningen?". Barn som tillhör den senare gruppen efterfrågar mindre information i samband med undersökningen. De äldre barnen vill ha mer information och är mer samarbetsvilliga och mindre ledsna är

de mindre barnen. En av nycklarna till en framgångsrik omvårdnad kan vara röntgensjuksköterskors förmåga att avgöra när barnets behov av struktur eller möjlighet att få välja är mest lämpligt i situationen (39). Informationen till barnet ska ges kontinuerligt, både före och under undersökningen, och genom att ge information och att tala med barnet byggs en relation till barnet (35,36).

### **Att uppmärksamma barnet**

Barnets ålder påverkar vilket tillvägagångssätt som är mest lämpligt att använda för att skapa en förtroendeingivande relation med barnet (34). Förtroende är en känsla av trygghet och säkerhet med personalen under undersökningen (35). Genom att röntgensjuksköterskor delar med sig av sig själv och visar sin personlighet kan de inge förtroende. En bedrövad förälder kan vara ett hinder för att skapa ett förtroende med barnet, då barnet känner av förälderns känslor (34). Barn skapar sin uppfattning om andra människor utifrån att tolka det talade ordet i samband med kroppsspråket (37). Att bekräfta barnet och visa respekt för deras integritet kan göras genom att sitta nära, luta sig framåt under samtalet, att ha tid att lyssna på barnet och att tillåta att det uttrycker sina känslor (35,37,38). De äldre barnen uppskattar ärlighet och att obehagliga undersökningar beskrivs sanningsenligt (34,37).

Miljön kan verka skrämmande för barn och uppmärksamhet måste riktas mot barnets verbala respons samt dess beteende och ansiktsuttryck (34,36). Barn i åldern fyra till sju år saknar ofta verbal förmåga att uttrycka smärta och rädsla på olika sätt, de uttrycker det på samma vis och det kan vara svårt att avgöra vad som är orsaken till deras uttryck (40).

### **Guidning**

Utifrån barnets ålder ska röntgensjuksköterskor visa hur undersökningen går till och när barnet är mentalt redo kommer det att göra sitt bästa för att genomföra undersökningen (36). Det är viktigt att vara känslig för barnets behov och att deras familj inkluderas (34,37). När barnet samarbetar med sin familj och får möjlighet att göra val, till exempel att sitta i förälderns knä eller att hålla dess hand underlättas undersökningens genomförande (36). Barnet förbereds steg för steg för vad som ska hända och får stöd genom trygghet, uppmuntran och tröst (38). Guidning genom undersökningen inkluderar även att barnet tillfrågas om dess reaktioner under tiden (35,38). Genom att interagera med personalen visar barnet när det är redo att fortsätta undersökningen (35).

Barn är villiga att medverka i undersökningen med hjälp av fortlöpande kommentarer och uppmuntran under tiden. Detta görs med de ord som passar just det barnet och ett sätt kan vara att ge beröm, använda smeknamn och att göra så att barnet känner sig speciellt (36 37). Egenskaper hos röntgensjuksköterskor som hjälper barnet att genomgå undersökningen är att de lyssnar, är tillitsfull, försiktig, förtroendeingivande, artig, glad, trevlig och vänlig. Barnet tycker om en lugn, glad, snäll röst och att leendet sker med både mun och ögon. Att ha roligt hjälper barnet att hantera undersökningen. Det är därför viktigt att se till att barnet kan ha kul och skämta, och de uppskattar när något roligt införlivas i vården (37).

När röntgensjuksköterskor inte har den tid de skulle vilja ha för att ta hand om barnet kan tidsbristen och den emotionella pressen upplevas som ett hinder för att kunna ge barnet nödvändigt stöd och omsorg (38).



## UNDERSÖKNINGSMETODIK

### Förberedelse

Omvårdnaden av barnet främjas av att arbetet är organiserat och att undersökningen är planerad och förberedd innan barnet kommer in på undersökningsrummet (38). Ett exempel på detta är att rätt utrustning är förberedd och inställd innan undersökningen. Barn mellan sju och tolv år som tillfrågades i Bradys studie (37) tolkar organisationen av arbetet som ett tecken på kompetens hos röntgensjuksköterskor. Förberedelserna omfattar även att kontrollera hur föregående undersökning gick, både via journalen och med barnet och dess närstående, och att handla utifrån den informationen (36).

### Säkerhet

Säkerhetsmedvetandet är en viktig faktor för barn mellan sju och tolv år och genom att presentera sig och bära id-bricka eller namnbricka visar röntgensjuksköterskorna att de tillhör sjukhusets personal (37). Innan undersökningen påbörjas ska det utföras en kontroll av att den aktuella undersökningen och frågeställningen på remissen överrensstämmer med barnets symptom. Om undersökningen inte bedöms som berättigad ska undersökningen ifrågasättas så att barnet skyddas från onödiga stråldoser (38). Det enskilda barnets tillstånd ska tas i beaktande vid varje undersökning och barnet ska vara vårdens mittpunkt genom att röntgensjuksköterskan fokuserar på barnet (34,38). För att minska barnets eventuella obehag och för att förhindra att barnet far illa måste ansträngningar göras så att undersökningen anpassas efter barnets behov och göras så bekväm som möjligt för barnet, vilket kräver både fantasi och kreativitet. Under undersökningen ska observation och övervakning garantera barnets säkerhet. För att förhindra skada och skydda barnet kan röntgensjuksköterskor tvingas ta beslut om att avbryta undersökningen. Palpation av barnets anatomiska strukturer möjliggör att korrekta och exakta undersökningar kan göras och främjar därmed god omvårdnad (38).

### Avledning

Det är viktigt att valet av avledning är åldersanpassat och fångar barnets uppmärksamhet (40). Om rätt avledningsteknik används kommer barnet vara villigt att medverka i undersökningen (36). Att skämta med varandra kan vara en positiv avledningsteknik och på så sätt skapas en god stämning (35). Flera deltagare i Bradys studie (37) belyser vikten av lek som avledning från det som höll på att hända under undersökningen. Barnet kan avledas genom samtal och/eller användande av leksaker eller andra saker som fångar dess intresse (36). En annan typ av avledning är att låta barnet titta på en animerad berättelse under undersökningen, en åtgärd som kan minska smärtan hos barn i samband med venpunktion (40).

I Graham och Hardys studie (41) överväger 19 % av röntgensjuksköterskorna alltid att använda avledningstekniker när de undersöker barn. Lite mer än hälften använde bara avledningstekniker ibland eller aldrig. Ungefär 60 % uppgav att de saknade material för att kunna avleda barnen och lika många ansåg sig behöva utbildning i hur de ska kunna avleda barn på bästa sätt. En förståelse för hur leken minskar smärta och ångest kan uppmuntra användandet av avledningstekniker (41).

Ytterligare ett sätt att få barn att medverka under undersökningen är att förhandla med barnet och lova en belöning när undersökningen är klar (36). De deltagande

sjuksköterskorna i Brichers studie (34) pratar om en känsla av att veta när de ska informera, berömma, muta eller "bara få det gjort".

### **Immobilisering**

Variation i bildkvalitet kan förklaras av svårigheter att positionera barnet vilket utgör en risk för omtag (42). Faktorer som påverkar valet av att hålla fast barnet under undersökningen är barnets säkerhet, ålder, strålskydd och hur nödvändig undersökningen är. De flesta röntgensjuksköterskorna använder föräldrarna eller någon ur personalen för att hålla fast barnet för att samtidigt kunna interagera med och lugna barnet. Formade kuddar, sandsäckar och filter för positionering och fasthållande ska finnas tillgängligt. Om de används rätt kan de visa sig vara effektiva redskap för att skapa förtroende och samarbetsvilja med yngre barn (41).

Majoriteten av röntgensjuksköterskorna håller alltid fast barn under ett år och använder vanligen fasthållning för barn mellan två och tre år. Totalt använder 93,5 % sig av fasthållning som en metod för att få barnet att vara stilla under exponeringen. 85 % av röntgensjuksköterskorna ansåg sig behöva mer utbildning i hur man håller fast barn (41).

## **TEKNISKA INSTÄLLNINGAR**

### **Exponeringsparametrar**

Standardiserade exponeringsparametrar spelar en viktig roll i dosreduceringsarbetet (43). De standardiserade exponeringsparametrarna underlättar röntgensjuksköterskornas justering av kilovolt (kV) och milliamperesekund (mAs) i förhållande till barnets vikt (42). Genom att notera de exponeringsparametrar som använts vid varje röntgenundersökning kan de användas som en utgångspunkt för nästa undersökning (44). Rätt inställning av den tekniska utrustningen och lämpligt val av exponeringsparametrar vid förberedelsen av undersökningen främjar röntgensjuksköterskors möjlighet att kunna fokusera på barnet vid undersökningen, och därmed kunna ge god omvårdnad (38).

Valet av lämpliga exponeringsparametrar skapar förutsättningar för att en minskad stråldos ska kunna uppnås (43). När standardiserade exponeringsparametrar saknas visar det sig både i en relativt stor variation i huddos till barnen och i en ökad stråldos till barnen (42,45). Cook (44) visar hur ökad kV och minskad mAs ger lägre huddos till barnet. De höga stråldosvärdena är i allmänhet förknippade med höga mAs-inställningar. Som exempel kan nämnas att en förändring av exponeringsparametrarna från 50 kV till 60 kV med en samtidig minskning av mAs från 1,6 till 0,6 vid lungundersökningar på för tidigt födda barn reducerade huddosen med cirka 53,2 % (42). För att minska stråldoserna bör ALARA-konceptet hållas och det bör finnas riktlinjer för både god röntgenteknik och en standardiserad teknik (42,46).

### **Bildkvalitet**

Det är viktigt att inte producera röntgenbilder med onödigt hög kvalitet med en ökad huddos som följd utan endast använda sig av den stråldos som ger en möjlighet att ställa en säker diagnos (43,44). Vid till exempel undersökningar som görs för att säkerställa tub- och kateterlägen behövs inte samma goda bildkvalitet och stråldosen kan minskas jämfört med om syftet med undersökningen har ett diagnostiskt skäl (42).

## **STRÅLSKYDDSHJÄLPMEDEL**

### **Blyskydd**

Blyskydd, till exempel gonadskydd, är en effektiv metod att reducera stråldosen till barnet. Ett blyskydd som är 1 mm tjockt kan minska stråldosen med upp till 99,4 % (47). Datz (46) påtalar de stora skillnaderna i skydd av de manliga och kvinnliga gonaderna. Vid buk- och bäckenundersökningar finns de kvinnliga gonaderna i det undersökta området och kan därför inte skärmas bort (46). Positionen av ovarierna varierar mellan olika flickor och det kan vara svårt att placera strålskyddet på rätt plats för att täcka det strålkänsliga området (46,47). Om skyddet av ovarierna ska vara komplett måste hela bäckenet täckas och det är inte möjligt när det är den regionen av kroppen som ska undersökas eftersom det förhindrar bildtagningen. Dagens strålskydd av ovarierna är oeffektivt och bör därför överges vid bäckenundersökningar (47). Dock bör ALARA-konceptet alltid följas och när det är möjligt ska gonadskydd användas rutinmässigt (44,46). Vid till exempel lungröntgen på för tidigt födda barn bör hela bäckenet skyddas för att minska strålningen till gonaderna (47). I övrigt nämner Lacerda (45) en typ av strålskydd som ser ut som en strut, liknande den som används vid tandröntgen, som minskar stråldosen till omkringliggande organ.

### **Filtrering och raster**

Med hjälp av kopparfiltrering kan stråldosen minskas ytterligare jämfört med om extrafiltrering inte används utöver den standardfiltrering som finns (43,44). En okritisk användning av raster vid röntgenundersökningar av mindre barn ökar stråldosen till barnet och skillnaden i användning av raster gav höga avvikelser i stråldoserna (45). Användning av raster skapar en mer estetiskt tilltalande bild men om de används på undersökningar där det inte finns behov av en högre bildkvalitet resulterar det i att stråldosen ökar (44).

## **STRÅLSKYDDSKUNSKAP**

### **Kompetens**

Antalet röntgenbilder bör minskas där det är möjligt (47). Referenskriterier för remitterter om vilka röntgenundersökningar som ska remitteras och vilka frågeställningar som kräver andra typer av undersökningar för att kunna besvaras minskade antalet röntgenundersökningar (44). Utbildning, träning och praktisk erfarenhet är viktigt för att minska stråldosen till barnet och för att röntgensjuksköterskor ska kunna skydda barnet mot strålning (42,45). På de sjukhus där röntgensjuksköterskorna signerade sina undersökningar underlättades kvalitetsgranskningen och möjliggjorde feedback till personalen och därmed skapades ett tillfälle till förbättring och vidareutveckling (44). Antalet exponerade röntgenbilder vid undersökningstillfället är personalrelaterat och beror på vilken person som utför undersökningen (43). Datz (46) påpekar att det bör finnas röntgensjuksköterskor som är specialiserade på bildtagning av för tidigt födda barn för att skydda dessa strålkänsliga barn.

Bristen på standardiserade exponeringsparametrar ger en stor variation i stråldosen på grund av att ett stort antal röntgensjuksköterskor med olika kompetens varit inblandade i undersökningarna (46). De yngre röntgensjuksköterskorna har fått en bättre strålskyddsutbildning och använder därför högre kilovoltinställningar, vilket resulterar i lägre stråldoser än vid användande av låga kilovoltinställningar (42).

## **Inbländning**

De sex artiklarna som är inriktade mot tekniska faktorer påtalar vikten av inbländning (42,43,44,45,46,47). Ju större strålfält desto högre blir stråldosen till barnet (45). Genom en noggrann inbländning kan röntgensjuksköterskor reducera onödig bestrålning av barnet (43,45,47). Dos-area-produkten (DAP, dos multiplicerat med bestrålad area) varierar betydligt på grund av skillnaderna i graden av inbländning (42).

Brist på erfarenhet av att undersöka barn visade sig bland annat genom att bilderna var dåligt inbländade. På de röntgenavdelningar som inte var specialiserade barnröntgenavdelningar fanns ett större antal bilder tagna där organ som inte skulle undersökas fanns med i bilden (44). De ofta använda stora strålfälten medför onödig bestrålning av intilliggande organ och röd benmärg utanför det intressanta området (42,46). En av orsakerna som nämns till svårigheterna att blanda in är barn som inte vill undersökas (45). Samarbetet med barnet är viktigt och utan det riskerar stråldosen till barnet att öka (43).

Studien från Israel visar hur låren blir onödigt exponerade vid bukröntgen i över 60 % av undersökningarna och vid lungröntgen var nedre delen av huvudet med i över 50 % av undersökningarna. Strålfälten var dubbelt så långa som de rekommendationer för strålfältstorlek som finns internationellt. 50 % av den effektiva dosen kom från onödig exponering av organ på grund av felaktig inbländning (46). I majoriteten av undersökningarna i Datzs studie (46) ses inte några bländarkanter alls på bilden vilket innebär att strålfältet är större än bilden.

Vid röntgen av lunga och buk som två separata undersökningar blir det ofta ett överlappande fält som ger dubbel bestrålning vilket medför ökad effektiv dos för barnet. På nyfödda barn kan lungor och buk undersökas tillsammans med en exponering (babygram) med bibehållen bildkvalitet och man slipper det överlappande fältet och den effektiva dosen minskas (42).

## **DISKUSSION**

### **METODDISKUSSION**

En litteraturoversikt används för att skapa en översikt av ett valt problemområde genom att göra en sammanställning av tidigare forskning (32). Syftet med denna litteraturoversikt var att skapa en sammanställning över hur röntgensjuksköterskor kan minimera stråldosen till barn vid konventionella röntgenundersökningar. Informationssökningen har gjorts systematiskt vilket betyder att hela tiden hålla sig till problemområdet och ha fokus på syftet (32).

De databaser som har använts var CINAHL, PubMed och Scopus. De första sökningarna gjordes i CINAHL men antalet artiklar som svarade mot syftet var begränsat. Sökningarna fortsatte därför i PubMed och Scopus för att finna fler artiklar. Sökningarna i databaserna gjordes i omgångar under två månaders tid och då antalet artiklar utifrån syftet med studien ansågs tillfredställande avslutades sökningarna. Sökningarna har begränsats till att omfatta artiklar i fulltext vilket kan ha exkluderat material och kan ses som en svaghet i resultatet. I CINAHL har litteratursökningen begränsats med Peer Reviewed och research article eftersom artiklarna då är vetenskapligt granskade och därmed ger en större trovärdighet. I databaserna PubMed och Scopus finns inte denna begränsning och då har det undersökts om de utgivande

tidningarna använder sig av Peer Reviewed när de publicerar artiklar. Jag valde att inte ta med några Review-artiklar trots att det fanns flera som svarade på syftet eftersom jag endast ville använda originalartiklar. Att sökningarna gjorts i tre databaser kan ses som en styrka i uppsatsen eftersom det har vidgat perspektivet. Till att börja med begränsades sökningarna att gälla barn men då påträffades endast få artiklar om röntgensjuksköterskors omvårdnad. Sökningarna utökades därför med sökningar utan begränsningar med hänsyn till patientens ålder.

Vid sökningar som gav många träffar infördes en tidsbegränsning att artiklarna skulle vara publicerade på 2000-talet för att få aktuella resultat. Alla artiklar utom två är skrivna på 2000-talet vilket kan ses som en styrka. Vad gäller artiklarnas ursprung har inga begränsningar gjorts och alla världsdelar utom Afrika är representerade vilket tyder på att intresset för området är världsomspännande. Det har inte tagits någon hänsyn till artiklarnas ursprung vid analysen. Likheterna i artiklarna tyder på att man världen över är intresserade av att minska stråldoser till barn. Alla sökningar har begränsats till artiklar publicerade på engelska. Sökningarna har utförts med både MeSH-termer och som fritextsökningar för att få tillräckligt antal artiklar. Den manuella sökningen har gjorts utifrån referenslistor och databasernas förslag på liknande artiklar. Totalt har 1550 titlar och abstrakt lästs.

Både kvantitativa och kvalitativa artiklar har använts och det har givit en bredd i resultatet. Fördelen med de kvalitativa artiklarna är att de ger ett djup i innehållet och förståelsen för hur sjuksköterskans omvårdnadshandlingar kan minska stråldosen till barnet. En nackdel är att de ofta har få deltagare och att det därför inte går att generalisera resultatet. De kvantitativa artiklarna har till stor del handlat om de tekniska åtgärder röntgensjuksköterskor kan göra. En nackdel med kvantitativa studier kan vara att man inte får fram eventuella nyanser bakom de statistiska analyserna.

Artikelsökningen som svarade på syftets omvårdnadsdel gav få träffar vilket visar att det är ett relativt utforskat område. Svårigheten att hitta kvalitativa artiklar inom området medförde ett behov av att bredda sökningen utanför radiologins område. Det har därför inkluderats artiklar som handlar om barn på sjukhus, deras omhändertagande samt deras upplevelser av sjuksköterskor. De artiklar som har använts har bedömts som relevanta i förhållande till uppsatsens problemformulering och syfte. Antalet artiklar gav relevant information för utformningen av resultatet.

Analysen har gjorts med stöd av Fribergs metod (32). Tanken var att både likheter och skillnader i artiklarnas resultat och diskussion skulle analyseras, dock fanns det få olikheter i materialet. Kategoriseringen gjordes utifrån artiklarnas innehåll därefter har det sedan skapats teman och subteman. För att få ett sammanhängande och tydligt resultat har resultatets uppbyggnad förändrats ett flertal gånger. Författarens förförståelse har haft en betydande inverkan på arbetets gång, speciellt vid valet av artiklar som har bedömts svara på syftet.

## **RESULTATDISKUSSION**

Syftet med denna litteraturstudie är att beskriva hur röntgensjuksköterskor kan minimera stråldosen till barn vid konventionella röntgenundersökningar genom omvårdnadshandlingar och tekniska åtgärder. Att minska stråldoserna för barn med tekniska åtgärder är ett forskningsområde på uppgång och det finns studier som svarar mot syftet. Däremot är det svårare att finna artiklar som svarar mot syftets omvårdnads

del. I resultatet har därför även artiklar utanför radiologins område inkluderats.

En bra kommunikation mellan röntgensjuksköterskan och barnet och dess föräldrar är en förutsättning för att undersökningen ska kunna genomföras. Att vara skicklig i att föra en dialog med barnet är en egenskap som Orlando lyfter fram i sin omvårdnadsteori (31). Leken är viktig för barn och genom att använda leken som ett redskap kan kontakt skapas med barnet (13). Det tar tid att skapa ett förtroende och det är viktigt att ta sig tid för att lyssna på barnet (35,37,38). Även om det tar lång tid att vinna barnets förtroende vid det första mötet så kan det ge en bra grund inför nästa undersökning och det behövs kanske inte lika lång tid för att kunna genomföra undersökningen då. Tiden är en viktig faktor i det korta mötet under en röntgenundersökning och då processen att hjälpa skapas i den omedelbara situationen passar det bra att tillämpa Orlandos omvårdnadsteori (29). Trygghet är en viktig faktor för barnet, de små barnen behöver ha sina föräldrar med sig. De större barnen bör frågas om de vill att föräldern ska följa med in under undersökningen eller om de ska vänta i väntrummet. Genom det förtroende som skapas mellan röntgensjuksköterskan och barnet kan barnet känna en trygghet med vårdpersonalen och få det stöd det behöver för att genomföra undersökningen (34).

Resultatet visar att både barnets fysiska och emotionella behov måste tas hand om. Frågorna vad ser jag?, vad tänker jag?, vad känner jag? och vad gör jag? kan användas som en mall i samspelet med barnet. När röntgensjuksköterskor delger sina tankar och känslor inför undersökningen ger hon/han barnet möjlighet att bekräfta om hon/han uppfattat rätt och samtidigt kan barnet berätta om sina upplevelser och uttrycka sina känslor (29,35,37,38). För att barnet ska kunna genomföra undersökningen behöver det information och stöd, både från föräldrarna och från röntgensjuksköterskan. En trygg och informerad förälder förmedlar trygghet till barnet. Det är av största vikt att befinna sig på barnets nivå, både kroppsligt och språkligt (34,35,36). All information och alla handlingar ska anpassas utifrån barnets ålder och behov. Olika barn har olika behov av information och på vilket sätt den ges. Fegley (39) anser att en framgångsrik omvårdnad beror på röntgensjuksköterskors kompetens att avgöra vilket sätt som är lämpligt för just det barnet. Detta styrks av Orlandos omvårdnads teori där varje barns hjälpbehov ses som unikt och att omvårdnadshandlingarna ska anpassas efter det (29).

Att röntgensjuksköterskor är väl förberedda underlättar undersökningen. Om inte utrustningen är rätt inställd från början kan det skapa problem om barnet till exempel har ont i en viss position eller helt enkelt inte klarar att vara stilla. När allt är förberett innan undersökningen kan koncentrationen riktas mot barnet och det är vårdens mittpunkt (29). För en nyutexaminerade röntgensjuksköterska kan det vara svårt att fokusera på barnet och dess föräldrar då en stor del av fokus läggs på de tekniska detaljerna. När röntgensjuksköterskor blir mer erfaren kan de tekniska inställningarna skötas mer på rutin och omvårdnadens fokus riktas mot barnet. Innan bildtagningen ska röntgensjuksköterskor även göra en berättigandebedömning för att avgöra om den efterfrågade undersökningen svarar på remissens frågeställning. På så vis säkerställs att barnet inte utsätts för onödig bestrålning och en säker vård bedrivs. För att kunna göra en adekvat berättigandebedömning behöver röntgensjuksköterskor ha både kunskap och erfarenhet (38).

Leken kan även utnyttjas för att visa hur undersökningen går till och genom att först undersöka bilen, dinosaurien eller kanske dockan kan barnet förstå hur det ska göra. I

vissa fall får föräldern först leka patient innan barnet kan undersökas. Barnets behov behöver tillgodoses och när barnet är väl förberett och har fått den information som det vill ha så kommer barnet att göra sitt bästa för att genomföra undersökningen (34,36,37). En god kommunikation mellan röntgensjuksköterskan och barnet skapar förutsättningar för att barnet ska vilja medverka vid undersökningen. Samarbetet resulterar i att undersökningen utförs på ett säkert sätt och barnet skyddas från vårdskada.

Röntgensjuksköterskors personlighet kombinerat med kreativitet och fantasi är ett av deras främsta redskap vid undersökningar av barn. Att vara lugn och glad skapar en god stämning i undersökningsrummet. Att skämta och ha kul tillsammans med barnet hjälper barnet att hantera sina upplevelser och under hela undersökningen ska barnet känna sig speciellt (36,37). Avledning med hjälp av leksaker, sång eller samtal om något som barnet är intresserad av flyttar fokus från undersökningen och minskar smärta och ångest i samband med undersökningen (36,40, 41). Resultatet visar att avledningstekniker används för sällan och att det finns en upplevelse av att material saknas. Med hjälp av den utbildning som mer än hälften av röntgensjuksköterskorna i Graham och Hardys studie (41) efterfrågar skulle de kunna använda sig själva som ett avledningsredskap. Studien är genomförd i Storbritannien på röntgenavdelningar som inte är specialiserade på barnundersökningar.

Ibland lyckas inte röntgensjuksköterskan skapa ett gott samarbete med barnet och det finns en betydande risk att bilder behövs tas om eller tas så utbländade att stråldosen ökar (45). I de situationerna måste röntgensjuksköterskor lita på sin kunskap och erfarenhet för att avgöra om hon/han ska informera mer, avleda på annat sätt eller genomföra undersökningen med hjälp av immobilisering. Resultatet visar att mer än 90 % använder fasthållning som en metod att få barnet att vara stilla. Graham (41) påstår att om formade kuddar, filter och sandsäckar används på rätt sätt kan de vara ett effektivt sätt att skapa förtroende och medverkan hos yngre barn.

Resultatet visar vikten av standardiserade exponeringsparametrar för att uppnå en så minimal stråldos som möjligt (42,43,45). Standardiserade exponeringsparametrar utarbetas i en grupp med olika yrkeskompetenser; strålskyddsfysiker, radiologer och röntgensjuksköterskor. Tillsammans avgör man hur mycket dos som behövs för att kunna säkerställa rätt diagnos vid de olika undersökningarna. Det är viktigt att ta hänsyn till vilken bildkvalitet som behövs vid respektive frågeställning och på så sätt hålla nere stråldosnivån (42,43,44). Arbetet med standardiserade exponeringsparametrar är ett arbete som måste uppdateras i samband med att tekniska nyheter införs. En enkel förändring som kan göras är att sträva efter att använda så hög kilovolt som möjligt och att samtidigt minska mAs-inställningen. Detta styrks av resultatet då höga mAs-inställningar ger högre dos till barnet (42,44). Om alla exponeringsinställningar utgår från barnets storlek främjas god omvårdnad (38,42).

Blyskydd är en effektiv och oftast enkel metod att reducera stråldosen till barnet (47). För pojkar finns det ett praktiskt skydd som omsluter pungen och på så sätt minimerar stråldosen till testiklarna. Flickornas ovarier är svårare att skydda och i resultatet ifrågasätter Bardo (47) användandet av gonadskydd för flickor. När det är möjligt ska dock gonadskydd alltid användas enligt gällande rutin och det är viktigt att ALARA-konceptet alltid följs oavsett om det gäller exponeringstider, gonadskydd eller raster (42,44,45,46).

Precis som Bardo (47) påtalar måste antalet röntgenbilder minskas där det är möjligt. Europeiska kommissionen har gett ut riktlinjer för remittering till bilddiagnostik i syfte att vara ett stöd för remitterter, dessa riktlinjer inkluderar även barnröntgenundersökningar. Med hjälp av riktlinjerna kan antalet remitterade undersökningar minskas och därmed även exponeringen av medicinsk bestrålning. Alla röntgenavdelningar bör även ha interna riktlinjer för bildtagning vid olika frågeställningar då det i resultatet visas att antalet exponerade röntgenbilder är personrelaterat (43). Detta kan bero på att röntgensjuksköterskor inte vet vilka bilder som behövs för att ställa en diagnos men även på brist på erfarenhet av att undersöka barn. Utbildning och erfarenhet spelar en stor roll i röntgensjuksköterskors möjlighet att minimera stråldosen till barnet (42, 45). För att skydda strålkänsliga barn anser Datz (46) att det bör finnas röntgensjuksköterskor som är specialiserade på barnundersökningar.

Oerfarenheten att undersöka barn kan även visa sig i problem med att blanda in för att undvika onödig bestrålning (44). Ju större strålfält desto högre blir stråldosen. Med mer erfarenhet blir röntgensjuksköterskor mer säkra i sin roll och fokuseringen kan läggas på att skapa ett bra samspel med barnet. Alla de sex artiklarna som är inriktade på tekniska faktorer påtalar vikten av inblandning i dosreduceringsarbetet (42,43,44,45,46,47). Om de internationella rekommendationerna för strålfältsstorlek följs kommer stråldosen att kunna minskas betydligt (46).

Alla dessa åtgärder som redovisas i resultatet, både omvårdnadshandlingar och tekniska åtgärder, leder till att undersökningen kan genomföras på ett säkert sätt för barnet och att stråldoserna kan hållas så låga som möjligt.

### **Sammanfattning**

Resultatet belyser vikten av att de tekniska parametrarna optimeras och att undersökningarna utförs enligt gällande rekommendationer och riktlinjer för bildtagning. För att minska stråldoserna bör ALARA-konceptet alltid följas. Vidare visar resultatet att röntgensjuksköterskor behöver ha en väl sammanflätad kunskap om omvårdnad och teknik. Undersökningen ska utgå från ett helhetstänkande om barnets bästa. Så väl bemötande, undersökningsmetodik och tekniska åtgärder ska individanpassas. Både barnets fysiska och emotionella behov måste tas om hand och genom att skapa en förtroendeingivande relation med barnet kan det bli delaktig i undersökningen. Att ha roligt hjälper barn att hantera sin situation och med hjälp av sin personlighet, kreativitet och fantasi kan röntgensjuksköterskor guida barnet genom undersökningen. Olika avledningstekniker förflyttar barnets fokus från undersökningen och minskar smärta och ångest i samband med undersökningen. Dock visar resultatet att brist på utbildning och erfarenhet i att undersöka barn ökar stråldoserna.

### **BETYDELSE FÖR VÅRDANDE**

Studiens resultat kan användas genom att fokus kan riktas mot de omvårdnadshandlingar och tekniska åtgärder som röntgensjuksköterskor kan tillämpa för att minimera stråldosen till barn vid konventionella röntgenundersökningar. En viktig kunskap att ta med sig är vikten av att möta barnet på barnets egen nivå, både kroppsligt och språkligt. Då den högteknologiska miljön på röntgenavdelningen kan te sig skrämmande måste den avdramatiseras. Guidning och avledning är två av de redskap, där leken är en viktig komponent, som röntgensjuksköterskor kan använda sig



av. Även undersökningsrummet kan bli en del av leken med röntgenutrustning som ser ut som giraffer och med bilder på väggarna. Under undersökningen ska koncentrationen riktas mot barnet och omvårdnaden ska utgå från barnets individuella hjälpbehov. Standardiserade exponeringsparametrar som utgår från barnets vikt och ålder ska användas. Utifrån de krav som ställs på undersökningen ska röntgensjuksköterskor alltid arbeta utifrån ALARA-konceptet. För att underlätta detta arbete bör det finnas interna riktlinjer för bildtagning vid olika frågeställningar som även tar upp användande av blyskydd, filtrering och raster. Betydelsen av röntgensjuksköterskors utbildning och praktiska erfarenhet vid barnröntgenundersökningar för att minimera stråldoserna behöver lyftas fram.

### **FRAMTIDA FORSKNING**

Det har visat sig att ett effektivt sätt att sänka stråldosnivån är att införa diagnostiska referensnivåer som är en fastställd dosnivå av röntgenstrålning för en viss typ av undersökning. I Sverige omfattar Strålskyddsmyndighetens krav endast normalstora vuxna patienter. Vart tredje år rapporterar alla röntgenavdelningar in de stråldoser de mäter upp för respektive undersökning. Om den uppmätta stråldosen överstiger referensdosnivån ska det föranleda en åtgärd för minskning av stråldosen. Arbetet med referensdosnivåer bör utökas att omfatta även barnröntgenundersökningar då barnen är mer strålkänsliga än vuxna.

Litteratursökningens resultat visar på ett behov av forskning som tar hänsyn både till de tekniska åtgärder och till de omvårdnadshandlingar som bidrar till en minimerad stråldos till barnet. Komplexiteten vid barnröntgenundersökningar och den metodik som används behöver beskrivas. Det finns idag i stort sett ingen forskning kring hur leken och avledning kan användas vid barnröntgenundersökningar. Då det finns studier som visar att lek och avledning minskar barns ångest och smärta vid andra typer av undersökningar är det viktigt att lyfta fram detta ur ett röntgenperspektiv. Hur röntgensjuksköterskors förhållningssätt och inställning till barn påverkar hur röntgenundersökningen behöver också belysas.

## REFERENSER

1. InsideRadiology. The Radiographer (elektronisk). (2009) Tillgänglig: [http://www.insideradiology.com.au/pages/view.php?T\\_id=9](http://www.insideradiology.com.au/pages/view.php?T_id=9) (20111015)
2. Karolinska Institutet. Vad gör en röntgensjuksköterska? (elektronisk). (2011) Tillgänglig: (<http://ki.se/ki/jsp/polopoly.jsp?d=1737&l=sv> (20111020)
3. Svensk Förening för Röntgensjuksköterskor. Kompetensbeskrivning för legitimerad röntgensjuksköterska (elektronisk). (2011) Tillgänglig: <http://www.swedrad.com/images/stories/kompetensbeskrivning/20110912kompetensbeskrivning.pdf> (20111010)
4. Svensk Förening för Röntgensjuksköterskor. Yrkesetisk kod för röntgensjuksköterskor. 2008.
5. Hälso- och sjukvårdslag (SFS1982:763). Stockholm: Socialdepartementet.
6. Patientsäkerhetslagen (SFS 2010:659). Stockholm: Socialdepartementet.
7. Nationalencyklopedin Online. [www.ne.se](http://www.ne.se) Tillgänglig 20111014.
8. Socialstyrelsen. Händelseanalys & Riskanalys Handbok för patientsäkerhetsarbete (elektronisk). (2005) Tillgänglig: [http://brs.skl.se/brsbibl/kata\\_documents/doc36977\\_1.pdf](http://brs.skl.se/brsbibl/kata_documents/doc36977_1.pdf). (20111020).
9. Betänkande av Patientsäkerhetsutredningen (SOU 2008:117). Stockholm: Socialdepartementet.
10. Socialstyrelsens föreskrifter om ledningssystem för kvalitet och patientsäkerhet i hälso- och sjukvården. (SOSFS 2005:12 2 §). Stockholm: Socialstyrelsen.
11. Axelsson B. Strålskydd. I: Aspelin P, Pettersson H. (red). Radiologi. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur; 2008, 31-34.
12. Isaksson M. Grundläggande strålningsfysik. 2., [kompletterade och uppdaterade] uppl. Lund: Studentlitteratur; 2011.
13. Hardy M, Boynes S. Paediatric radiography. Oxford, UK: Blackwell Science; 2003.
14. Cederblad Å. Röntgenstrålskydd. [2. uppl.]. Göteborg: Sahlgrenska universitetssjukhuset, Medicinsk fysik och teknik; 1998.
15. 1177 Råd om vård på webb och telefon. Blodet och immunförsvaret (elektronisk). Tillgänglig: <http://test.sjukvardsradgivningen.se/artikel.asp?CategoryID=19885> (20111025)
16. Shah N B, Platt S L. ALARA: is there a cause for alarm? Reducing radiation risks from computed tomography scanning in children. Current Opinion in Pediatrics. 2008; 20(3): 243–247
17. Internationella strålskyddskommissionen. ICRP publication 103 (elektronisk). (2007) Tillgänglig: [http://www.icrp.org/docs/ICRP\\_Publication\\_103-Annals\\_of\\_the\\_ICRP\\_37\(2-4\)-Free\\_extract.pdf](http://www.icrp.org/docs/ICRP_Publication_103-Annals_of_the_ICRP_37(2-4)-Free_extract.pdf) (20111015)
18. Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om allmänna skyldigheter vid medicinsk och odontologisk verksamhet med joniserande strålning (SSMFS 2008:35). Stockholm: Strålsäkerhetsmyndigheten.
19. Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om grundläggande bestämmelser för skydd av arbetstagare och allmänhet vid verksamhet med joniserande strålning (SSMFS 2008:51). Stockholm: Strålsäkerhetsmyndigheten.
20. Norrlandskliniken. Slättröntgen (elektronisk). (2011) Tillgänglig: <http://www.norrlandskliniken.se/radiologi/slatrontgen/> (20111016)
21. The Imaging Center of Las Cruces Radiology. Plain X-ray (elektronisk). (2007) Tillgänglig: [http://www.lc-radiology.com/html/plain\\_x-ray.html](http://www.lc-radiology.com/html/plain_x-ray.html) (20111020)
22. Göteborgs Universitet Sahlgrenska Akademin. Radiologins roll (elektronisk). (2008) Tillgänglig: [http://www.radiology.gu.se/Radiologins\\_roll/](http://www.radiology.gu.se/Radiologins_roll/) (20111020)

23. Tamm M. Psykosociala teorier vid hälsa och sjukdom. Lund: Studentlitteratur; 2002.
24. FN. FN:s konvention om barnets rättigheter. (SÖ 1990:20). Stockholm: Utrikesdepartementet.
25. Nordisk förening för sjuka barns behov, NOBAB. Nordisk standard för barn och ungdomar inom hälso- och sjukvård (elektronisk). 2005. Tillgänglig: <http://www.nobab.se/standard/nobabstandards.pdf>. (20111010)
26. Karolinska Universitetssjukhuset Astrid Lindgrens Barnsjukhus. Undersökningar (elektronisk). (2011) Tillgänglig: <http://www.karolinska.se/AstridLindgrensBarnsjukhus/Undersokningar/> (20111015).
27. Bontrager K L. Lampignano, John P. Textbook of radiographic positioning and related anatomy. 7. ed. St. Louis, Mo.: Elsevier Mosby; 2010.
28. Landstinget i Jönköpings län Så upplever barn att röntgas akut (elektronisk). (2010) Tillgänglig: <http://www.lj.se/index.jsf?nodeType=2&nodeId=26484&childId=13370> (20111022).
29. Schmieding N J. Ida Jean Orlando. I: Selanders, L C. Hartweg, D L. Schmieding, N J. (red). Anteckningar om omvårdnadsteorier. 4. Lund: Studentlitteratur; 1995.
30. Orlando I J. The discipline and teaching of nursing process: an evaluative study. New York: Putnam; 1972. s 12.
31. Orlando I J. The dynamic nurse-patient relationship: function, process, and principles. National League for Nursing; 1990.
32. Friberg F. Att göra en litteraturöversikt. I: Friberg, F. (red) Dags att skriva uppsats. Lund: Studentlitteratur; 2006, 115-124.
33. Friberg F. Att utforma ett examensarbete. I: Friberg, F. (red) Dags att skriva uppsats. Lund: Studentlitteratur; 2006, 71-82.
34. Bricher G. Paediatric nurses, children and development of trust. Journal of clinical nursing. 1999; 8, 451-458.
35. Mårtensson E K, Fägerskiöld A M. Information exchange in paediatric setting: an observational study. Paediatric nursing. 2007; 19 (7), 40-43.
36. Matsumori N, Ninomiya K, Ebina M, Katada N, Katsuda H, Kosako Y et al. Practical application and evaluation of a care model for informing and reassuring children undergoing medical examinations and/or procedures (part 2): methods of relating and practical nursing techniques that best bring out the potential of children. Japan Journal of Nursing Science. 2006; 3, 51-64.
37. Brady M. Hospitalized Children's Views of the Good Nurse. Nursing Ethics. 2009;16 (5), 543-560.
38. Andersson B T, Fridlund B, Elgan C, Axelsson Å B. Radiographers' areas of professional competence related to good nursing care. Scandinavian journal of caring sciences. 2008; 22, 401-409.
39. Fegley B J. Preparing children for radiologic procedures: contingent versus noncontingent instruction. Research in Nursing & Health. 1988; 11, 3-9.
40. Yoo H, Kim S, Hur H-K, Kim H-S. The effects of an animation distraction intervention on pain response of preschool children during venipuncture. Applied Nursing Research. 2011; 24, 94-100.
41. Graham P, Hardy M. The immobilisation and restraint of paediatric patients during plain film radiographic examinations. Radiography. 2004; 10, 23-31.

42. Dougeni E D, Delis H B, Karatza A A, Kalogeropoulou C H, Skiadopoulos S G, Mantagos S P et al. Dose and image quality optimization in neonatal radiography. *The British Journal of Radiology*. 2007; 80, 807-815.
43. Livingstone RS, Eapen A, Chiramel GK. Radiation dose to paediatric patients undergoing fluoroscopic examinations performed using digital imaging system. *Radiography*. 2008; 14, 17-23.
44. Cook J V, Kyriou J C, Pettet A, Fitzgerald M C, Shah K, Pablot S M. Key factors in the optimization of paediatric X-ray practice. *The British Journal of Radiology*. 2001; 74, 1032-1040.
45. Lacerda M A, da Silva T A, Khoury H J. Assessment of dosimetric quantities for patients undergoing X-ray examinations in a large public hospital in Brazil--a preliminary study. *Radiation Protection Dosimetry*. 2008; 132(1), 73-79.
46. Datz H, Ben-Shlomo A, Bader D, Sadetzki S, Juster-Reicher A, Marks K et al. The additional dose to radiosensitive organs caused by using under-collimated X-ray beams in neonatal intensive care radiography. *Radiation Protection Dosimetry*. 2008; 130(4), 518-524.
47. Bardo D M, Black M, Schenk K, Zaritzky M F. Location of the ovaries in girls from newborn to 18 years of age: reconsidering ovarian shielding. *Pediatric radiology*. 2009; 39, 253-25

## BILAGOR

### BILAGA 1 SÖKHISTORIK

Databas	Sökord	Avgränsningar	Antal träffar	Antal utvalda artiklar
CINAHL	radiation dosage +child* +x-ray		31	0
CINAHL	Radiation dosage	peer reviewed, research article, 2000-2011, Age:infant, newborn - 1 month, infant: 1-23 months, child preschool:2-5 years, child: 6-12 years, adolescent:13-18 years, Subject: Major Heading: Radiation Dosage, Tomography, X-ray Computed, Radiation Injuries, Radography	55	0
CINAHL	digital radiography + paediatric		2	0
CINAHL	digital radiography	limit: all children	32	1
CINAHL	Technology, Radiologic	peer reviewed, research article, 2000-2011, Subject: major heading: "Technology, radiologi" Age: child preschool:2-5 years, child: 6-12 years, adolescent:13-18 years	4	0
CINAHL	Radiation safety	research article Age:infant: 1-23 months, child preschool:2-5 years, child: 6-12 years, adolescent:13-18 years	16	1
CINAHL	radio* + method"	peer reviewed, research article, 1996-2011, Age:infant, newborn - 1 month, infant: 1-23 months, child preschool:2-5 years, child: 6-12 years, adolescent:13-18 years, Publication: Radiography	8	0

<b>CINAHL</b>	<b>radiograph*</b>	<b>peer reviewed, research article, 2000-2011, Age:infant: 1-23 months, child preschool:2-5 years, child: 6-12 years, adolescent:13-18 years, Publication: Journal of digital imaging + Pediatric Emergency Care</b>	<b>76</b>	<b>0</b>
<b>CINAHL</b>	<b>Radiology</b>	<b>Limits Activated: peer reviewed, research article, 20010101-20111101</b>	<b>119</b>	<b>0</b>
<b>CINAHL</b>	<b>nursing + radio*</b>	<b>Limits: peer reviewed, research article</b>	<b>692</b>	<b>3</b>
<b>CINAHL</b>	<b>professional-patient relations + child</b>	<b>Limits: peer reviewed, research article, 20010101- 20111220, academic Journals</b>	<b>76</b>	<b>0</b>
<b>CINAHL</b>	<b>Radiography -- Psychosocial Factors</b>	<b>Limits: peer reviewed, research article,</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>PubMed</b>	<b>Radiation protection + paediatric</b>	<b>Limits Activated: Humans, English, All infant: birth-23 months, All Child:0-18 years, 2001-01-01 - 2011-11-01</b>	<b>69</b>	<b>1</b>
<b>PubMed</b>	<b>Radiation protection + neonatal</b>	<b>Limits Activated: Humans, English, All infant: birth-23 months, All Child:0-18 years, 2001-01-01 - 2011-11-01</b>	<b>11</b>	<b>2</b>
<b>PubMed</b>	<b>Radiation Protection /methods*</b>	<b>Limits Activated: Humans, English, Swedish, All Infant: birth-23 months, All Child: 0-18 years</b>	<b>193</b>	<b>2</b>
<b>SCOPUS</b>	<b>paediatric + relation + nurse</b>	<b>Limit: article, key word: child: language: English</b>	<b>126</b>	<b>1</b>
<b>SCOPUS</b>	<b>Coping + radiology</b>	<b>Limits: journals + article + English</b>	<b>31</b>	<b>0</b>
<b>Manuell sökning</b>				<b>3</b>

## **BILAGA 2 ANALYSERAD LITTERATUR**

Referens nummer: 34

Titel: Paediatric nurses, children and development of trust

Författare: Bricher, G.

Tidskrift: Journal of clinical nursing

Årtal: 1999

Syfte: En beskrivning av barnsjuksköterskors erfarenheter av förtroende i förhållande till barnet.

Problem: Vuxna patienter ser oftast sjuksköterskan som en person de kan lita på.

Många barn känner ofta inte direkt tillit till sjuksköterskan. Det finns en brist i litteraturen som belyser denna centrala del av pediatrik omvårdnad.

Metod: Kvalitativ, fenomenologisk studie.

Land: Australien

Antal referenser: 23

Referens nummer: 35

Titel: Information exchange in paediatric setting: an observational study.

Författare: Mårtenson, E K. Fägerskiöld, A M.

Tidskrift: Paediatric nursing

Årtal: 2007

Syfte: Att identifiera, beskriva och generera begrepp som beskriver information mellan barn/ungdomar och vårdpersonal i pediatrik öppenvård.

Problem: För att barn och ungdomar ska kunna vara med och besluta om sin vård behöver de information och kunskap. Forskning kring informationsutbyte mellan patienter och vårdpersonal har huvudsakligen inriktats på vuxna. Eftersom barn och unga bör involveras i beslut i den kliniska vardagen är det viktigt att studera utbytet av information ur deras synvinkel.

Metod: Kvalitativ studie. Observationer enligt grounded theory. 76 observationer av 28 barn/ungdomar mellan 10 och 17 år utfördes.

Land: Sverige

Antal referenser: 20

Referens nummer: 36

Titel: Practical application and evaluation of a care model for informing and reassuring children undergoing medical examinations and/or procedures (part 2): methods of relating and practical nursing techniques that best bring out the potential of children...

Författare: Matsumori, N. Ninomiya, K. Ebina, M. Katada, N. Katsuda, H. Kosako, Y. Sasaki, S. Matsubayashi, T. Nakano, A. Tsutsui, M. Ilmura, N. Emoto, R. Suzuki, A. Naragino, H. Takahashi, S. Kisugi, N. Hukuchi, M.

Tidskrift: Japan Journal of Nursing Science

Årtal: 2006

Syfte: Att utvärdera en tidigare utvecklad vårdmodell för information och omvårdnad av barn som ska genomgå medicinska undersökningar och/eller procedurer som syftar till att ta fram det bästa av barnet.

Problem: Forskarna har i en tidigare studie utvecklat en vårdmodell som de vill utvärdera.

Metod: Kvantitativ studie. 37 sjuksköterskor har använt sig av vårdmodellen med hjälp av en checklista. Mötet med barnet och dess familj har spelats in. Möten mellan

forskare och sjuksköterskorna har skett varje månad för att utvärdera effekten av vårdmodellen.

Land: Japan

Antal referenser: 13

Referens nummer: 37

Titel: Hospitalized Children's Views of the Good Nurse

Författare: Brady, M.

Tidskrift: Nursing Ethics

Årtal: 2009

Syfte: Att fylla ett behov av kunskap i litteraturen om ämnet, att identifiera en god sjuksköterskas egenskaper ur ett barns synvinkel samt att informera om omvårdnad av barn på sjukhus.

Problem: Det finns en debatt om hur den goda sjuksköterskan är och det finns en ökande medvetenhet om att patienternas syn på den goda sjuksköterskan är viktiga.

Tidigare studier har inriktat sig på vuxna patienter.

Metod: Kvalitativ studie, grounded theory, där 22 barn intervjuades med hjälp av en rita och skrivteknik. Barnen var i åldern 7 - 12 år.

Land: England

Antal referenser: 50

Referens nummer: 38

Titel: Radiographers' areas of professional competence related to good nursing care

Författare: Andersson, B T. Fridlund, B. Elgan, C. Axelsson, Å B.

Tidskrift: Scandinavian journal of caring sciences

Årtal: 2008

Syfte: Att beskriva röntgensjuksköterskans olika yrkeskompetensområden i relation till god omvårdnad, baserat på kritiska incidenter som inträffar under röntgenundersökningar och radiologiska ingrepp.

Problem: Röntgensjuksköterskans professionella utveckling påverkas av den allt större efterfrågan på hög kompetens inom diagnostisk radiologi. Röntgensjuksköterskan har blivit mer självständig, med större kunskap och med ett ökat ansvar både gentemot patienten och för den tekniska utrustningen. Nya roller har utvecklats men röntgensjuksköterskans roll i vården skiljer sig åt i olika delar av världen. Det finns få internationella studier som beskriver den kliniska verksamheten. Det är viktigt att utforska röntgensjuksköterskans kompetens att ge god omvårdnad vid radiologiska undersökningar.

Metod: Kvalitativ metod, beskrivande design med hjälp av CIT, en systematisk induktiv metod. 14 röntgensjuksköterskor i Sverige deltog i studien med semistrukturerade intervjuer och skriftliga rapporter där informanterna beskrev kritiska händelser.

Land: Sverige

Antal referenser: 45

Referens nummer: 39

Titel: Preparing children for radiologic procedures: contingent versus noncontingent instruction

Författare: Fegley, B J.

Tidskrift: Research in Nursing & Health

Årtal: 1988



Syfte: Att undersöka effekterna av information när barnet själv tar initiativet och frågar om undersökningen, barnets beteende under röntgenundersökningen samt barnens uppfattning om upplevelsen av röntgenundersökningen.

Problem: Tidigare studier har jämfört olika typer av information inför undersökningar men det finns ingen forskning som är riktad mot barn. Det har visat sig att när barn tar initiativet att prata om den kommande undersökningen minskade deras ångest.

Litteraturen har visat att sättet som information ges på spelar en stor roll i förberedelsen inför en undersökning, men effekterna har inte varit enbart positiva.

Metod: Kvalitativ studie med observationer och intervjuer med 61 barn

Land: USA

Antal referenser: 19

Referens nummer: 40

Titel: The effects of an animation distraction intervention on pain response of preschool children during venipuncture.

Författare: Yoo, H. Kim, S. Hur, H-K. Kim, H-S.

Tidskrift: Applied Nursing Research

Årtal: 2011

Syfte: Att identifiera effekterna av distraktion i form av animering på smärta i samband med venpunktion på förskolebarn. Att verifiera minskning av smärta.

Problem: Barn på sjukhus upplever ofta smärta i samband med olika undersökningar och behandlingar. Om smärtan inte lindas kan den skapa oro och ångest vid nästa undersökning. Smärtlindringen måste anpassas efter barnets utvecklingsnivå. Barnet kan tolka smärtan som ett straff för fel beteende.

Metod: Kvantitativ studie. 20 barn i experimentgruppen använde den animerade smärtinterventionen och 20 barn fick standardbehandling.

Land: Korea

Antal referenser: 28

Referens nummer: 41

Titel: The immobilisation and restraint of paediatric patients during plain film radiographic examinations

Författare: Graham, P. Hardy, M

Tidskrift: Radiography

Årtal: 2004

Syfte: Att beskriva användningen av fasthållning av barn i samband med röntgenundersökningar för att identifiera lokala utbildningsbehov.

Problem: Immobilisering av barn i samband med röntgenundersökningar är en kontroversiell fråga som inte varit föremål för forskningen. Det mest utmanande kan vara att få barns förtroende och att skapa ett samarbete, om detta misslyckas ökar behovet av immobilisering. Tidigare studier har visat att det finns ett utbildningsbehov inom barnradiologin, detta gäller troligen även immobilisering av barn i samband med undersökning.

Metod: Kvantitativ tvärsnittsstudie bestående av 167 postenkäter med 13 egendesignade frågor.

Land: Storbritannien

Antal referenser: 21

Referens nummer: 42

Titel: Dose and image quality optimization in neonatal radiography.

Författare: Dougeni, E D. Delis, H B. Karatza, A A. Kalogeropoulou, C H. Skiadopoulos, S G. Mantagos, S P. Panayiotakis, G S.

Tidskrift: The British Journal of Radiology

Årtal: 2007

Syfte: Att undersöka möjligheten till dosreduktion genom optimering av röntgenparametrar i förhållande till bildkvalitet.

Problem: Prematura nyfödda barn genomgår ett stort antal röntgenundersökningar samtidigt som de är mer strålkänsliga än vuxna och har en ökad risk för strålningsinducerad malignitet. Tidigare undersökningar har visat en stor variation i stråldoser på grund av skillnader i röntgenteknik, utrustning, utbildning och brist på röntgenprotokoll. Detta har setts som en anledning till oro.

Metod: Kvantitativ studie med 378 lung- och lung/buk-undersökningar om optimerad stråldos och bildkvalitet. Barnen delades in i fyra grupper beroende på sin vikt.

Stråldoserna uppskattades med hjälp av insamlad data eftersom man på grund av hygienrutiner inte kunde mäta stråldosen. En radiolog och en barnläkare utvärderade var för sig bildkvalitet av bilderna i slumpmässig ordning och ovetande om de tekniska parametrar som använts.

Land: Grekland

Antal referenser: 36

Referens nummer: 43

Titel: Radiation dose to paediatric patients undergoing fluoroscopic examinations performed using digital imaging system.

Författare: Livingstone, RS. Eapen, A. Chiramel, GK.

Tidskrift: Radiography

Årtal: 2008

Syfte: Att presentera DAP värden och huddos (ESD), och uppskatta risker i form av effektiv dos och organdoser för barn vid genomlysningsundersökningar

Problem: Risken för att barn ska utveckla strålningsinducerad malignitet är två till tre gånger högre än för vuxna. Höga stråldoser kan leda till deterministiska skador som hudrodnad och epilering. De stokastiska effekterna är intressanta på grund av det stora antalet patienter som undersöks och att mäta stråldos till strålningskänsliga organ så som livmoder, äggstockar och testiklar är därför av särskilt intresse.

Den digitala tekniken ger möjlighet till att minska stråldos till patienten samtidigt som bildkvaliteten bibehålls.

Metod: Kvantitativ studie som mätt stråldoser vid genomlysningsundersökningar av 205 barn indelade i olika åldersgrupper. Stråldoserna mättes med hjälp av en DAP-mätare.

Land: Indien

Antal referenser: 31

Referens nummer: 44

Titel: Key factors in the optimization of paediatric X-ray practice.

Författare: Cook, J V. Kyriou, J C. Pettet, A. Fitzgerald, M C. Shah, K. Pablot, S M.

Tidskrift: The British Journal of Radiology

Årtal: 2001

Syfte: Att bedöma och jämföra förfarandet vid barnröntgenundersökningar, avseende röntgenteknik, bildkvalitet, patientdoser och antal undersökningar. Man har även studerat användningen av remisskriterier och motivationen för den specifika frågeställningen eftersom det är avgörande komponenter inom optimering.

Problem: Mycket tyder på att barn är känsligare än vuxna för effekterna av joniserande strålning. I barnradiologi krävs en noggrann berättigandebedömning av remiss och röntgentekniken måste vara av bra kvalitet.

Metod: Kvantitativ studie. Fyra deltagande centra lämnade in sina remiteringskriterier för de 16 vanligaste barnröntgenundersökningarna och de jämfördes. Antalet lung-, buk-, bäcken och skallundersökningar räknades under två månader. Röntgenteknik och bildkvalitet bedömdes av två barnradiologer på 100 undersökningar från varje centra

Land: Storbritannien

Antal referenser: 14

Referens nummer: 45

Titel: Assessment of dosimetric quantities for patients undergoing X-ray examinations in a large public hospital in Brazil--a preliminary study.

Författare: Lacerda, M A. da Silva, T A. Khoury, H J.

Tidskrift: Radiation Protection Dosimetry

Årtal: 2008

Syfte: Att uppskatta stråldoser genom att använda en indirekt metod vid konventionella röntgenundersökningar.

Problem: De flesta brasilianska sjukhus har inte råd med installerade KAP-mätare eftersom de är dyra och kräver kvalificerad personal för att använda den. Att införa rutinmässig patientdosmätning är nödvändigt för att uppfylla nationella och internationella standarder för strålskydd.

Metod: En kvantitativ studie. Stråldoser har mätts vid 266 röntgenundersökningar med diagnostiska bilder. Undersökningarna har delats in i olika kategorier beroende på patientens ålder.

Land: Brasilien

Antal referenser: 29

Referens nummer: 46

Titel: The additional dose to radiosensitive organs caused by using under-collimated X-ray beams in neonatal intensive care radiography.

Författare: Datz, H. Ben-Shlomo, A. Bader, D. Sadetzki, S. Juster-Reicher, A. Marks, K. Smolkin, T. Zangen, S. Margaliot, M.

Tidskrift: Radiation Protection Dosimetry

Årtal: 2008

Syfte: Att samla in uppgifter om röntgentekniker och uppskatta den extra stråldosen som den överdrivna röntgenexponeringen, visad i tidigare studie, ger.

Problem: 12 % av alla barn i västvärlden föds för tidigt. Under sin sjukhusvistelse exponeras de för upprepade röntgenundersökningar. I flera studier antas strålkänsligheten för en nyfödd vara större än hos en vuxen. I en förstudie har författarna funnit att organ utsätts för onödig röntgenstrålning på grund av över- och underkollimering vid bildtagning. Förstudien visade också att man inte alltid använde strålskydd för gonaderna. Hypotesen är att arbetssättet leder till ökad stråldosexponering som kan innebära en ökad risk för långsiktiga negativa effekter.

Metod: En kvantitativ studie. 500 röntgenundersökningar fördelat på lungor, buk och babygram utfördes. Varje röntgenundersökning rapporterades av den röntgensjuksköterskan som utfört undersökningen. Röntgensjuksköterskan fick också besvara en enkät om parametrarna för varje specifik undersökning.

Forskningskoordinatören på varje enhet besvarade en enkät om vilka organ som finns med på bilden vid den specifika undersökningen. Stråldoserna beräknades i PCXMC,

ett PC-baserat Monte Carlo-program som beräknar organdoser och gör det möjligt att beräkna effektiv dos.

Land: Israel

Antal referenser: 22

Referens nummer: 47

Titel: Location of the ovaries in girls from newborn to 18 years of age: reconsidering ovarian shielding.

Författare: Bardo, D M. Black, M. Schenk, K. Zaritzky, M F.

Tidskrift: Pediatric radiology

Årtal: 2009

Syfte: Att bestämma äggstockarnas placering hos flickor upp till 18 år för att kunna bedöma effekten av strålskydd för äggstockar.

Problem: På de flesta institutioner används blyskydd för äggstockarna som placeras i bäckenets mittlinje. Vid ultraljuds-, datortomografi- och magnetresonansundersökningar ser vi rutinmässigt placerade på andra ställen.

Metod: En kvantitativ studie. Retrospektivt utvärderades läget på 307 äggstockar.

Gruppen flickor analyserades som en helhet för att sedan delas in i fyra åldersgrupper. STATA har använts för att analysera data och t-test användes för att jämföra läget på höger och vänster äggstock.

Land: USA

Antal referenser: 21