



SAHLGRENSKA AKADEMIN
INSTITUTIONEN FÖR VÅRDVETENSKAP OCH HÄLSA

PERSONBUREN

STRÅLSKYDDSUSTRUSTNING

Aspekter användare behöver reflektera över

Kristin Eriksson & Lisa Lundgren

Examensarbete:	15hp
Program:	Röntgensjuksköterskeprogrammet
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	VT 2021
Handledare:	Maud Lundén & Ivan Jelisic
Examinator:	May Bazzi
	Institutionen för Vårdvetenskap och hälsa

Förord

Den här litteraturstudien är ett examensarbete inom huvudområdet radiografi. Den är utförd i kursen Examensarbete i radiografi (15hp) på Röntgensjuksköterskeprogrammet vid Göteborgs Universitet under vårterminen 2021.

Vi vill rikta ett stort tack till Maud Lundén och Ivan Jelisic för deras handledning och goda råd under arbetets gång. Vi vill även tacka vår examinator May Bazzi för värdefulla synpunkter.

Lisa Lundgren och Kristin Eriksson 2021-03-30

Titel (svensk)	Personburen strålskyddsutrustning- Aspekter användaren behöver reflektera över
Titel (engelsk)	Personal radiation protective equipment- Aspects the user needs to reflect on
Examensarbete:	15 hp
Program:	Röntgensjuksköterskeprogrammet
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	VT 2021
Författare	Lisa Lundgren & Kristin Eriksson
Handledare:	Maud Lundén & Ivan Jelisic
Examinator:	May Bazzi

Sammanfattning:

Bakgrund: En viktig uppgift röntgensjuksköterskan har är att tillämpa strålskyddsprinciperna och därmed använda adekvat strålskyddsutrustning. Den personburna strålskyddsutrustningen skyddar mot den spridda strålningen som uppstår efter att primärstrålningen träffat patienten. Strålskydd behövs eftersom röntgenstrålningen har biologiska effekter på kroppen vilket gör att skador kan uppstå. Då undersökningar kan variera i tid, arbetsbelastning och mängd stråldos kan det vara svårt att veta vilket sorts strålskydd som fördelaktigt ska användas.

Syfte: Syftet med den här studien är att undersöka vilka faktorer som behöver vägas in vid val av personburen strålskyddsutrustning inom radiologisk verksamhet. **Metod:** Det har gjorts en litteraturstudie där vetenskapligt granskade artiklar, främst från de akademiska databaserna PubMed och Scopus, valts ut och sedan sammanställts i ett resultat. För att på bästa sätt svara på studiens syfte delades artiklarna och resultatet in i tre grupper avseende; användning, hållbarhet och hälsoeffekter relaterat till personburen strålskyddsutrustning.

Resultat: Resultatet visar att tyreoideskydd inte används i lika stor utsträckning som förkläde och att dålig följsamhet till användningen ofta beror på att den är obehaglig att använda. Den strålskyddande förmågan i blyfri strålskyddsutrustning stämmer inte alltid överens med den som anges av tillverkaren och det finns svårigheter kring hygien då materialet ofta tar skada av den rengöring som behövs för att hålla utrustningen ren. Resultatet visade även att röntgensjuksköterskor utsätts för blydamm som kan relateras till användningen av strålskydd innehållande bly. **Slutsats:** De aspekter som behöver beaktas vid val av personburen strålskyddsutrustning är att dels se till attenueringsförmågan och vikt i förhållande till arbetsmiljö, dels att utrustningen har den blyekvivalens som tillverkaren angett samt vilket material som används i förhållande till miljö och rengöring.

Nyckelord: Strålskydd, Personburen strålskyddsutrustning, Strålskyddsförkläde, Blyskydd, Ergonomi, Hälsa

Innehållsförteckning

Inledning.....	1
Bakgrund	1
Röntgenstrålning.....	1
Primär- och sekundärstrålning	1
Strålskador	2
Strålskydd	2
ALARA-principen	3
Personburen strålskyddsutrustning	3
Röntgensjuksköterskans strålskyddsansvar	4
Problemformulering	4
Syfte.....	5
Material och metod.....	5
Problemområde och syfte	5
Litteratursökning	5
Val av artiklar	6
Inklusions- och exklusionskriterier	6
Kvalitetsgranskning	6
Analys.....	7
Etiska överväganden.....	7
Resultat.....	7
Användning	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Attenueringsförmåga.....	8
Hållbarhet	9
Hygien.....	9
Hälsoeffekter	10
Miljö.....	11
Diskussion	11
Metoddiskussion.....	11
Resultatdiskussion	13
Kliniska implikationer	15
Fortsatt forskning.....	15
Konklusion	15
Referenslista	17

Bilaga 1. Söktabeller	ii
Bilaga 2. Kvalitetsgranskning av valda artiklar	iii

Inledning

Röntgensjuksköterskan arbetar i en högteknologisk miljö där flera betydelsefulla områden faller under dennes ansvar. Några viktiga uppgifter är att minimera stråldosen under behandlingar och undersökningar där röntgenstrålning används samt att tillämpa de strålskyddsprinciper som finns tillgängliga (Svensk förening för röntgensjuksköterskor, 2008). En viktig del är den personburna strålskyddsutrustningen som används för att skydda de som, utöver patienten, behöver befinna sig i rummet där strålning pågår. Strålskyddsutrustningen kan variera i form, utseende, material, attenueringsförmåga, vikt och tjocklek vilket kan göra det svårt att avgöra vilken typ som fördelaktigt ska användas.

Bakgrund

Röntgenstrålning

Några månader efter att röntgenstrålen upptäckts 1895 beskrev W.C. Röntgen (1896) upptäckten av det han benämnde som X-strålar. I artikeln som senare publicerades beskrev han hur olika material penetrerades av röntgenstrålningen olika mycket (Röntgen, 1896). Senare började denna typ av strålning att kallas för röntgenstrålning. Idag vet vi att röntgenstrålningen är joniserande, en form av elektromagnetisk strålning som består av fotoner, som i sin tur kan beskrivas som små "energipaket" (Ehrlich & Coakes, 2013). Strålningen penetrerar kroppen för att sedan träffa en detektor med olika styrka beroende på de passerade vävnadernas densitetsskillnader (Ehrlich & Coakes, 2013). Ett materials densitet och atomnummer avgör hur fotonerna attenueras, vilket innebär materialets absorption, eller förmåga att släppa igenom eller stoppa fotonerna (Carlsson, 2008). Vävnaderna avbildas i en gråskala där hög densitet, exempelvis skelett, syns som vitt i bilden och låg densitet, exempelvis luft, syns som svart (Ehrlich & Coakes, 2013). Fotonernas energi avgörs av rörspänningen, som anges i kiloVolt (kV) och påverkar materialets attenuering av röntgenstrålningen, rörströmmen anges i milliAmperesekunder (mAs) och avgör mängden fotoner (Carlsson, 2008).

Primär- och sekundärstrålning

Röntgenstrålningen brukar delas in i den primära och den sekundära, eller den spridda, strålningen (Ehrlich & Coakes, 2013). Primärstrålningen kommer från röntgenröret i en konformad stråle riktad mot detektorn. Den primära strålningen kallas också den önskade strålningen då den ger upphov till användbar bildinformation, det är också den strålningen röntgensjuksköterskan kan styra genom centrering och in- eller utbländning (Ehrlich & Coakes, 2013).

När primärstrålningen nått patienten uppstår produktion av sekundär strålning som sprids åt alla håll, den spridda strålningen har lägre energi än den primära men är betydligt svårare att kontrollera (Ehrlich & Coakes, 2013). Den spridda strålningen är en form av oönskad strålning och utgör en exponeringsrisk för övriga personer som vistas i rummet. Det är alltså den spridda strålningen röntgensjuksköterskan behöver ha kunskaper om för att kunna skydda sig själv och andra med rätt typ av strålskyddsutrustning (Ehrlich & Coakes, 2013).

Strålskador

Inledningsvis antogs den osynliga strålningen inte utgöra någon hälsorisk, men några månader efter upptäckten kom rapporter om allvarliga hud- och ögonskador som kunde kopplas samman med överexponering (Brodsky & Kathren, 1989). Idag vet vi att den joniserande strålningen har biologiska effekter, vilket betyder att den skapar förändring i levande organismer så som människokroppen. Dessa förändringar är inte helt ofarliga och därför är det viktigt att ha kunskaper om var röntgenstrålarna finns och hur skyddet mot dessa strålar ser ut och fungerar (Ehrlich & Coakes, 2013).

Strålskadorna som uppstod tidigt efter att röntgenstrålningen började användas var framför allt hud- och ögonskador (Brodsky & Kathren, 1989). Dessa kallas idag för *deterministiska skador*, och uppstår som en akut bieffekt av höga stråldoser och är förutsägbara, det vill säga att de uppträder vid en viss stråldos (Axelsson, 2008). Den andra typen av strålskador kallas *stokastiska* och sker slumpmässigt vilket innebär att de inte går att förutsäga.

Ehrlich och Coakes (2013) delar in strålskador i två huvudgrupper där strålningen kan leda till *somatiska-* och *genetiska effekter* på kroppen. Med somatiska effekter menas de skador som uppstår runt det område som blivit bestrålat. Hudrodnad är en sådan typ av skada som enligt Ehrlich och Coakes (2013) kan uppstå kort efter stråltillfället men det finns även typer av somatiska effekter som kan uppstå långt senare, exempelvis cancer och grå starr. Strålning kan även medföra förändring eller mutation av generna i både de manliga och kvinnliga reproduktionsorganen om de utsätts för höga stråldoser, vilket då kan visa sig i senare generationer (Ehrlich & Coakes, 2013).

Strålskydd

På grund av de biologiska effekter joniserande strålning har på människokroppen behöver olika typer av strålskydd användas (Ehrlich & Coakes, 2013). Alla som i sitt arbete exponeras för joniserande strålning ska ha kunskap om strålskyddsåtgärder (Strålskyddslag, 2018). Eftersom majoriteten av strålningen som personalen utsätts för är den spridda strålningen leder lägre stråldoser till patienten även till minskad personaldos (Miller et al., 2010). Blyskydd började tidigt användas för att skydda utföraren från strålning och efter införandet hade antalet inrapporterade hudskador minskat (Brodsky & Kathren, 1989).

En modell som idag utvecklats vidare och nu är grundläggande inom strålsäkerhetsarbetet är principerna *tid*, *avstånd* och *avskärmning* (Brodsky & Kathren, 1989). Med *tid* menas att stråldosen är direkt proportionerlig med tiden som spenderas i det rum där röntgenstrålning pågår, exempelvis vid fluoroskopi där läkaren har som uppgift att begränsa genomlysningstiden till kortast möjligast (Ehrlich & Coakes). Den andra principen *avstånd* förklarar Ehrlich och Coakes (2013) genom att stråldosen minskar kvadratisk med avståndet från röntgenröret. Den sista principen *avskärmning*, vilken är den vanligast använda skyddsmetoden för röntgensjuksköterskor, menas med de skyddsbarriärer som finns tillgängliga (Ehrlich & Coakes, 2013).

Röntgens (1896) experiment visade att glas i stort sett blev genomskinligt i bilden, medan glas innehållande bly i princip inte släppte igenom strålarna alls. Blyets höga

attenueringsförmåga började redan året efter utnyttjas i föremål som ska skydda mot strålningen (Brodsky & Kathren, 1989). Kontrollrummet är en av dessa så kallade skyddsbarriärer där väggarna innehåller bly, andra skyddsbarriärer som kan användas är mobila blyskärmar, takhängda blyskärmar, strålskyddsförkläden, tyreoideskydd, blyhandskar och blyglasögon (Ehrlich & Coakes, 2013). Personal som ofta utsätts för röntgenstrålning blir tilldelade dosimetrar som mäter stråldosen personen utsätts för (Ehrlich & Coakes, 2013). Informationen om uppmätt stråldos kan användas för att bestämma vilken blyekvivalens som strålskyddet behöver ha (Bartal et al., 2018).

ALARA-principen

ALARA står för *As Low As Reasonably Achievable* och är en princip utarbetad av Internationella strålskyddskommittén [ICRP] (2007). ALARA-principen innebär att stråldoserna ska hållas så låga som möjligt, detta genom berättigande, optimering samt dosgränser för personal. Berättigande innebär enligt Axelsson (2008) att en patient endast ska exponeras för joniserande strålning i de fall nyttan med behandlingen eller den diagnostiska information som exponeringen leder till överväger risken för bieffekter av strålningen. Optimering innebär att hålla stråldoserna så låga som möjligt, vilket görs genom att röntgensjuksköterskan använder den strålskyddsutrustning som finns, som gonadskydd, kompressionsutrustning, begränsar strålfältet och undviker omtagningar av bilder. Dosgränser för personal betyder enligt ICRP (2007) att det finns gränsvärden för hur höga stråldoser som personal får utsättas för under en viss tidsperiod. Den effektiva stråldosen till personer som utsätts för joniserande strålning i sitt arbete får inte överstiga 20 mSv per år (Strålskyddsförordning, 2018).

Personburen strålskyddsutrustning

Personburen strålskyddsutrustning används av de som, utöver patienten, befinner sig i ett rum där de exponeras för joniserande strålning (Axelsson, 2008). Inom radiologisk verksamhet innebär detta situationer där sjukvårdspersonal eller patientens medföljande befinner sig i rummet under pågående exponering. En sådan situation kan vara när föräldrar finns med som stöd för sitt barn under en undersökning eller när personal behöver hjälpa till att hålla i barnet för att det ska vara stilla under bildtagningen. Detta då Ehrlich och Coakes (2013) skriver att barn ofta behöver stöd för att kunna genomgå en röntgenundersökning. En del patienter som röntgas är svårt sjuka eller förvirrade, det kan därför även vara av säkerhetsskäl som en patient inte bedöms kunna lämnas ensam (Ehrlich & Coakes, 2013). Övervakning av svårt sjuka patienter, fallrisk eller att någon behöver hjälp för att kunna behålla en viss position, kan därför också vara anledningar till att någon behöver stanna kvar i rummet under exponeringen. Andra vanliga situationer där någon behöver stanna hos patienten iklädd strålskyddsutrustning är enligt Ehrlich och Coakes (2013) vid undersökningar och behandlingar under genomlysning eller vid undersökning med mobil röntgenutrustning.

De vanligast förekommande typerna av personburen strålskyddsutrustning är strålskyddande förkläde, alternativt en kombination av kjol och väst, tillsammans med ett tyreoideskydd, (Ehrlich & Coakes, 2013). Förutom detta används ibland blyglasögon och/eller handskar. Blyglasögon används för att skydda ögats lins och används främst av de läkare som utför behandlingar eller undersökningar där de står nära patienten, medan handskar kan användas

då personalens händer utsätts för primärstrålning (Ehrlich & Coakes, 2013). I Sverige är strålskyddande handskar mindre vanligt förekommande.

Det basala strålskyddet vid arbete inom interventionell radiologi är skyddande förkläde eller kjol och väst, tillsammans med tyreoideskydd (Miller et al., 2010). Personburen strålskyddsutrustning används, som tidigare nämnts, främst som skydd mot spridd strålning (Bartal et al., 2018). Utrustningens förmåga att stoppa strålning, attenueringsförmågan, anges oavsett om det innehåller bly eller inte som dess blyekvivalens (mmPb), vilket innebär attenueringen i förhållande till tjocklek bly. Oftast används en blyekvivalens mellan 0,25-0,5mmPb (Bartal et al., 2018). Det strålskyddande lagret består oftast av vinyl eller gummi som impregnerats med bly, blykomposit eller komposit helt utan bly (Miller et al., 2010). Orsakerna till att använda andra material än bly är framförallt att minska tyngden för användaren och att undvika att miljön potentiellt kontamineras av bly när förklädet kasseras (Bartal et al., 2018).

För att strålskyddet ska skydda optimalt måste det vara i rätt storlek så att det kan användas på rätt sätt (Miller et al., 2010). Det är enligt Bartal (2018) viktigt att vara medveten om att strålskyddsförklädets attenuering av röntgenstrålning inte bara avgörs av dess blyekvivalens, utan även av fotonernas energi vilken kan vara svår att uppskatta, framför allt för den spridda strålningen då den är beroende av ett flertal faktorer. Högre fotonenergi minskar attenueringen, vilket innebär att strålskyddsutrustningens blyekvivalens behöver ökas med ökande fotonenergi för att ge ett bra skydd (Carlsson, 2008).

Röntgensjuksköterskans strålskyddsansvar

Som en reaktion på det stora antalet fall av allvarliga sidoeffekter av röntgenstrålningen föreslogs det år 1899 att exponeringarna skulle ske mer kontrollerat och utföras av en yrkesgrupp med särskild legitimation för uppgiften (Brodsky & Kathren, 1989). Idag innefattas dessa yrkesgrupper av sjukhusfysiker, röntgensjuksköterskor och radiologer. Dock har även läkare inom interventionell radiologi eller som utför operationer under genomlysning ofta behörighet för uppgiften, om än ingen särskild legitimation (Paulo et al., 2016). Ett av röntgensjuksköterskans viktigaste ansvarsområden är att se till att hälso- och sjukvårdspersonal, anhöriga, patienter eller andra som vistas i rum där röntgenstrålning pågår använder adekvat strålskyddsutrustning (Svensk förening för röntgensjuksköterskor, 2008). Enligt Svensk förening för röntgensjuksköterskor (2008) ansvarar även röntgensjuksköterskan för sin egen och verksamhetens utveckling i relation till kunskap utifrån evidens och erfarenhet. Genom sitt ansvar att alltid arbeta enligt ALARA-principen minimerar röntgensjuksköterskan stråldoser till sig själv och annan personal samt till patienter och deras medföljande (Paulo et al., 2016).

Problemformulering

Enligt Strålskyddslagen (2018) ska den som i sitt arbete utsätts för joniserande strålning använda strålskyddsutrustning. För att utrustningen ska utgöra ett optimalt skydd behöver den dessutom användas på rätt sätt (Bartal et al., 2018). I enlighet med att röntgensjuksköterskan ansvarar för verksamhetens utveckling i relation till evidens (Svensk

förening för röntgensjuksköterskor, 2008) bör också val av strålskyddsutrustning vara evidensbaserad. En genomgång av litteraturen kring strålskyddsutrustning visar att det finns flera olika aspekter att ta hänsyn till vid valet av personburen strålskyddsutrustningen, något röntgensjuksköterskan behöver ta del av och vara medveten om. I Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS, 2018) framgår det bland annat att den sekundära strålningen ska begränsas genom lämpligt val av utrustning samt lämplig utformning av kvalitetskontroller och arbetsrutiner. För att kunna välja och använda lämplig utrustning är det därför viktigt att kartlägga och försöka sammanfatta vilka aspekter som bör tas i åtanke vid val av personburen strålskyddsutrustning inom radiologisk verksamhet.

Syfte

Syftet med litteraturstudien är att undersöka vilka faktorer som behöver vägas in vid val av personburen strålskyddsutrustning inom radiologisk verksamhet.

Material och metod

Problemområde och syfte

Enligt Friberg (2017) är en förutsättning för att genomföra en litteraturöversikt att det finns tidigare studier på området, vilket gör att hon rekommenderar att göra sökningar innan problemformulering och syfte bestäms. Diskussioner kring möjliga problemområden gjordes samtidigt som informationssökning gjordes på webben och på Göteborgs universitetsbibliotek. Även sökning bland artiklar i de akademiska databaserna PubMed och Scopus genomfördes för att kunna avgränsa det problemområde som slutligen valdes ut för att kartläggas och var baserat på tillgänglig litteratur.

Litteratursökning

När problemområdet avgränsats och syftet formulerats startade den fas som Östlundh (2017) kallar för den "egentliga litteratursökningen". Vid den egentliga litteratursökningen användes en struktur enligt Östlundhs (2017) arbetsdokument för planering av sökprocessen. I arbetsdokumentet antecknades de frågor som skulle besvaras i resultatet där även sökord som ansågs vara lämpliga antecknades. Det användes egna sökord, termer som föreslagits av tesaurusen Svensk MeSH, samt återkommande nyckelord från relevanta artiklar. Dessa sökord finns tillgängliga i bilaga 1. Diskussion om olika databaser som ansågs lämpliga samt vilka typer av källor som skulle användas i resultatet (vetenskapligt granskade originalartiklar) genomfördes också. Slutligen bestämdes det att i första hand använda de akademiska databaserna PubMed och Scopus.

Sekundärsökning genom att läsa intressanta artiklars referenslistor, citerande artiklar samt rekommenderade artiklar gjordes också. Sekundärsökningen gav kompletterande information och underlättade vid sökning av studier med olika resultat, men också i beslutet att välja studier med bra kvalitet. Östlundh (2017) skriver att sekundärsökningar är ett bra sätt för att hitta relevant information som inte finns bland sökresultaten. Tidskrifter som är intressanta

för ämnet radiografi söktes också igenom med hjälp av samma sökord, eftersom artiklar som passade röntgensjuksköterskan föredrogs. För att säkerställa att intressanta artiklar funna utanför akademiska databaser var vetenskapligt granskade gjordes sökningar efter tidskriftens namn i Göteborgs Universitets bibliotekssamling för tidskrifter.

Val av artiklar

För att påbörja valet av artiklar beskriver Östlundh (2017) att det är en fördel att börja med en titelöversikt bland sökresultaten för att kunna sortera bort artiklar som är orelevanta för arbetet, vilket gjordes. När relevanta titlar valts ut påbörjades granskning av artiklarnas abstract vilket enligt Östlundh (2017) är nästa steg i urvalsprocessen. Om artiklarna saknade abstracts granskades istället hela dokumentet. Denna process finns beskriven i bilaga 1 under Söktabeller för databaserna PubMed och Scopus. Endast vetenskapliga artiklar valdes eftersom det lägger grunden för ett examensarbete på universitetsnivå (Segesten, 2017).

Inklusions- och exklusionskriterier

Östlundh (2017) beskriver avgränsningsfunktioner som ett hjälpmedel för att begränsa urvalet och på så vis sortera bort artiklar som inte är relevanta för arbetet. Ett inklusionskriterie var att artiklarna skulle genomgått en vetenskaplig granskningsprocess eftersom artikeln är av vetenskaplig karaktär om den granskats och bedömts av andra forskare innan publicering (Segesten, 2017). Det var också önskvärt för detta examensarbete att artikeln som inkluderas har blivit citerad i andra studier eller arbeten. Motivering till detta är att citering i andra studier kan det vara ett tecken på hög kvalitet enligt (Östlundh, 2017). Avgränsningen att artikeln skulle varit publicerad under de senaste 10 åren valdes då radiografiområdet snabbt utvecklas. Avgränsningen full text tillgänglig valdes för att effektivt sortera bort otillgängliga artiklar.

Enligt Lagen om etikprövning av forskning som avser människor (2003) ska studier som innefattar människor vara etiskt godkända för försäkran av att bland annat människovärdet respekterats. Därför exkluderades artiklar där människor deltog men som inte hade etiskt godkännande. Eftersom syftet var att belysa personburen strålskyddsutrustning inom radiologisk verksamhet exkluderades artiklar om annan typ av strålskydd, såsom strålskydd för patienter eller skydd genom skärmning.

Kvalitetsgranskning

Willman et al. (2011) förespråkar att någon typ av granskningsprotokoll bör användas vid en litteratursökning för att på ett trovärdigt och opartiskt sätt tolka de olika studiernas kvalitet. I protokollet antecknas enligt Willman et al. (2011) faktorer som bidrar till hög respektive låg kvalitet för varje artikel, vilket i det här arbetet återfinns i bilaga 2 under rubriken *kvalitetsgranskning av valda artiklar*. Det är viktigt att de enskilda artiklarna har god kvalitet då de ligger till grund för evidensstyrkan i arbetet (Willman et al., 2011).

Analys

De valda studierna lästes igenom och det skapades ett dokument för varje artikel där det som ansågs relevanta för syftet antecknades. Friberg (2017) skriver att detta är ett sätt att sortera bort data som inte har relevans för arbetet. När detta gjorts med alla artiklar påbörjades analysen. Friberg (2017) föreslår att en översiktstabell används för att analysera de sammanställda artiklarna och få struktur över materialet. Som Friberg (2017) föreslagit har en översiktstabell (bilaga 2) använts under detta arbete där artiklarnas titel, författare, publiceringsår, syfte, deltagare, metod/design, resultat och kvalitet sammanfattats. Artiklarna har sedan kategoriserats i tre grupper baserat på studiernas resultat och tilldelats nummer 1-3. Artiklar avseende användning av strålskyddsutrustning tilldelades nummer 1, artiklar avseende strålskyddsutrustningens hållbarhet nummer 2 och artiklar avseende hälsoeffekter av att bära och använda strålskyddsutrustning nummer 3.

Etiska överväganden

I planeringsfasen av en studie är det enligt Kjellström (2012) viktigt att ha i åtanke att studien ska vara värdefull för antingen individen, samhället eller professionen. Tanken med den här studien är att den ska vara till nytta för röntgensjuksköterskor och annan hälso- och sjukvårdspersonal som arbetar med joniserande strålning. Alltså är informationen värdefull för professionen. I det här arbetet benämns professioner vid namn, exempelvis röntgensjuksköterskor, vilket enligt Kjellström (2012) tyder på neutral benämning och är positivt då det inte ger uttryck för ojämlikheter. Kjellström (2012) nämner även vikten av att ha kunskap om tidigare forskning för att kunna göra ett betydelsefullt arbete, därför inleddes det här arbetet med litteratursökning på området för att undersöka det befintliga forskningsläget. Arbetet behöver också vara praktiskt genomförbart vilket det här arbetet tycks vara (Kjellström, 2012).

Vid artikelsökning har det endast valts studier, där människor deltagit och som erhållit etiskt godkännande. För etiskt godkännande i Sverige krävs det bland annat att forskningen utförts med respekt för människovärdet samt att det vetenskapliga värdet uppväger de risker den kan medföra avseende hälsa, säkerhet och personlig integritet (Lag om etikprövning av forskning som avser människor, 2003). Därav har studier som inte erhållit etisk godkännande exkluderats från litteraturstudien.

En viktig etisk ståndpunkt är hederlighet, vilket bland annat innefattar att text inte får plagieras, material och resultat inte får förfalskas eller på något sätt förvrängas eller ändras för att vilseleda arbetet (Kjellström, 2012). I det här arbetet ges erkännande till författare och forskare genom noggrann källhänvisning. Granskning av de vetenskapliga studierna genomfördes av två personer för att minska risken för misstolkning av resultat.

Resultat

Resultatet presenteras utifrån de tre kategorierna användning, hållbarhet och hälsoeffekter. Den första kategorin avser användningen av personburen strålskyddsutrustning, där följsamheten till användning av utrustningen i de analyserade studierna presenteras. Även

aspekter kring skyddsutrustningens strålskyddande förmåga redovisas under denna kategori. Den andra kategorin avser den personburna strålskyddsutrustningens hållbarhet. Där presenteras dels hur skador som förekommer i utrustningens strålskyddande lager påverkar dess funktion samt hygienaspekter kring utrustningens yttre lager. Den tredje kategorin avser hur den personburna strålskyddsutrustningen kan påverka användarens hälsa. Där ingår hur användningen kan bidra till smärtor i kroppen och hur blyinnehållande strålskyddsutrustning kan påverka förekomsten av blydamm i röntgensjuksköterskans arbetsmiljö.

Användning

I en studie av Mohd Ridzwan et al. (2019) genomfördes intervjuer med röntgensjuksköterskor, sjuksköterskor och läkare som arbetar inom interventionell radiologi kring hur följsamheten till användning av personburen strålskyddsutrustning såg ut, samt vad de hade för tankar kring olika aspekter av användningen. I verksamheter utan personlig strålskyddsutrustning fanns litet utbud av storlekar, framför allt fanns det få små storlekar, vilket påverkade användningen och säkerheten, vilket i sin tur påverkade känslan av att vara tillräckligt skyddad och känslan av komfort (Mohd Ridzwan et al., 2019). Den personburna strålskyddsutrustningens vikt och design upplevdes av många påverka rörelsefriheten vilket ledde till att arbetet tog längre tid, att det försvårade utförandet av vissa uppgifter och förlängde tiden det tog att agera om något skulle hända med patienten (Mohd Ridzwan et al., 2019). I en studie av Hassan et al. (2012) använde 34 av 40 tillfrågade sällan eller aldrig personburen strålskyddsutrustning vid röntgenexponering av traumapatienter på akutmottagningen, medan majoriteten av de tillfrågade alltid använde personburen strålskyddsutrustning vid interventionella radiologiska ingrepp.

Studierna visade att följsamheten till att använda tyreoideskydd var betydligt sämre än den till förkläde eller kjol och väst, och en vanlig orsak var att de inte kunde hitta något eller att de inte passade (Mohd Ridzwan et al., 2019; Hassan et al., 2012). Flera tyckte att det blev för varmt att ha det på sig (Hassan et al., 2012). Andra anledningar var att de var stela, irriterande eller obekväma för nacken och någon upplevde att de fick svårare att andas och liknade det vid en kvävningsskänsla (Mohd Ridzwan et al., 2019).

Attenueringsförmåga

Lu et al. (2019) undersökte strålskyddsplagg från fem olika tillverkare för att ta reda på om strålskyddsförkläden hade den blyekvivalens som tillverkaren uppgett. Den blyekvivalens som uppmättes visade sig i vissa fall variera kraftigt mot den som angetts. Framsidan på sju av tretton undersökta strålskyddsplagg hade en lägre blyekvivalens än den som angetts, samtidigt som det på sex av tretton uppmättes högre blyekvivalens än vad som angetts av tillverkaren (Lu et al., 2019). Av de tio strålskyddsplagg som täckte ryggen visade testerna att endast ett av dessa hade den blyekvivalens som tillverkaren angett för baksidan. En av orsakerna visade sig vara att blyekvivalensen angavs på olika sätt, vissa tillverkare angav blyekvivalensen för dubbla lager medan andra angav den för ett lager, det visade sig att då olika strålskyddsvästar hade olika mycket överlappning på framsidan uppnåddes den angivna blyekvivalensen endast på vissa delar (Lu et al., 2019).

De vanligaste strålskyddsförklädena har en blyekvivalens på mellan 0.25mm och 0.5mm, bly eller blyfritt material. I en studie av Livingstone och Varghese (2018) testades attenueringsförmågan i dessa olika typer av strålskyddsförkläden från sex olika tillverkare.

Samtliga förkläden blev utsatta för primärstrålning på 100kV och förklädena innehållande 0.25mm bly visade en attenueringsförmåga på 90% och de förklädena innehållande 0.25mm blyfritt material uppmätte 89–90% (Livingstone & Varghese, 2018). Attenueringsförmågan hos de förklädena med en tjocklek på 0.5mm varierade något mellan de innehållande bly och de blyfria, 97–98% respektive 96–97% (Livingstone & Varghese, 2018). Blyfritt material används då det väger mindre och i Livingstone och Varghese (2018) studie upptäcktes inget samband mellan vikt och attenueringsförmåga.

De flesta som intervjuades av Mohd Ridzwan et al. (2019) föredrog lättviktsförkläden men kände sig tryggare i de tyngre förklädena eftersom de förmodade att den tyngre strålskyddsutrustningen skyddar bättre mot strålning än de lättare sorterna. Flera uppgav att de kände en osäkerhet kring ifall de lätta verkligen var tillräckligt skyddande från röntgenstrålningen, vilket ibland ledde till oros känslor som påverkade dem psykiskt.

Hållbarhet

En annan rädsla skriver Mohd Ridzwan et al. (2019) var att den delade personburna strålskyddsutrustningen var skadad, detta då de ofta såg slitna ut. Detta påverkade inte användningen men gav osäkerhet kring att vara tillräckligt skyddad (Mohd Ridzwan et al., 2019).

Bjørkås et al. (2020) jämförde rutiner och testade strålskyddsförkläden på två olika sjukhus. Totalt screenade Bjørkås et al. (2020) 63 strålskyddsförkläden för skador och på 19% av dessa upptäcktes en eller flera skador, majoriteten av skadorna upptäcktes på förklädenas högra sida. Det ena sjukhuset hade fler defekta förkläden än det andra och samma sjukhus följde heller inte rutinerna för screening och kontroller lika väl som det andra sjukhuset (Bjørkås et al., 2020). Stora skillnader i stråldos uppmättes mellan intakta och skadade förkläden (Bjørkås et al., 2020).

Hygien

Då olika sjukhus har olika rutiner för rengöring av strålskyddsförkläden jämförde Bjørkås et al. (2020) även detta. Det visade sig att på det ena sjukhuset hade man som rutin att tvätta förklädena vid behov och på det andra en gång i veckan eller vid behov. Dock upptäcktes rester av blod och kontrastmedel på förkläden från båda sjukhus (Bjørkås et al., 2020).

Genom Mohd Ridzwan et al. (2019) intervjuer med personer som arbetar inom interventionell radiologi framkom det att vetskapen om att utrustningen inte skyddades mot stänk i tillräcklig omfattning samt bristande rutiner kring tvätt av den delade strålskyddsutrustningen gav en olustkänsla hos vissa. Denna känsla minskade deras vilja att använda den och det framkom även en obehagskänsla av att dela tyreoideaskydd då dessa ligger direkt mot huden och ibland luktade svett (Mohd Ridzwan et al., 2019).

I en studie av Balter et al. (2021) kunde mikroorganismer hittas på 50% av 61 testade strålskyddsplagg, där bakterier uppmättes på 38% och svamp kunde påvisas växa på 13%. Den största kontaminationen upptäcktes runt halsregionen, främst på tyreoideaskydd. Balter et al. (2021) undersökte även hur förklädena påverkades av två olika typer av våtservetter där den ena var baserad på natriumhypoklorit och den andra på isopropylalkohol. Förkläden med extra plast på utsidan samt förkläden med endast tyg som yttre lager rengjordes in- och

utvändigt med en sorts våtservetter under sex månader (Balter et al., 2021). Rengöringen av förklädena med tyg på utsidan var mer ansträngande med den alkoholbaserade rengöringen än den baserad på natriumhypoklorit. Samtliga förkläden med plast var lätta att rengöra med båda sorter (Balter et al., 2021). De gånger det krävdes extra ansträngning i form av skrubbing bildades små fickor i sömmarna enligt Balter et al. (2021) kan samlas smuts och bakterier. Samtliga förkläden som utsattes för natriumhypoklorit blektes i olika grad och några förkläden med skyddande plast förstördes då plasten gick sönder (Balter et al., 2021). Genom fluoroskopi vid testets början och slut uppmättes ingen försämrad attenueringsförmåga till följd av de olika rengöringsmetoderna (Balter et al., 2021).

Hälsoeffekter

På grund av strålskyddsförklädens vikt valde Moore et al. (1992) att undersöka om dessa förkläden kunde orsaka ryggproblem hos användarna, detta genom att distribuera ett frågeformulär där slutligen 179 radiologer i åldrarna 30–67 år svarade på alla frågor. 52% av de som uppgav att de ofta bar förkläden upplevde smärta och känningar i ryggen och 12% upplevde svår smärta (Moore et al., 1992). Nästan hälften som fått ryggproblem efter att de började använda strålskyddsförkläden trodde att förklädena var en del av orsaken och 49% av dem som redan hade ont i ryggen innan de började använda förkläden upplevde att deras problem förvärrades när de arbetade i dessa (Moore et al., 1992). Även i Mohd Ridzwan et al. (2019) studie uppgav flera personer att de efter några timmar i blyförkläde brukade få ont i ryggen, fyra av nitton personer uppgav att de haft ryggbesvär som de behövt söka vård för, och de trodde att en del av orsaken till besvären var användandet av blyförkläden (Mohd Ridzwan et al., 2019).

Rothmore (2002) jämförde skillnad i fysisk påverkan mellan att bära strålskyddsutrustning i form av förkläde, förkläde med midjebälte samt kjol och väst. Trots att kjol och väst väger mer än ett förkläde visade det sig att förklädet var betydligt värre att bära för axlar, nacke och ländrygg (Rothmore, 2002). Ett bälte i midjan underlättade vikten för axlarna med nästan 50% då det fördelar vikten mellan axlarna och höfterna, och liksom kjol och väst visade sig vara betydligt mer ergonomiskt för kroppen än ett förkläde utan bälte (Rothmore, 2002). Inga tydliga skillnader upptäcktes mellan förkläde med midjebälte samt kjol och väst (Rothmore, 2002). Trötthet var ett annat symptom som var mer framstående vid användning av förkläde än vid användning av midjebälte respektive kjol och väst (Rothmore, 2002). Livingstone et al. (2018) kom fram till att 47% av de som använde ensidigt blyförkläde uppgav att de upplevde någon typ av smärta i kroppen medan de som använde kjol och väst inte upplevde någon smärta. Majoriteten av personalen som använde blyfria förkläden klagade inte alls över fysisk påverkan (Livingstone et al., 2018).

Alexandre, et al. (2017) använde en annan metod för att undersöka den fysiska påverkan på kroppen, infraröd termografi, med denna metod kan temperaturer i kroppen avläsas. De muskelgrupper som jämfördes mellan sjukvårdspersonal som vid ena tillfället bar strålskyddsförkläde och det andra tillfället inte, var; axlar, halsrygg, ländrygg och baksida lår (Alexandre et al., 2017). Tillfällena var båda 3 timmar långa och temperaturskillnad mellan grupperna upptäcktes i samtliga muskelgrupper vilket betyder att de alla utsattes för mer påfrestning under tiden när strålskyddsförklädet användes (Alexandre et al., 2017).

I Mohd Ridzwan et al. (2019) intervjustudie skilde sig upplevelsena åt om förkläde eller kjol och väst hade störst negativ påverkan på kroppen. Medan majoriteten upplevde att kjol och väst gav minst påverkan, upplevde någon enstaka motsatsen, det vill säga att förkläde gav minst belastning på kroppen (Mohd Ridzwan et al., 2019).

Miljö

Efter att det uppmärksammats att det ibland förekommer blydamm på ytan av strålskyddsförkläden innehållande bly genomförde Burns et al. (2017) en studie för att undersöka förekomsten av detta. Av 172 strålskyddsplagg innehållande bly fanns mätbara mängder på 63%, medan bly inte uppmättes på något av de blyfria plaggen. Burns et al. (2017) kunde i studien inte se något samband mellan förekomsten av uppmätt bly på ytan med strålskyddsplaggets tillverkare, ålder, blyets tjocklek eller med förekomst av skador påvisade när strålskyddet screenats med datortomografi. Däremot upptäcktes ett samband mellan typen av skydd då det oftare förekom blydamm på tyreoideskydd och förkläden än på kjolar och västar (Burns et al., 2017). Förvaringen av blyskydden kunde kopplas till förekomsten av blydamm på utsidan, då 67% av de som inte förvarades på särskilda hängare hade blydamm på ytan, mot 27% av de som förvarades på hängare. Burns et al. (2017) kunde även se en koppling mellan slitet utssende och förekomsten av uppmätt blydamm på utsidan.

I en studie av Hung och Chang (2021) kunde användning av strålskyddande utrustning innehållande bly kopplas samman med ökade nivåer av bly i håret. Personer som tidigare färgat håret eller som utsattes för ovanligt höga nivåer på fritiden uteslöts från deltagande i studien. Prover togs sedan från de deltagande röntgensjuksköterskornas hår och koncentrationen bly jämfördes med mängden bly i radiologins administrativa personals hår (Hung & Chang, 2021). Mätningarna visade att röntgensjuksköterskorna hade signifikant högre koncentrationer bly i håret. Bly visade sig även förekomma i miljön där röntgensjuksköterskorna arbetade, samtidigt som inga mätbara nivåer av bly fanns i miljön där administrativ personal arbetade (Hung & Chang, 2021).

Diskussion

Metoddiskussion

Sökprocessen

Antalet funna relevanta artiklar kan möjligen ha begränsats på grund av de sökord som valdes då det används flera olika ord och begrepp för strålskyddsutrustning som exempelvis; *lead apron*, *PPE*, *lead shielding*, *radiation protective wear/garments/aprons*, *lead equivalent aprons* med flera. Många olika kombinationer användes för att hitta relevanta artiklar, både fritextsökning och ämnessökning med MeSH-termer genomfördes. MeSH-termer som specifikt gällde området personburen strålskyddsutrustning var svåra att hitta, så mer generella söktermer användes i ämnessökningarna, som *radiology department* och *radiation protection*. Det var svårt att hitta termer som gav relevanta resultat och därför genomfördes ett stort antal sökningar, ett problem som uppstod då var att samma artiklar ofta återkom. Enligt Henricson (2017a) är det i sig inget negativt att flera sökningar resulterar i samma artiklar, utan är ett tecken på god sensitivitet.

Vidare skriver Henricson (2017a) att specificiteten ökar om sökningar görs i flera olika databaser. Om sökningar gjorts i fler databaser än PubMed och Scopus hade specificiteten i sökresultaten kunnat ökas, samtidigt var det ett väldigt smalt område som undersöktes och sökningarna resulterade i många artiklar utan relevans. Flera relevanta artiklar hittades istället i referenslistor, i databasernas rekommendationer om liknande artiklar och genom sökningar i tidskrifter med relevans för ämnet radiografi. De flesta av de inkluderade studierna var gjorda med olika metoder, vilket kan ses som en nackdel. Ett sätt att öka reliabiliteten är enligt Henricson (2017a) att använda flera artiklar där studiernas resultat framkommit genom att samma mätmetoder använts då detta gör det möjligt att dra en slutsats i litteraturöversikten. Det faktum att arbetet varit tidsbegränsat kan också ha påverkat dess kvalitet då sökprocessen inte fick dra ut på tiden alltför mycket.

Analys

Artiklanalys har skett gemensamt mellan författarna där resultaten har diskuterats för att tolkas korrekt. Dock förekom en viss förförståelse, som Henricson (2017a) beskriver, då författarna själva använt strålskyddsutrustning tidigare och hade vissa förväntningar på resultatet. En sådan förförståelse var att strålskyddsutrustningen har en viss påverkan på ryggen. Dock har denna förförståelse försökt begränsas genom att reflektera över det innan analysen startade för att på så vis vara öppen för alla typer av studier som kommit fram till olika resultat.

Artiklar av Moore et al. (1992) och Rothmore (2002) inkluderades i arbetet trots att de är äldre än 10 år, vilket var ett av inklusionskriterierna. Detta för att det upptäcktes att det inte fanns särskilt mycket ny tillgänglig forskning om kroppspåverkan relaterat till användandet av strålskyddsutrustning, vilket var oväntat då strålskyddet utvecklats i och med att nya material tas fram. Studien av Rothmore (2002) är en *pilotstudie* och därav genomförd i en liten skala, vilket resulterade i att kvaliteten bedömdes vara medel. Trots det inkluderades den (Rothmore, 2002) på grund av att studiens mätinstrument skilde sig från övriga studier inom ämnet vilket bedömdes vara värdefullt för arbetet. Inklusionskriteriet att artiklarna skulle varit citerade av flera andra frångicks i flera fall då vissa av de valda artiklarna var publicerade under de två senaste månaderna, och det bedömdes som värdefullt att ha med ny forskning i arbetet. Trots få relevanta artiklar, exkluderades några där deltagarurvalet eller deltagandet var tveksamt, som studier med stora bortfall bland deltagare och där ansvariga för verksamheter fått svara på tillgången till strålskyddsutrustning och dess kvalitet.

Vid de inledande litteratursökningarna inom området strålskyddshjälpmedel framkom att det finns många olika aspekter kring olika typer av personburen strålskyddsutrustning. Många studier hittades, men få var inriktade på de verksamheter där röntgensjuksköterskor vanligtvis arbetar, vilket hade varit önskvärt då yrkeskategorin står för en stor del av den medicinska radiologin i Sverige. Författarna valde därför att göra en översikt över vilka dessa aspekter är, vilket gjorde syftet med litteraturstudien väldigt brett. Detta medförde ett mindre djupgående resultat, vilket kan ses som en svaghet med arbetet. Hade arbetet gjorts om hade en fördel kunnat vara att hålla sig till en av dessa aspekter men med tanke på det begränsade antalet studier som belyser röntgenavdelningen hade detta kunnat leda till ett resultat med mindre relevans för radiologisk verksamhet, och mer för kirurgisk verksamhet där de flesta studier genomförts, och där resultaten inte alltid kan överföras till arbetssättet på röntgenavdelningen. Henricson (2017b) skriver att ett examensarbets syfte ska belysa den population som har relevans för utbildningens huvudområde. Ämnet strålskydd är i högsta grad relevant då det är

en stor del av röntgensjuksköterskans huvudämne radiografi (Svensk förening för röntgensjuksköterskor, 2012). Trots att resultatet tar upp olika aspekter kring personburen strålskyddsutrustning väldigt ytligt kan det anses finnas ett behov av en kartläggning över den tillgängliga kunskapen inom ämnet.

Resultatdiskussion

Det kan anses problematiskt att både Mohd Ridzwan et al. (2019) och Hassan et al. (2012) visar att det finns brister i utbudet av storlekar på strålskydden på avdelningarna, och att detta ibland leder till minskad användning. Detta eftersom Siewert et al. (2013) skriver att strålskydden endast fungerar optimalt om de används på ett korrekt sätt.

Enligt Bartal et al. (2018) ska tyreoideskydd alltid användas. Det kan därför ses som bekymmersamt att tyreoideskydd inte används lika frekvent som andra strålskydd. Förkläden ansågs av de flesta som ett måste att använda vid exponering av röntgenstrålning medan flera tyckte att tyreoideskydd inte var lika viktigt att använda (Mohd Ridzwan et al., 2019; Hassan et al., 2012). Tyreoida, eller sköldkörteln, är belägen i främre delen av halsen och är ett av de organ som är mest strålkänsligt (Johnson, 2017). Enligt Paulo et al. (2016) har röntgensjuksköterskan en nyckelroll i att se till att övrig personal använder strålsäkerhetsutrustning, och att den används på ett korrekt sätt. Kanske behöver röntgensjuksköterskan, som har ett ansvar för att övrig personal följer strålskyddsföreskrifter (Svensk förening för röntgensjuksköterskor, 2012), kontrollera och påminna de som inte bär korrekt utrustning. Enligt Strålskyddslagen (2018) ska dock all personal som handhar röntgenutrustning eller som deltar vid exponering av joniserande strålning, ha kunskaper inom strålskydd. Arbetstagare inom andra professioner har dessutom ett eget ansvar att följa de rekommendationer avseende strålskydd som arbetsgivaren, eller den som är ansvarig för strålskyddet, anvisat (Strålskyddslag, 2018).

En generell uppfattning verkar vara att ju tyngre strålskyddsutrustningen är desto bättre skydd ger den. I Mohd Ridzwan et al. (2019) studie uppgav flera personer att de gärna använde lättviktsförkläden men att de kände sig tryggare i de tyngre förklädena. I Livingstone och Varghese (2018) studie däremot upptäcktes inget samband mellan vikt och attenueringsförmåga, vissa lättviktsförkläden gav lika bra skydd som blyförkläden innehållande samma blyekvivalens. Även Aral et al. (2020) studie visar att vissa lättviktsförkläden kan skydda lika bra som blyförkläden vid nivåer på 60 kV och 90 kV, dock visade den att bly skyddar betydligt bättre vid exponering av 120 kV. Detta betyder att andra faktorer än vikt behöver beaktas vid valet av ett säkert strålskyddsförkläde, exempelvis material och vilken kV som används på arbetsplatsen. Samtliga studier som granskats visar att strålskyddsutrustning som fördelar vikten mellan axlar och höfter är det mest ergonomiska och bekväma alternativet under längre perioder (Livingstone et al., 2018; Rothmore, 2002; Mohd Ridzwan et al., 2019). Strålskydd i form av väst och kjol kan då vara att föredra på en arbetsplats som intervention där undersökningarna kan vara långa. Som Bartal et al. (2018) beskriver bör strålskyddet väljas utifrån arbetsplatsens miljö och vilka förutsättningar som finns.

Olika tillverkare anger blyekvivalensen på olika sätt, vissa anger den för dubbla lager och andra för enkla lager (Lu et al., 2019). Det har även framkommit att blyekvivalens kan anses

som ett mindre tillförlitligt mått, då den uppmätta strålskyddande förmågan hos blyfria material varierade mot den som angetts i många fall (Lu et al., 2019). Även tidigare studier har visat att många blyfria strålskyddsplagg inte når upp till den blyekvivalens som angetts och Bartal et al. (2018) rekommenderar användning av andra standarder som utvecklats, som bättre visar utrustningens attenuering och hur den varierar beroende på fotonenergin. Det kan därför anses viktigt att själv ta reda på vad som gäller för den strålskyddsutrustning som används, eftersom blyjockeleken får anpassas efter fotonenergin vid aktuell undersökning och patientstorlek (Bartal et al., 2018). Enligt Bartal et al. (2018) finns brister i informationen om detta vid försäljning då rekommendationen oftast anges för en specifik kV, och inte anger att dess attenueringsförmåga minskar med ökande kV, vilken är beroende av patientens storlek och vilken undersökning det gäller. Självklart är det inte ekonomiskt hållbart att byta förkläden varje gång stråldosen ökar men en översikt på arbetsplatsen bör göras för att bestämma vilken kV som ofta används för att på så sätt kunna välja adekvat strålskydd.

Enligt sin etiska kod har röntgensjuksköterskan ett ansvar för att skydda miljön (Svensk förening för röntgensjuksköterskor, 2008). Det är sedan tidigare känt att blyet från förbrukade strålskyddsförkläden kan påverka miljön (Bartal et al. 2018). Det har även framkommit en påverkan från dessa innan skador i det blyskyddande lagret uppkommit. Både Burns et al. (2017) och Hung och Chang (2021) studier visade att det fanns en ökad förekomst av bly i lokaler där röntgensjuksköterskan arbetar i, vilket kunde kopplas till användning av strålskyddsutrustning innehållande bly. I en annan studie, gjord av Shoag et al. (2019) där det undersöktes om röntgensjuksköterskor oftare har bly i blodet än andra hade hälften av de röntgensjuksköterskor som använde strålskyddsutrustning med bly ingen påvisbar koncentration av bly i blodet. Trots att den person med mest bly i blodet hade 0.14 $\mu\text{mol/L}$ kunde inget samband hittas mellan förekomsten av påvisat bly i blodet och röntgensjuksköterskans exponering för bly på sin arbetsplats (Shoag et al., 2019). Detta eftersom det är lägre än de 0,2 $\mu\text{mol/L}$ som Arbetsmiljöverket (2020) anger som övre referensnivå för bly i blodet bland personer som inte exponeras för bly på arbetsplatsen. Det är viktigt att ha kunskap kring blyets hälsoeffekter då bly är en toxisk metall och kan leda till både anemi och skador på nervsystemet om man utsätts för höga halter av metallen under en lång period (Livsmedelsverket, 2021). Även i det här fallet finns ett individuellt ansvar hos användaren att förvara och hänga upp blyförkläden ordentligt för att minska risken för blyexponering, för att på så sätt skapa en bra arbetsmiljö.

Upptäckten av bakterier, blydamm och kontrastmedel på strålskyddsutrustningen kan ses som en indikation på att det behövs bättre rutiner för rengöring. Inom radiologisk verksamhet passerar ett stort antal patienter, därför är kombinationen mellan upptäckten av mikroorganismer på strålskyddsutrustningen och att desinfektion av dessa i vissa fall visat sig skada materialet bekymmersam. Trots att studien av Balter et al. (2021) inte visar att den strålskyddande förmågan försämras av rengöring bör det ses som allvarligt att en utrustning som i vissa fall kan användas av både personal och patienters medföljande inte är lika tålig för rengöring som andra ytor på sjukhuset. Enligt Socialstyrelsen (2020) ska all utrustning som köps in för att användas i sjukvården vara utformad så att smittspridning kan undvikas. Det innebär även att strålskyddsutrustningens yta bör vara av material som tål att rengöras och desinfekteras ofta. Vilka rengöringsmedel som ska användas och hur ofta utrustningen ska rengöras skiljer sig mellan olika avdelningar och sjukhus. Trots att rutinen var att rengöra förklädet veckovis samt vid behov påvisades som sagt blod- och kontrastmedelsrester (Bjørkås et al., 2020), vilket betyder att de kan vara i behov av rengöring trots att de ser rena ut för ögat och att endast rengöring en gång i veckan inte räcker när de används ofta. Enligt

olika tillverkares rekommendationer ska vissa förkläden tvättas försiktigt med en fuktig trasa eller med tvål och vatten, vilket inte kan anses tillräckligt på ett sjukhus där kontakt med patienter förekommer. Det finns idag strålskyddsutrustning som är utformad för att kunna hålla hög hygienisk standard. Dessa är lätta att rengöra och de sömmar som Balter et al. (2021) i sin studie identifierade som bakteriefälla, saknas. Kardborrebanden som används för att hålla strålskyddsplaggen på plats är utbytta mot magnetiska lås.

Kliniska implikationer

Resultatet från detta arbete kan förslagsvis användas när ansvarig personal ska köpa in ny strålskyddsutrustning, eftersom resultatet ger en sammanfattande bild av de aspekter som bör tas i åtanke. Studiens resultat kan även användas som underlag för att skapa bra rutiner kring rengöring och underhåll av personburen strålskyddsutrustning.

Fortsatt forskning

Under sökprocessen upptäcktes att det saknas forskning på hur stråldosen påverkas om strålskyddsutrustningen inte används korrekt. Siewert et al. (2013) påpekar som tidigare nämnts att strålskydden endast fungerar optimalt om de används korrekt. Även studier avseende strålskyddsutrustningens passform saknas. Ny forskning avseende strålskyddsutrustningens påverkan på kroppen saknades också, endast en tillgänglig studie hittades som hade utförts under de senaste fem åren, trots att strålskyddsutrustningen utvecklas och nya material tas fram. Studier gjorda inom radiologisk verksamhet i Sverige skulle kunna ge en överblick över situationen här. Fortsatta mätningar av exponering av blydamm relaterat till arbete inom röntgen samt kring förekomst av mikroorganismer skulle då visa hur stort problemet är på svenska sjukhus, både regionalt och nationellt och då ge en fingervisning om det är ett problem eller inte.

Konklusion

Den här litteraturstudiens resultat visar att det finns fler aspekter att ta hänsyn till vid val av strålskyddande utrustning än vi inledningsvis trodde. Viktiga faktorer att tänka på som fanns med från start var dels den strålskyddande förmågan och vikten. Andra faktorer som framkom i resultatet var att sättet att ange attenuering som blyekvivalens kan vara missledande då tester visat att strålskyddsförkläden av andra material än bly inte alltid har den attenuerande förmågan som angetts. Fyndet kring förekomsten av mikroorganismer på strålskydden tillsammans med rengöringens påverkan visar att mer fokus behöver läggas på materialet på utsidan än vad som görs idag. Detta skulle leda till minskad risk för smittspridning relaterat till radiologisk verksamhet, där många patienter passerar. Minskad smittspridning i vården är viktigt ur ett samhällsperspektiv då vårdrelaterade infektioner utgör en stor samhällsbelastning i form av lidande för patienter och stora kostnader till följd av ökade vårdtider. Bly som finns i strålskyddande utrustningen påverkar inte bara miljön efter att den kasserats då det även kunnat påvisas mer bly i lokaler där blyskydd finns.

Vilken sorts utrustning som används kan variera men sammantaget är strålskyddsutrustning i form av kjol och väst att föredra på arbetsplatser där längre perioder spenderas i joniserande strålning, dessa skyddar även kroppens baksida och överlappar ofta på framsidan. De aspekter kring strålskyddsutrustning som framkommit i denna litteraturstudie kan ha betydelse för

radiografin och samhället då resultatet ökar medvetenheten om faktorer som bör vägas in vid inköp och kan bidra till en bättre hälsa för röntgensjuksköterskan i form av lägre stråldoser till personal, mindre belastningsskador, förbättrad hygien och en medvetenhet om förekomsten av blydamm kring strålskyddsutrustning innehållande bly.

Referenslista

- Alexandre, D., Prieto, M., Beaumont, F., Taiar, R., & Polidori, G. (2017). Wearing lead aprons in surgical operating rooms: ergonomic injuries evidenced by infrared thermography. *Journal of Surgical Research*, 209(3), 227–233. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.10.019>
- Aral, N., Duch, M., & Ardanuy, M. (2020). Material characterization and Monte Carlo simulation of lead and non-lead X-Ray shielding materials. *Radiation Physics and Chemistry*, 174(9), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2020.108892>
- Arbetsmiljöverket. (2020). *Biologiska exponeringskontroller*. <https://www.av.se/globalassets/filer/halsa-och-sakerhet/medicinska-kontroller/2020-01-17-biologiska-exponeringskontroller.pdf>
- Axelsson, B. (2008). Strålskydd. I P. Aspelin., & H. Pettersson. (Red.). *Radiologi*. (s. 31–34). Studentlitteratur.
- Balter, S., Rodriguez, M. A., Pike, J. A., & Kleiman, N. J. (2021). Microbial Contamination Risk and Disinfection of Radiation Protective Garments. *Health Physics*, 120(2), 123–130. doi:10.1097/HP.0000000000001387
- Bartal, G., Sailer, A. M., & Vano, E. (2018). Should We Keep the Lead in the Aprons?. *Techniques in vascular and interventional radiology*, 21(1), 2–6. <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2017.12.002>
- Bjørkås, L. W., Blø, S., Kristoffersen Rekdal, M. & Rusandu, A. (2020). Quality of radiation protection aprons and quality control routines at different diagnostic imaging modalities. *Radiography Open*, 6(1). doi:10.7577/radopen.4050
- Burns, K. M., Shoag, J. M., Kahlon, S. S., Parsons, P. J., Bijur, P. E., Taragin, B. H., & Markowitz, M. (2017). Lead Aprons Are a Lead Exposure Hazard. *Journal of the American College of Radiology*, 14(5), 641–647. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2016.10.024>
- Brodsky, A., & Kathren, R. L. (1989). Historical development of radiation safety practices in radiology. *Radiographics*, 9(6), 1267-1275. <https://doi.org/10.1148/radiographics.9.6.2685944>
- Carlsson, S. (2008). Grundläggande fysik i röntgendiagnostik. I P. Aspelin., & H. Pettersson. (Red.). *Radiologi*. (s. 19-26). Studentlitteratur.
- Ehrlich, R. A. & Coakes, D. M. (2013). *Patient care in radiography: with an introduction to medical imaging*. (8. uppl.). Elsevier Mosby.
- Friberg, F. (2017). Att göra en litteraturoversikt. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsats: Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten* (3 uppl., s. 141-152). Studentlitteratur.
- Hassan, M., Patil, A., Channel, J., Khan, F., Knight, J., Loos, M., Hazard, H., Schaefer, G., & Wilson, A. (2012). Do we glow? Evaluation of trauma team work habits and

- radiation exposure. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 73(3), 605-611.
<https://doi.org/10.1097/TA.0b013e318265c9fa>
- Henricson, M. (2017a). Diskussion. I M. Henricson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod: Från idé till examination inom omvårdnad*. (2 uppl., s. 412-420). Studentlitteratur.
- Henricson, M. (2017b). Forskningsprocessen. I M. Henricson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod: Från idé till examination inom omvårdnad*. (2 uppl., s. 43-56). Studentlitteratur.
- Hung, M. C., Chang, P. (2021). Increased lead concentrations in the hairs of radiographers in general hospitals. *Scientific Reports* 11(1) 236. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80721-3>
- Internationella Strålskyddskommittén [ICRP]. (2007). The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *Annals of the ICRP*, 37(2-4), 1-332.
- Johnson, N. (2017). Chest. I J. P. Lampignano., & L. E. Kendrick. (Red). *Textbook of radiographic positioning and related anatomy*. (9 uppl., s. 71-104). Elsevier.
- Kjellström, S. (2012). Forskningsetik. I M. Henricson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod* (1 uppl., s. 70–92). Studentlitteratur.
- Lag om etikprövning av forskning som avser människor* (SFS 2003:460). Utbildningsdepartementet. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2003460-om-etikprovnig-av-forskning-som_sfs-2003-460
- Livingstone, R.S. & Varghese, A. (2018). A simple quality control tool for assessing integrity of lead equivalent aprons. *The Indian journal of radiology & imaging*, 28(2), 258–262. doi:10.4103/ijri.IJRI_374_17
- Livingstone, R.S., Varghese, A. & Keshava, S. N. (2018). A Study on the Use of Radiation-Protective Apron among Interventionists in Radiology. *Journal of Clinical Imaging Science*, 8(34). doi:10.4103/jcis.JCIS_34_18
- Livsmedelsverket. (2021). Bly. Hämtad 2021-03-01 från <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-ammnen/metaller1/bly?AspxAutoDetectCookieSupport=1>
- Lu, H., Boyd, C., & Dawson, J. (2019). Lightweight Lead Aprons: The Emperor's New Clothes in the Angiography Suite? *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 57(5), 730–739. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2019.01.031>
- Miller, D. L., Vañó, E., Bartal, G., Balter, S., Dixon, R., Padovani, R., Schueler, B., Cardella, J. F., de Baère, T., Cardiovascular and Interventional Radiology Society of Europe, & Society of Interventional Radiology (2010). Occupational radiation protection in interventional radiology: a joint guideline of the Cardiovascular and Interventional Radiology Society of Europe and the Society of Interventional Radiology. *Journal of*

vascular and interventional radiology, 21(5), 607–615.
<https://doi.org/10.1016/j.jvir.2010.01.007>

- Moore, B., Vansonnenberg, E., Casola, G. & Novelline, R. A. (1992). The Relationship Between Back Pain and Lead Apron Use in Radiologists. *American journal of roentgenology*, 158(2), 191–193.
<https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/ajr.158.1.1530763>
- Mohd Ridzwan, S. F., Bhoo-Pathy, N., Isahak, M., & Wee, L. H. (2019). Perceptions on radioprotective garment usage and underlying reasons for non-adherence among medical radiation workers from public hospitals in a middle-income Asian setting: A qualitative exploration. *Heliyon*, 5(9). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02478>
- Paulo, G., Bartal, G., & Vano, E. (2016). Radiation Risk to Radiographers: what we know. *Endovascular Today*, 15(8), 77-79.
https://www.researchgate.net/publication/308900774_Radiation_Risk_to_Radiographers_what_we_know
- Rothmore, P. (2002). Lead aprons, radiographers and discomfort: a pilot study. *Journal of Occupational Health and Safety - Australia and New Zealand*, 18(4), 357-365.
https://www.researchgate.net/publication/236661479_Lead_aprons_radiographers_and_discomfort_A_pilot_study
- Röntgen, W. C. (1896). On a New Kind Of Rays. *Science*, 3(59), 227–231.
doi:10.1126/science.3.59.227
- Segesten, K. (2017). Användbara texter. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsats: Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten* (3 uppl., s. 49-58). Studentlitteratur.
- Shoag, J. M., Burns, K. M., Kahlon, S. S., Parsons, P. J., Bijur, P. E., Taragin, B. H., & Markowitz, M. (2020). Lead poisoning risk assessment of radiology workers using lead shields, *Archives of Environmental & Occupational Health*, 75(1). 60-64. doi:10.1080/19338244.2018.1553843
- Siewert, B., Brook, O. R., Mullins, M. M., Eisenberg, R. L., & Kruskal, J. B. (2013). Practice policy and quality initiatives: strategies for optimizing staff safety in a radiology department. *Radiographics: a review publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 33(1), 245–261. <https://doi.org/10.1148/rg.331125174>
- Socialstyrelsen. (2020). *God hygienisk standard*. Hämtad 2021-02-25 från <https://www.socialstyrelsen.se/stod-i-arbetet/varhygien/god-hygienisk-standard/>
- Strålskyddsförordning*. (SFS 2018:506). Miljödepartementet.
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/stralskyddsforordning-2018506_sfs-2018-506
- Strålskyddslag*. (SFS 2018:396). Miljödepartementet. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/stralskyddslag-2018396_sfs-2018-396
- Strålsäkerhetsmyndigheten (2018). *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om medicinska exponeringar* (SSMFS 2018:5).

<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/contentassets/5ca0970e939642f68ac4b0f5adfd391a/ssmfs-20185-stralsakerhetsmyndighetens-foreskrifter-och-allmanna-rad-om-medicinska-exponeringar.pdf>

Svensk Förening för Röntgensjuksköterskor. (2008). *Yrkesetisk kod för röntgensjuksköterskor*. Hämtad 2021-01-25 från <https://www.vardforbundet.se/siteassets/rad-och-stod/regelverket-i-varden/yrkesetiskkod-for-rontgensjukskoterskor.pdf>

Svensk Förening för Röntgensjuksköterskor. (2012). *Kompetensbeskrivning för legitimerad röntgensjuksköterska*. Hämtad från https://www.swedrad.org/s/komptetensbeskrivning_2012_02_20.pdf

Willman, A., Stoltz, P. & Bahtsevani, C. (2011). *Evidensbaserad omvårdnad- En bro mellan forskning & klinisk verksamhet*. (3. uppl.) Studentlitteratur.

Östlundh, L. (2017). Informationssökning. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsats: Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten* (2 uppl., s. 59–82). Studentlitteratur.

Bilaga 1. Söktabeller

Tabell 1. PubMed.

Datum	Sökord	Begränsningar (Limits)	Antal Träffar	Relevanta Abstract	Granskade Artiklar	Valda artiklar
21.01.19	Lead AND Apron	Free full text	104	32	12	4
21.01.20	Radiation AND Safety AND Knowledge AND Apron	Free full text	13	11	11	2
21.01.22	Radiology department AND rppe	10 years	2	1	1	1
21.01.27	Radiology department AND lead AND apron	Full text Journal Article 5 years English	67	14	4	2

Tabell 2. Scopus.

Datum	Sökord	Begränsningar (Limits)	Antal Träffar	Relevanta Abstract	Granskade artiklar	Valda artiklar
21.01.21	Radiation AND protection AND lead AND radiographer	2017 och senare Article	11	1	1	1
21.01.21	Lead AND apron AND disinfection AND radiology OR radiography	Article	11	5	2	0

Bilaga 2. Kvalitetsgranskning av valda artiklar

Tabell 3. Översikt kvalitetsgranskning av valda artiklar.

Artikels titel, författare, publiceringsår, och land	Syfte	Deltagare	Metod/Design	Resultat	Sammanfattande bedömning av kvalitet och kommentar
A simple quality control tool for assessing integrity of leadequivalent aprons, Livingstone R. S., & Varghese A. 2018 Indien Grupp 1+2.	Att mäta blyekvivalensen i blyförkläden med hjälp av enkla kvalitetsverktyg.	0.25mm och 0.5mm blyförkläden och blyfria förkläden från 6 olika tillverkare.	Kvantitativ metod. Experimentell studie, mätte blyekvivalensen med ett enkelt kvalitetsverktyg.	Samtliga förkläden dämpade strålningen mellan 90% och 97%.	Artikeln är Peer Reviewed, relativt ny samt citerad av andra. Urvalet innefattar förkläden från flera olika tillverkare och metoden är tydligt beskriven, därav bedöms kvaliteten vara hög.
The relationship between back pain and lead apron use in radiologists. Moore et al. 1991 USA Grupp 3.	Att undersöka om långa perioder i blyförkläden är en riskfaktor för ryggsproblem.	236st Radiologer i åldrarna 30–67 år. Av dessa var 25st kvinnor, resten män.	Kvantitativ metod. Statistisk enkätstudie, frågeformulär med 23 frågor. Prospektiv tvärsnittsstudie	52% av dem som använde blyförkläde ofta led av ryggsproblem, 43% trodde att förklädet var en del av orsaken.	Artikeln är Peer Reviewed, har etiskt godkännande och citerad av flera andra studier. Stort urval, vilket är bra. Dock har den några år på nacken vilket drar ner kvaliteten något. Kvaliteten bedöms ändå vara hög.
Lead aprons, radiographers and discomfort: a pilot study. Rothmore, P. 2002 Australien Grupp 3.	Att framställa rekommendationer om rätt sorts blyförkläden till personal inom angiografi.	5st radiografer (3 kvinnor och 2 män).	Kvantitativ studie. Crossover studie. 7-gradig VAS med olika skalor för bekvämlighet.	Trötthet och känningar i nacke/rygg var mer framstående för personer som bar blyförkläde (istället för kjol/väst)	Artikeln är Peer Reviewed, har etiskt godkännande och citerad av flera andra. Tydligt beskriven metod. Dock har den några år på nacken och är gjord i en mindre skala. Därav bedöms kvaliteten vara medel.
A Study on the Use of Radiation-Protective Apron among Interventionists in	Undersöka kunskapen och användandet av	91 radiologer som arbetar med intervention.	Kvantitativ metod. Enkätstudie med ett	De som använde förkläden som täckte framsidan hade mer	Peer reviewed, etiskt godkännande, tydligt beskriven metod och relativt

Radiology. Livingstone et al. 2018 Indien Grupp 3.	strålskyddsförkläde n bland radiologer som jobbar med interventioner.		omfattande frågeformulär.	värk i kroppen än de som använde kjol och väst.	färsk. Ett stort urval bidrar till hög kvalitet.
Quality of radiation protection aprons and quality control routines at different diagnostic imaging modalities. Bjørkås et al. 2020 Norge Grupp 2.	Kontrollera strålskyddsförkläde n på två olika avdelningar på två olika sjukhus och hur de skiljer sig åt i förhållande till skador och renlighet.	63 strålskyddsförkläden från två olika sjukhus.	Kvantitativ metod. Genomlys förläden på två olika sjukhus samt ta prover för att kontrollera rengöringen.	Det ena sjukhuset hade fler skador på sina förläden vilket tros bero på att rutinerna inte följdes. Rester av blod och kontrastmedel hittades på förläden från båda sjukhus.	Artikeln är Peer Reviewed men inte citerad av andra. Den är ny och har en tydligt beskriven metod och stort urval av undersökta förläden från två olika sjukhus vilket bidrar till hög kvalitet.
Microbial Contamination Risk and Disinfection of Radiation Protective Garments Balter et al. 2021 USA Grupp 2.	Ta reda på förekomsten av bakterier på strålskydden. De tar även reda på hur förlädet påverkas av rengöring och desinfektion.	61 strålskyddsförläden.	Kvantitativ studie med experimentell design. Mätte förekomsten av mikroorganismer på förlädena, testade olika sorters rengöringsmedel, testade blykvivalensen.	50% av förlädena var kontaminerade, främst halsområdet. Rengöring och desinfektion påverkade inte förlädenas förmåga att skydda från strålning men andra skador upptäcktes.	Artikeln är Peer Reviewed men inte citerad av andra vilket inte är konstigt då den publicerades 02/2021. Stort urval av förläden och tydligt beskriven metod gör att den bedöms ha hög kvalitet.
Increased lead concentrations in the hairs of radiographers in general hospitals. Hung & Chang 2021 Taiwan Grupp 3.	Undersöka blykoncentrationen i håret på radiografer och jämföra nivåerna med administrativa personal.	32 radiografer på 4 röntgenavdelningar med blyskydd och 18 administrativa på samma avdelningar.	Kvantitativ metod Prover som analyserades Statistisk analys Man tog även prover från taket på avdelningarna för att mäta förekomsten av blydamm.	Det var signifikant skillnad i koncentrationen bly mellan yrkeskategorierna. Bly kunde även påvisas i större mängder i miljön röntgensjuksköterskorna arbetade i.	Peer reviewed. Etiskt granskad. Lågt antal deltagare. Medelhög kvalitet. Bra i kombination med fler artiklar inom ämnet.

<p>Lead Aprons Are a Lead Exposure Hazard Burns et al. 2017 USA</p> <p>Grupp 3.</p>	<p>Undersöka om det fanns blydamm utanpå strålskyddsförkläden innehållande bly.</p>	<p>172 skydd. Bekvämlighetsurval.</p>	<p>Kvantitativ metod. Experimentell studie där två metoder att analysera insamlade prover testades.</p>	<p>På 63% av förklädena uppmättes bly. Förekomsten hade ett samband med utseende, typ (förkläde, väst, kjol hade olika), förvaring. Inget samband med ålder, tjockhet på blyet eller skador på strålskyddet upptäcktes.</p>	<p>Peer reviewed. Etiskt godkännande. Citerad 11 gånger. Stort antal tester Medelhög-hög kvalitet.. De använde två olika mätmetoder varav en ny som visade sig ha en sensitivitet på 64%,, därför tas endast resultatet från den beprövade testmetoden med i resultatet. S</p>
<p>Lightweight Lead Aprons: The Emperor's New Clothes in the Angiography Suite? Lu et al. 2019 Australien</p> <p>Grupp 1.</p>	<p>Undersöka strålskyddsförklädens attenuering i jämförelse med vad tillverkaren uppgett</p>	<p>15 blyförkläden av olika typ och tillverkare</p>	<p>Experimentell studie. Tester gjordes med strålskyddsförkläden för primärstrålning och spriddstrålning</p>	<p>Det var stor skillnad mellan skyddens blyekvivalen och den som uppgetts av tillverkaren. Den strålskyddande förmågan avtar snabbt med ökad fotonenergi</p>	<p>Peer reviewed. Hög relevans. Medelhög kvalitet.</p>
<p>Do we glow? Evaluation of trauma team work habits and radiation exposure. Hassan et al. 2012 USA</p> <p>Grupp 1.</p>	<p>Undersöka stråldos till personal och hur följsamheten till strålsäkerhet och orsaker bakom att de inte följs.</p>	<p>40 deltagare som arbetade med traumapatienter på en akutmottagning.</p>	<p>Kvantitativ metod. Enkät. Stråldosen mättes med dosimetrar och deltagarna fick besvara en enkät.</p>	<p>80% använde sällan eller aldrig utrustningen vid traumaundersökningar medan 3% aldrig använde det vid interventioner.</p>	<p>Etiskt godkännande. Peer reviewed. Medelhög kvalitet.</p>
<p>Perceptions on radioprotective garment usage and underlying reasons for non-adherence among medical radiation workers from public hospitals in a middle-income Asian setting: A qualitative exploration Mohd Ridzwan et al. 2019</p>	<p>Att ta reda på uppfattningar kring användandet av personburen strålskyddsutrustning och orsaker till att den inte används.</p>	<p>18 sjukvårdspersonal varav 9 radiografer från tre olika sjukhus.</p>	<p>Kvalitativ studie. Semistrukturerade intervjuer.</p>	<p>Det fanns förståelse för varför utrustningen ska användas samtidigt som aspekter som ergonomi, hygien och tillgänglighet orsakade negativa upplevelser som hos vissa ledde till</p>	<p>Peer reviewed. Etiskt godkännande. Hög kvalitet.</p>

Malaysia Grupp 1+3.				sämre följsamhet till användningen.	
Wearing lead aprons in surgical operating rooms: ergonomic injuries evidenced by infrared thermography. Alexandre et al. 2017 Frankrike Grupp 3.	Undersöka påverkan av att bära strålskyddsförkläde gentemot trötthet och muskelpåverkan.	4 sjukvårdspersonal (2 män och 2 kvinnor).	Kvantitativ metod. Mäta hjärtfrekvens, blodtryck samt kroppstemperatur med infraröd termografi. Ena tillfället med förkläden och andra tillfället utan. (3h vardera).	Samtliga muskelgrupper som studerades (axlar, rygg, bröst, baksida lår) uppmätte högre temperatur vid användande av förkläde.	Peer reviewed, har blivit citerad av flera samt har etiskt godkännande. Studien är relativt ny men inte särskilt stort urval. Tydligt beskriven metod vilket bidrar till att kvaliteten bedöms vara medelhög.