



SAHLGRENKA AKADEMIN
INSTITUTIONEN FÖR VÅRDVETENSKAP OCH HÄLSA

BEREDSKAP FÖR KONTRASTMEDELSINDUCERAD ALLVARLIG ALLERGISK REAKTION INOM RADIOLOGIN

En litteraturstudie

Olof Greter & Izabelle Karlsson

Uppsats/Examensarbete:	15 hp
Program:	Röntgensjuksköterskeprogrammet 180 hp
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	Vt 2024
Handledare:	Ivan Jelisic
Examinator:	May Bazzi
	Institutionen för Vårdvetenskap och hälsa

Förord

Vi vill tacka vår handledare Ivan Jelusic för god vägledning och kloka råd.

Olof Greter & Izabelle Karlsson

Göteborgs Universitet, 2024

Titel (svensk)	Beredskap för kontrastmedelsinducerad allvarlig allergisk reaktion inom radiologin
Titel (engelsk)	Preparedness for Contrast-Induced Severe Allergic Reactions in Radiology
Examensarbete:	15 hp
Program:	Röntgensjuksköterskeprogrammet
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	Vt 2024
Författare	Olof Greter & Izabelle Karlsson
Handledare:	Ivan Jelisic
Examinator:	May Bazzi

Sammanfattning:

Bakgrund: Kontrastmedelsinducerade allergiska reaktioner inom radiologin är sällsynta men kan orsaka allvarlig vårdskada. Då allvarliga allergiska reaktioner (AAR) är ovanliga har röntgenpersonal inom radiologin begränsad erfarenhet av att hantera dessa situationer. **Syfte:** Syftet var att identifiera kompetenshöjande insatser och hjälpmedel samt vilken inverkan de har på röntgenpersonalens beredskap inom radiologin att hantera AAR i samband med administrering av kontrastmedel. **Metod:** Studien genomfördes som en allmän litteraturöversikt där totalt nio vetenskapliga artiklar inkluderades. Litteratursökningen gjordes i databaserna PubMed, Cinahl och Embase. **Resultat:** Resultatet i studien visade att beredskapen inom radiologin för att hantera AAR är låg. Administrering med hjälp av autoinjektor förkortar tiden från symtom på AAR till administrering av adrenalin samt minskar antalet fel vid administrering jämfört med manuellt uppdraget adrenalin. Klinisk färdighetsträning och utbildning ökar kunskap och trygghet hos röntgenpersonal samt förbättrar hanteringen av AAR. Användning av flödesschema som komplement till klinisk färdighetsträning kan förbättra hanteringen av AAR ytterligare. Klinisk färdighetsträning förbättrar patientsäkerheten både genom att förbättra hanteringen av AAR och genom att förbättra teamarbetet. **Slutsats:** Utbildning, klinisk färdighetsträning, användning av autoinjektor och god teamsamverkan inom radiologin minskar risken för vårdskada och ökar patientsäkerheten i samband med kontrastmedelsinducerad AAR.

Nyckelord: Allvarliga allergiska reaktioner, Kontrastmedel, Beredskap, Röntgensjuksköterska, Röntgenpersonal

Innehållsförteckning

Inledning.....	1
Bakgrund	1
Allmänt om kontrastmedel	1
Jodbaserade kontrastmedel	2
Gadoliniumbaserade kontrastmedel	2
Allvarliga allergiska reaktioner	3
Patofysiologi	3
Riskfaktorer.....	3
Anafylaxi.....	3
Behandling	4
Röntgenpersonalens kunskap om att hantera allvarliga allergiska reaktioner.....	4
Röntgensjuksköterskans kompetens	5
Centrala begrepp.....	5
Patientsäkerhet	5
Teamsamverkan	6
Problemformulering	6
Syfte.....	7
Frågeställningar:	7
Metod	7
Datainsamling	7
Urval	8
Analys.....	9
Forskningsetiska överväganden.....	9
Resultat.....	10
Hjälpmedel.....	10
Administrering av adrenalin	11
Kunskap och trygghet.....	11
Klinisk färdighetsträning	12
Diskussion	13
Metoddiskussion	13
Resultatdiskussion	15
Kliniska implikationer	17
Fortsatt forskning	17
Konklusion	18

Referenslista	19
Bilaga 1. Söktabell	ii
Bilaga 2. Kvalitetsgranskning av valda artiklar	iii

Inledning

Inom radiologin kan kontrastmedel användas vid olika röntgenundersökningar för att förstärka skillnaden mellan frisk och sjuk vävnad (Aspelin & Nyman, 2022). Dessa kontrastmedel är uppbyggda av olika ämnen, de kan bland annat vara jodbaserade eller gadoliniumbaserade. Efter administrering av kontrastmedel kan patienten drabbas av en allvarlig allergisk reaktion (AAR), vilket är ett potentiellt livshotande tillstånd som i värsta fall kan leda till död. Risken att en patient drabbas av AAR är dock relativt sällsynt vilket har medfört att röntgenpersonalen på röntgenavdelningen har begränsad erfarenhet av att kunna hantera dessa situationer. En översiktsartikel skriven av Wang & Soloff (2020) har visat att röntgenpersonalen har bristande kunskap om att kunna hantera AAR och att de känner en osäkerhet kring behandling av dem.

Bakgrund

Allmänt om kontrastmedel

Kontrastmedel används i stor utsträckning inom radiologin och har som uppgift att förstärka skillnader mellan sjuk och frisk vävnad. Kontrastmedel delas in i positiva kontrastmedel och negativa kontrastmedel (Aspelin & Nyman, 2022). Positiva kontrastmedel är baserade på antingen jod eller barium och visas som vitt eller mycket ljust på röntgenbilderna eftersom de attenuerar (dämpar) röntgenstrålning i högre grad än kroppens mjukvävnader. Jodbaserade kontrastmedel används bland annat vid datortomografiundersökningar medan kontrastmedel baserade på barium används vid konventionella röntgenundersökningar av mag-tarmkanalen. Negativa kontrastmedel visas som mörkare på röntgenbilderna eftersom de attenuerar röntgenstrålningen i mindre grad än kroppens mjukvävnader. Exempel på negativa kontrastmedel är koldioxid och andra typer av gaser så som luft. Koldioxid administreras bland annat vid datortomografiundersökningar (Aspelin & Nyman, 2022). De kontrastmedel som används vid magnetkameraundersökningar är främst paramagnetiska och baseras på gadolinium. Inom magnetkameradiagnostiken har kontrastmedel som uppgift att sänka T1- och T2-relaxationstiden. På en T1-viktad bild resulterar kontrastmedlet i en hög signal vilket visas som ljust på röntgenbilden (Blomqvist & Brismar, 2022).

Kontrastmedel kan administreras in i kroppen genom olika tillvägagångssätt. Det kan exempelvis vara intravenöst, intraarteriellt, per oralt eller rektalt. Vid intravenös administrering injiceras kontrastmedlet in i blodbanan antingen manuellt eller med hjälp av en kontrastmedelsinjektor via en venkateter. Vid angiografiundersökningar kan kontrastmedlet administreras intraarteriellt, vanligtvis via arteria femoralis communis, arteria brachialis eller arteria radialis (Vinell & Delle, 2022). Peroral administrering av kontrastmedel görs vid undersökningar av mag-tarmkanal där patienten får dricka kontrastmedlet. Rektal

administrering av negativa kontrastmedel görs när man vill utvidga tjocktarmen för att bättre visualisera tarmväggen (Ehrlich & Coakes, 2020).

Jodbaserade kontrastmedel

Varje år utförs omkring 100 miljoner röntgenundersökningar med jodbaserade kontrastmedel runt om i världen (Böhm et al., 2017). När jodbaserade kontrastmedel injiceras i blodbanan tar kroppens olika vävnader upp olika stor mängd koncentration av kontrastmedlet, vilket ger möjlighet till att kunna se skillnad i kontrast på röntgenbilderna. Eventuella avvikelser i kroppens vävnader och strukturer blir lättare att se vid förbättrad kontrast i röntgenbilderna (Aspelin & Nyman, 2022). Det som karakteriserar en viss typ av kontrastmedel och som även avgör dess styrka och användningsområde är bland annat jodkoncentrationen och osmolaliteten (Ehrlich & Coakes, 2020). Osmolalitet är ett mått på koncentrationen av lösta partiklar i en lösning per kilogram. Kontrastmedlets osmolalitet bestäms av antalet osmotiskt aktiva partiklar som bildas vid upplösning. Kontrastmedel med hög osmolalitet har en högre koncentration av partiklar jämfört med blodet och vice versa. Högosmolära kontrastmedel är mer toxiska än lågosmolära kontrastmedel och utgör därmed ökad risk för biverkningar som AAR (Ehrlich & Coakes, 2020). AAR orsakade av jodbaserade kontrastmedel har beräknats till 1 per 10 000-20 000 och risken för dödsfall till 1 per 100 000-500 000 injektioner (Aspelin & Nyman, 2022).

Jodbaserade kontrastmedel är vattenlösliga och kan delas in i joniska och icke joniska kontrastmedel. Skillnaden mellan joniska och icke joniska kontrastmedel baseras på dess kemiska struktur och hur de interagerar med kroppen. När joniska kontrastmedel injiceras i blodbanan dissocieras de i två elektriskt laddade partiklar, en negativ jon och en positiv jon (Caschera et al., 2016). Detta resulterar i fler molekyler per kilogram vatten och ökar därmed osmolaliteten (Ehrlich & Coakes, 2020). Icke joniska kontrastmedel är elektriskt neutrala och har därför en lägre osmolalitet (Caschera et al., 2016).

Gadoliniumbaserade kontrastmedel

Omkring 30 miljoner magnetkameraundersökningar med gadoliniumbaserade kontrastmedel utförs varje år runt om i världen (Böhm et al., 2017). Gadoliniumkontrastmedel har paramagnetiska egenskaper, vilket innebär att de endast har magnetiska egenskaper när de befinner sig i ett externt magnetfält. Beroende på gadoliniumets fördelning i vävnad, magnetkamerans styrka och vald pulssekvens har kontrastmedlet som effekt att korta ned T1- och T2-relaxationen vid magnetkameraundersökningar. Gadoliniumbaserade kontrastmedel verkar indirekt vilket innebär att signalen i bilden kommer från interaktionen mellan kontrastmedlet och protonerna i dess omgivning. Gadolinium är giftigt i ren form och kan inte utsöndras på egen hand. För att gadolinium inte ska reagera med omgivningen behöver man kapsla in det i ett kelat. Kelatet byggs kemiskt upp på olika sätt för att påverka hur det ska

fördelas i kroppen och hur utsöndringen skall ske (Blomqvist & Brismar, 2022). Risken att drabbas av AAR på grund av gadoliniumbaserade kontrastmedel har beräknats till 0,03% av alla administreringar (Ponrartana et al., 2021).

Allvarliga allergiska reaktioner

Patofysiologi

Allvarliga allergiska reaktioner (AAR) orsakade av kontrastmedel kan antingen ha immunologiska eller icke-immunologiska utlösningmekanismer. Icke-immunologiska mekanismer har stått för majoriteten av AAR som uppstår omedelbart efter administrering av kontrastmedel (Costello et al., 2016). Symtomen som uppstår till följd av AAR på kontrastmedlet orsakas av en histaminfrisättning från mastceller och basofiler och sker antingen direkt eller indirekt (Palmiere et al., 2014). Den direkta orsaken sker antingen genom en direkt membraneffekt relaterad till kontrastmedlets osmolalitet eller till dess kemiska struktur. Den indirekta orsaken sker genom aktivering av komplementsystemet orsakade av IgE-antigenkomplex och en bradykinin-inducerad mekanism (Palmiere et al., 2014).

Riskfaktorer

Patienter som tidigare reagerat på jodbaserade kontrastmedel löper 3-8 gånger större risk att drabbas av AAR vid återexponering av samma typ av kontrastmedel (Thomsen & Bush, 1998). När det gäller gadoliniumbaserade kontrastmedel visar en studie av Jung et al. (2012) att patienter som tidigare reagerat på gadolinium löper 30% högre risk att drabbas av AAR vid återexponering av samma kontrastmedel. Risken att patienten drabbas av AAR ökar också om patienten tidigare fått en anafylaktisk reaktion på grund av något annat ämne än kontrastmedel (Svensk Uroradiologisk Förenings Kontrastmedelsgrupp [SURF], 2021). Patienter med allergi löper 5 gånger större risk att utveckla AAR (Thomsen & Bush, 1998). En annan viktig riskfaktor är patienter som lider av astma och läkemedelsallergi, dessa patienter löper 1,5-1,9 gånger ökad risk att utveckla AAR orsakad av gadolinium (Costello et al., 2016).

Anafylaxi

Anafylaxi är en allvarlig och akut allergisk reaktion som kan uppstå i samband med administrering av kontrastmedel vid en röntgenundersökning. I 0,6% av de fall där jodbaserade kontrastmedel administrerats och i 0,12% av de fall där gadoliniumbaserade kontrastmedel administrerats har patienter drabbats av anafylaxi (Kwamboka Onyambu et al., 2021). Det som kännetecknar anafylaxi är att det uppstår symtom från flera organsystem. Dessa berör symtom från luftvägar, cirkulation och kraftig allmänpåverkan. Det är även

vanligt med symtom från hud, munhåla, svalg, magtarmkanal och centrala nervsystemet. I mer än 90% av fallen förekommer symtom som urtikaria, angioödem och klåda (SFFA, 2015). När en patient drabbas av anafylaxi är det vanligt att denne till en början känner en metallisk och stickande känsla i munnen samt klåda i handflator, fotsulor och/eller hårbotten. Därefter uppträder vanligen symtom som kraftig snuva och nästäppa med skällande hosta, och många utvecklar andningssvårigheter. Det är också vanligt att patienten drabbas av gastrointestinala symtom såsom illamående, kräkningar, diarré och magkramper. Cirkulationspåverkan med blodtrycksfall kan uppstå. När en allvarlig anafylaktisk reaktion uppträder drabbas patienten av svåra symtom med blodtrycksfall, medvetslöshet och/eller uttalad bronkobstruktion som i värsta fall kan ha en dödlig utgång (SFFA, 2015).

Behandling

När en patient drabbas av AAR är det viktigt att i ett så tidigt skede som möjligt administrera en intramuskulär injektion av adrenalin på lårets utsida (SURF, 2021). Detta kan vid behov upprepas var 5-10 minut. Den intramuskulära injektionen görs vanligtvis med hjälp av en autoinjektor, en så kallad adrenalinpenna (SFFA, 2015). En autoinjektor är en förfylld spruta i form av en penna som avger en bestämd dos adrenalin intramuskulärt då den trycks mot lårmuskeln. Vid utebliven effekt av upprepade intramuskulära injektioner kan adrenalin ges intravenöst under EKG-övervakning av läkare (SFFA, 2015). Fria luftvägar ska säkras och cirkulationen kontrolleras. Narkospersonal ska larmas, vid hjärtstopp ska hjärt- och lungräddning påbörjas och defibrillator kopplas på (Cardona et al., 2020). Enligt Cardona et al. (2020) ska patienten placeras i ryggläge, vid andnöd kan en sittande position optimera andningen. Patienten ska observeras i minst 4-12 timmar efter reaktionen beroende på allvarlighetsgrad (SURF, 2021). Intravenös injektion av kortison kan användas som andrahandsbehandling till adrenalin och har en stabiliserande effekt på cellmembranet. Antihistaminer har en långsamt insättande effekt och används därmed inte i det akuta skedet utan används i stället för att dämpa symtom som hudreaktioner (Morcos, 2005).

Röntgenpersonalens kunskap om att hantera allvarliga allergiska reaktioner

På en röntgenavdelning samarbetar olika professioner med varandra, dessa inkluderar bland annat radiologer, röntgensjuksköterskor och undersköterskor. Radiologen är den som prioriterar undersökningar och besvarar de remitterande läkarnas frågeställningar (Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om läkarnas specialiseringstjänstgöring, 2015). Röntgensjuksköterskan har en central roll inom radiologin. Röntgensjuksköterskan prioriterar patienters omvårdnadsbehov, ansvarar för omvårdnad av patient före, under och efter undersökningen samt utför de radiologiska undersökningarna (SFR, 2012). Undersköterskan assisterar röntgensjuksköterskan och är behjälplig i patientens omvårdnad i samband med röntgenundersökningar (Socialstyrelsens kompetensmål för undersköterskor, 2021). Det är

läkaren som ordinerar läkemedel som exempelvis adrenalin och röntgensjuksköterskan som administrerar läkemedel (SURF, 2021).

Fukushima et al. (2023) visar i en stor registerstudie som omfattade 107 286 patienter som fått kontrastmedel administrerat att anafylaxi uppkom hos 49 patienter, vilket motsvarade 0,05% av alla patienter. Hos 48 av de 49 patienterna som drabbades av anafylaxi uppkom symtom på AAR inom 30 minuter. Intramuskulärt adrenalin gavs till 43 av patienterna och hos 37 patienter skedde detta inom fem minuter. Mediantiden från debut av anafylaxi till intramuskulärt administrerat adrenalin var 7,5 minuter. Som längst tog det 26 minuter från symtomdebut tills adrenalin givits (Fukushima et al., 2023). Wang & Soloff (2020) visar i sin artikel att röntgenpersonalen har bristande kunskap om att kunna hantera allvarliga allergiska reaktioner och att de känner en osäkerhet kring hanteringen av dem. I en studie av Rachapalli et al. (2009) visade resultatet att endast 57% av röntgenpersonalen på röntgenavdelningen kunde identifiera och hantera en anafylaktisk reaktion. Endast 30% av röntgenpersonalen på en röntgenavdelning i en studie av Osiemo et al. (2020) gav korrekt dos av adrenalin vid behandling av en anafylaktisk reaktion.

Röntgensjuksköterskans kompetens

Röntgensjuksköterskans huvudområde och ansvarsområde är radiografi, vilket är ett tvärvetenskapligt område som innefattar omvårdnad, bild- och funktionsmedicin, strålningsfysik och medicin. Röntgensjuksköterskan ansvarar för att utveckla sitt kunskapsområde utifrån erfarenhet och evidens (SFR, 2012). I kompetensbeskrivningen för röntgensjuksköterskor (SFR, 2012) står det bland annat att röntgensjuksköterskan ska kunna observera och övervaka patienter i samband med röntgenundersökningar och kunna ingripa i livsavgörande situationer som exempelvis AAR. I samband med röntgenundersökningar är det vanligtvis röntgensjuksköterskan som administrerar kontrastmedel. I och med det är röntgensjuksköterskan den första person som kan identifiera om AAR uppstår och därmed ge akut behandling. Röntgensjuksköterskors erfarenheter av att kunna hantera dessa akuta situationer varierar eftersom risken att en patient drabbas av AAR är relativt sällsynt (Wang & Soloff, 2020).

Centrala begrepp

Patientsäkerhet

Patientsäkerhet innebär att patienten ska skyddas från att drabbas av skador inom vården, skador som hade kunnat undvikas om omständigheterna hade varit annorlunda (Källberg & Öhrn, 2019). Enligt Patientsäkerhetslagen (SFS 2010:659) är hälso- och sjukvårdspersonalen skyldiga att bidra till en hög patientsäkerhet och förhindra att vårdskador uppstår. Vårdskada definieras som kroppslig eller psykisk skada, sjukdom eller dödsfall som hade kunnat

undvikas om adekvata åtgärder hade vidtagits i samband med patientens kontakt med hälso- och sjukvården (SFS 2010:659). I enlighet med Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om att förebygga och ha beredskap för att behandla vissa överkänslighetsreaktioner (SOSFS 1999:26) bör röntgensjuksköterskan ta reda på om patienten tidigare fått en överkänslighetsreaktion i samband med administrering av kontrastmedel. Verksamhetschefen ansvarar för att personal med kompetens att behandla överkänslighetsreaktioner finns på plats och att det på avdelningen ska finnas en akutbricka eller akutväska med läkemedel och utrustning för att kunna behandla överkänslighetsreaktioner (SOSFS 1999:26).

Teamsamverkan

Ett team med medlemmar från flera olika professioner kan benämnas på olika vis: tvärprofessionellt, multidisciplinärt eller interprofessionellt (Berlin & Sandberg, 2016). Dessa team verkar mot samma gemensamma mål och är ömsesidigt beroende av varandra på grund av olika erfarenheter och yrkesmässig kompetens. En av röntgensjuksköterskans kärnkompetenser är teamsamverkan (SFR, 2012). För att nå bästa möjliga resultat krävs det att olika kompetenser inom hälso- och sjukvården kompletterar varandra, och det är just teamsamverkan som är den avgörande faktorn för en personcentrerad och patientsäker hälso- och sjukvård (Svensk Sjuksköterskeförening, 2017). Thylefors (2013) menar att rådfrågning inom ett team ökar både förståelsen för kunskapen om andra områden och stärker kompetensen inom den egna specialiteten. I studien av Khoujah & Ibrahim (2023) visade resultatet att teamsamverkan ökade patientsäkerheten eftersom teamets medlemmar fick möjlighet att rådfråga varandra vid kunskapsluckor. Teamet ska anpassa sitt arbetssätt utifrån varje patients individuella behov, och ha en medvetenhet om att detta kan förändras över tid (Svensk Sjuksköterskeförening, 2017). Om verksamheterna ska få en ökad förståelse för hur samarbete kan förbättras behöver kunskap om de olika professionernas kompetenser och dess innebörd för verksamheten och patienten utvecklas (Berlin & Sandberg, 2016). Inom akutsjukvården ställs extra krav på att teamet ska kunna vara så effektivt som möjligt och kunna nå de gemensamma målen eftersom arbetet är oförutsägbart och under tidspress (Muntlin Athlin et al., 2013).

Problemformulering

Varje år utförs omkring 100 miljoner jodbaserade röntgenundersökningar och 30 miljoner gadoliniumbaserade magnetkameraundersökningar. AAR till följd av administrering av kontrastmedel är relativt ovanligt, men när det väl inträffar kan det bli en livshotande situation för patienten som kan medföra svår vårdskada och i allvarliga fall död. Röntgenpersonalens kunskap om hantering av AAR brister eftersom risken att en patient drabbas är låg. I samband med kontrastmedelsbaserade röntgenundersökningar är det röntgensjuksköterskan som administrerar kontrastmedel och därmed den första person som kan upptäcka om en patient

drabbas av AAR. För att ett patientsäkert arbete skall kunna genomföras krävs det att röntgenpersonalen på röntgenavdelningen har kunskap och förståelse kring hur AAR ska behandlas efter administrering av kontrastmedel. För att minska risken för vårdskada är det viktigt att veta vilka kompetenshöjande insatser och hjälpmedel som har inverkan på röntgenpersonalens beredskap att hantera AAR.

Syfte

Syftet var att identifiera kompetenshöjande insatser och hjälpmedel samt vilken inverkan de har på vårdpersonalens beredskap inom radiologin att hantera AAR i samband med administrering av kontrastmedel.

Frågeställningar:

1. Vilken beredskap för AAR orsakade av kontrastmedel finns idag hos vårdpersonal inom radiologin?
2. Vilka kompetenshöjande insatser inverkar på röntgenpersonalens beredskap för kontrastmedelsinducerade AAR?
3. Finns det hjälpmedel som har påverkan på patientsäkerheten i samband med kontrastmedelsinducerade AAR?

Metod

Metoden är en litteraturstudie som innebär att sammanställa studier inom ett avgränsat forskningsområde. Innehållet i de valda artiklarna används för att beskriva huvuddragen inom området (Friberg, 2022). Genom litteraturstudien menar Friberg (2022) att det skapas en översikt över kunskapsläget inom ett aktuellt verksamhets- eller kompetensområde. Litteraturstudier fyller enligt Forsberg och Wengström (2016) en viktig roll inom evidensbaserad omvårdnad. Resultaten från litteraturstudier kan användas som vetenskapliga faktaunderlag för att utveckla användbara kliniska riktlinjer (Forsberg & Wengström, 2016).

Datainsamling

Databaser som användes för sökning var Pubmed, Embase och Cinahl. Sökningar genomfördes under januari 2024. Vid sökning användes Boolesk söklogik enligt Östlundh (2022) som innebär att operatoren AND och OR används för att koppla ihop sökord. Sökord och operator som användes var ((contrast media OR contrast medium OR contrast agent)

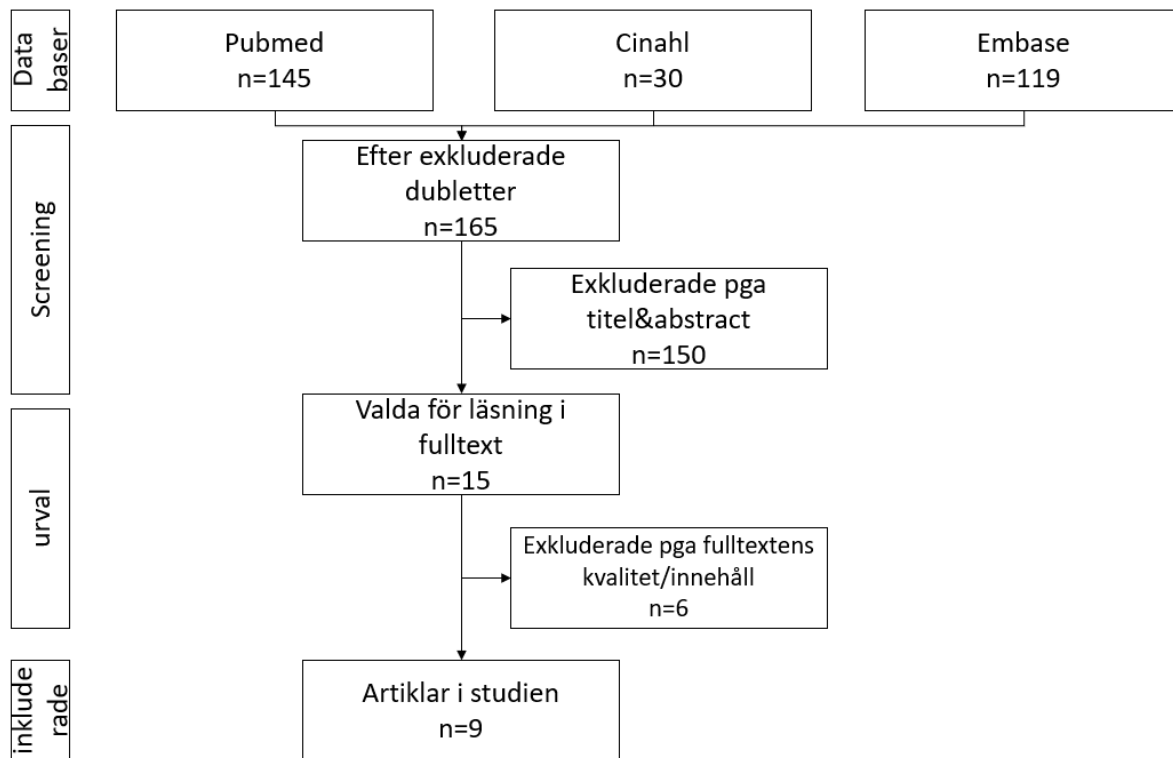
AND (anaphylaxis OR allergy reaction) AND management). Sökorden valdes utifrån syftet (bilaga 1).

Urval

En allmän litteratursökning genomfördes med följande inklusionskriterier:

1. Behandlar AAR och kontrastmedel
2. Studiedeltagare inom radiologi: Radiologer, röntgensjuksköterskor, sjuksköterskor, röntgenassistenter, undersköterskor, underläkare och specialisttränande läkare inom radiologi
3. Behandlar insatser för att hantera AAR
4. Fulltext publikation (ej endast abstract)
5. Originalartikel
6. Peer reviewed publikationer
7. Publikations år 2014–2024
8. Publikationer på engelska

Artiklar exkluderades om de enbart behandlade allergiska reaktioner, enbart kontrastmedel, eller jämförelser av olika kontrastmedel. Sökrträffar lästes igenom av författarna till examensarbetet med avseende på relevanta titlar. Abstrakt lästes för studier med relevant titel. Studier med relevant abstrakt valdes därefter ut för läsning i fulltext. Kvalitetsgranskning gjordes enligt checklista för kvantitativa artiklar (Forsberg & Wengström 2016). Artiklar som kvalitetsgranskades och bedömdes ha låg kvalitet exkluderades (figur 1).



Figur 1. Flödesschema över urvalsprocessen för studier inkluderade i studien.

Analys

Nio artiklar analyserades med utgångspunkt från valda frågeställningar i fyra steg enligt Friberg (2022). I ett första steg lästes alla artiklarna igenom ett flertal gånger. Syfte, deltagare, metod, resultat och kvalitet noterades i en resultattabell i andra steget (bilaga 2). Utifrån sammanställningen i tabellen granskades likheter och skillnader mellan studiernas teoretiska utgångspunkter, metoder, analyser och syften. Därefter granskades likheter och skillnader i studiernas resultat vilket utgör den största delen av analysarbetet enligt Friberg (2022). Åtta av nio analyserade studier var kvantitativa. Endast studien av Trygg et. al. (2024) använde mixade metoder. Litteraturstudier som bygger på kvantitativa data behöver enligt Forsberg och Wengström (2016) analyseras utifrån varje artikels bevisvärde. Samtliga studier som lästes i fulltext kvalitetsgranskades utifrån Forsberg och Wengström (2016) och bedömdes med hög, medel eller låg kvalitet före inkludering. Sex studier bedömdes ha hög kvalitet och tre studier bedömdes ha medelhög kvalitet. I det fjärde steget sorterades studiernas resultat in under fyra teman; administrering av adrenalin, hjälpmedel, kunskap och trygghet samt klinisk färdighetsträning.

Forskningsetiska överväganden

År 1964 utvecklade The World Medical Association (WMA) Helsingforsdeklarationen som innehåller etiska förhållningssätt som bör tillämpas på all forskning som involverar människor. En av Helsingforsdeklarationens generella principer är att individen ska gå före samhället och vetenskapens behov (World Medical Association (WMA) 2022). Vidare ger Belmontrapporten etisk vägledning för hur forskning bör ta hänsyn till människor som ingår i forskning. Två grundläggande etiska överväganden som rapporten tar upp är autonomiprincipen och regeln om informerat samtycke (The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, 1979).

Autonomiprincipen handlar om människors rätt till självbestämmande. Det behöver således vara frivilligt att delta i forskning och försökspersoner måste när som helst kunna avbryta sitt deltagande utan närmare förklaring. Informerat samtycke handlar om att människor behöver tillräckligt med information för att kunna fatta ett välgrundat beslut om huruvida de vill delta i en studie eller inte (Vetenskapsrådet 2017). Vidare menar Vetenskapsrådet (2017) att forskning ska vara hederlig. Det innebär att all data och material behöver hanteras så att det inte hamnar i orätta händer och att det behöver finnas transparens i presenterade resultat. I en litteraturstudie behöver de inkluderade studierna granskas utifrån de forskningsetiska principerna (Forsberg & Wengström 2016). Samtliga studier som inkluderats har inhämtat forskningsetiskt godkännande och följt god forskningssed.

Resultat

Resultatet baseras på nio inkluderade studier. Fem av studierna är genomförda i USA, en i Kanada, en i Pakistan, en i Sydkorea och en i Sverige. *Hjälpmedel, administrering av adrenalin, kunskap och trygghet* och *klinisk färdighetsträning* är de fyra teman som identifierats under vilka resultatet presenteras. En sammanställning av resultaten och deras evidens presenteras i tabell 1.

Tabell 1. Resultatöversikt från studier på allvarliga allergiska reaktioner inom radiologin.

Tema	Studier	Resultat	Evidens
Hjälpmedel	Parsian et al. (2018) Gardner et al. (2018)	1. Användning av flödesschema/checklista under simulering leder till färre fel vid administrering av adrenalin.	Måttlig
		2. Användning av flödesschema vid simulering kortar tiden från symtom på AAR till administrering av adrenalin.	Låg
Administrering av adrenalin	Asch et al. (2017) Gardner et al. (2018) Parsian et al. (2018) Shin et al. (2021)	1. Autoinjektor ger fler korrekt givna doser jämfört med manuellt uppdraget adrenalin.	Hög
		2. Autoinjektor förkortar tiden från symtom på AAR till administrerad dos adrenalin.	Hög
Kunskap och trygghet	Niell et al. (2015) Parsian et al. (2018) Coupal et al. (2018) Ali et al. (2019) Khan et al. (2023) Trygg et al. (2024)	1. Kunskapen och trygghet kring kontrastmedel, hantering av AAR och dosering av adrenalin är låg hos vårdpersonal inom radiologin.	Hög
		2. Kunskap och upplevd trygghet kan förbättras med utbildning och simuleringsövning.	Hög för kunskap Måttlig för trygghet
Klinisk färdighetsträning	Niell et al. (2015) Parsian et al. (2018) Gardner et al. (2018) Ali et al. (2019)	1. Klinisk färdighetsträning ökar deltagarnas beredskap och kunskap kring hantering av AAR.	Hög
		2. Klinisk färdighetsträning förbättrar teamsamverkan vid AAR.	Måttlig

Hjälpmedel

Gardner et al. (2018), Parsian et al. (2018) och Shin et al. (2021) testade vilken betydelse tillgång till flödesscheman har för att förbättra hanteringen av AAR. Ett flödesschema kan utformas som en handlingsplan eller checklista men innehåller tydlig illustrativ information till vårdpersonal om vilka symtom och tecken hos patienten som ska föranleda en viss handling. Beroende på hur patienten svarar på utförd handling guidar flödesschemat vidare till nästa handling utifrån befintliga behandlingsrekommendationer (Shin et al., 2021). För att underlätta för röntgenpersonal att hantera AAR orsakade av kontrastmedel enligt rutin använde sig Gardner et al. (2018) av ett flödesschema vid simulering. Deltagarna delades upp i grupper där hälften av grupperna fick använda sig av flödesschema och hälften inte gjorde det. Det begicks fel i två av elva fall i gruppen med flödesschema medan det i gruppen utan flödesschema begicks fel i fyra av 10 fall. 97,8 % av deltagarna ansåg att flödesschemat var ett bra hjälpmedel vid administrering av adrenalin och 87 % ansåg att det skulle kunna korta tiden till administrering (Gardner et al., 2018). På ett liknande sätt kunde Parsian et al. (2018) visa att användning av en checklista gjorde att hanteringen av AAR förbättrades. Deltagarna

delades upp i två grupper där hälften använde en checklista och hälften inte. Deras hantering av kontrastmedelsinducerad AAR vid simulering filmades och bedömdes. Gruppen med checklistan presterade signifikant bättre på simuleringen i sin helhet och administrerade adrenalin korrekt i 77,3 % av fallen jämfört med 45,2 % i gruppen som inte använde checklistan (Parsian et al., 2018).

Administrering av adrenalin

Flera studier undersökte tiden det tog att administrera adrenalin i samband med AAR (Asch et al., 2017, Gardner et al., 2018, Parsian et al., 2018 & Shin et al., 2021). I en studie av Asch et al. (2017) jämfördes tiden det tog från att symtom på AAR uppstod efter kontrastmedelsadministration till att intramuskulärt adrenalin gavs när röntgenpersonal använde en autoinjektor respektive drog upp adrenalin manuellt. I genomsnitt tog det 108,8 sekunder att administrera manuellt uppdraget adrenalin mot 38,7 sekunder för autoinjektorn. Tiden mättes från att någon vid simulering bad om att adrenalin skulle ges tills dess att dosen var given och skillnaden mellan grupperna var signifikant. Utöver att mäta tiden till injektion mättes även antalet administreringsfel, så som felaktiga doser, adrenalin givet subkutant eller intravenöst istället för intramuskulärt. Gruppen som använde autoinjektor gjorde endast ett fel medan gruppen som drog upp adrenalin manuellt gjorde elva fel. Det vanligaste felet var att fel dos adrenalin gavs intramuskulärt (Asch et al., 2017). Gardner et al. (2018) kunde visa en minskning av tiden från debut av AAR till administrering av adrenalin vid användning av ett flödesschema i simuleringsträning. Vid användning av flödesschema var den genomsnittliga tiden för administrering av adrenalin 97 sekunder jämfört med 152 sekunder utan användning av flödesschema då grupper som begick fel exkluderades (Gardner et al., 2018). Shin et al. (2021) utvecklade en evidensbaserad handlingsplan som testades av röntgenpersonal, varefter den implementerades på en röntgenavdelning. Handlingsplanen togs fram genom en systematisk litteraturgenomgång av litteratur som avsåg kontrastmedelsinducerad anafylaxi på sjukhus. Några av rekommendationerna i handlingsplanen är snabb administrering av adrenalin, identifiering av symtom på anafylaxi som hudutslag, andningspåverkan och cirkulatorisk påverkan samt rekommendation att administrera adrenalin intramuskulärt. Artikelförfattarna jämförde tiden från symtomdebut till administrering av adrenalin för elva patienter som drabbats av anafylaxi sex månader före införandet av handlingsplanen med tolv patienter som drabbades av anafylaxi under sex månader efter införandet. Inga skillnader i tid från symtomdebut till administrerat adrenalin kunde påvisas efter införandet av handlingsplanen jämfört med före införandet (Shin et al., 2021).

Kunskap och trygghet

Niell et al. (2015), Coupal et al. (2018), Parsian et al. (2018) och Ali et al. (2019) har alla utfört studier där kunskapstest ingått före och efter en utbildningsinsats. Kunskapstesten bestod av frågeformulär med flervalsalternativ som besvarades antingen på papper eller

digitalt. Utbildningsinsatsen bestod antingen av endast simulering (Niell et al., 2015 & Coupal et al., 2018), eller en timmes undervisning om hantering av kontrastmedelsinducerad AAR och därefter simulering (Parsian et al., 2018 & Ali et al., 2019). I samtliga studier har kunskapsnivån signifikant ökat när testet utförts efter interventionen jämfört med innan (Niell et al., 2015, Coupal et al., 2018, Parsian et al., 2018 & Ali et al., 2019). Niell et al. (2015) kunde visa att kunskap kring koncentration och dosering av adrenalin ökade signifikant för samtliga yrkeskategorier inom radiologin efter simulering jämfört med kunskaper före simulering. Khan et al. (2023) genomförde en studie med avseende på kunskapsnivån kring kontrastmedel och hantering av AAR bland röntgenpersonal inom radiologin. I en enkät svarade 93 % av röntgenpersonalen på en röntgenavdelning att de inte hade läst rutinerna som handlar om kontrastmedel och hantering av kontrastmedelsinducerade AAR. Färre än hälften kunde klassificera kontrastmedel rätt med avseende på joniska eller icke-joniska och osmolalitet. Lite drygt hälften hade kunskap om vilka kontrastmedel som hade mildare biverkningar. Det visade sig att 26% av de tillfrågade hade kunskap om det fanns adrenalin i rummet där datortomografiundersökningar utfördes eller inte. Vid inspektion var två av nio rum utrustade med adrenalin i autoinjektor (Khan et al., 2023).

Avseende trygghet i att hantera AAR inom radiologin har Trygg et al. (2024) visat att 21 % av de tillfrågade röntgensjuksköterskorna kände sig helt trygga med att hantera allergiska reaktioner. De som var äldre och hade fler antal år i yrket kände sig mer trygga i att hantera AAR än yngre som hade arbetat kortare tid. Deltagare som självskattade högre kunskap kring symptom på och behandling av AAR rapporterade även en högre känsla av trygghet (Trygg et al., 2024). Niell et al. (2015) och Ali et al. (2018) kunde visa att röntgenpersonalens känsla av trygghet kring att hantera AAR ökade signifikant när de fick delta i utbildning och simulering jämfört med före utbildning och simulering. Niell et al. (2015) kunde till skillnad från Trygg et al. (2024) inte visa att kunskapsnivån inverkade på känslan av trygghet. Coupal et al. (2018) visade att röntgenpersonalen upplevde ökad trygghet i att känna igen AAR och att hantera akuta situationer när de hade fått genomgå utbildning och simulering. Ett återkommande önskemål i fritextsvar från röntgensjuksköterskor för att öka tryggheten kring att hantera kontrastmedelsinducerade var utbildning och klinisk färdighetsträning (Trygg et al., 2024).

Klinisk färdighetsträning

Simulering, som används för att öva på AAR inom radiologi, har visat sig kunna förbättra deltagarnas beredskap, kunskap, känsla av trygghet och teamarbete (Niell et al., 2015, Coupal et al., 2018, Gardner et al., 2018, Parsian et al., 2018 & Ali et al., 2019). Niell et al. (2015), Gardner et al. (2018), Parsian et al. (2018) och Ali et al. (2019) har alla använt sig av en så kallad High-Fidelity Simulation (HFS) vilket är en simulering i verklighetstrogen miljö. Vid simulering har röntgenpersonal fått öva på att hantera olika scenarion som skulle kunna inträffa inom radiologin. Niell et al. (2015) visade att klinisk färdighetsträning i form av

simulering ökar röntgenpersonalens effektivitet som team när det gäller att hantera AAR. Deltagarnas egenrapporterade förmåga att arbeta i team ökade efter simuleringen. Ali et al. (2019) visade att deltagarna i mycket hög grad höll med om att simuleringen gav dem möjligheten att förbättra teamsamverkan. Simuleringen ökade även teamens trygghet med att hantera den medicinska utrustningen för AAR (Niell et al., 2015). Att deltagarna blev tryggare med den medicinska utrustningen vid simulering bekräftas av Coupal et al. (2018) där deltagarna givit uttryck för detta vid uppföljning med frågeformulär efter simulering. Vid simulering i team administrerades adrenalin korrekt i 95 % av fallen (Niell et al., 2015). Tryggheten i att som grupp hantera AAR ökade oavsett om flödesschema användes eller inte (Parsian et al., 2018).

Diskussion

Metoddiskussion

En litteraturstudie är en effektiv metod för att ge en översiktlig bild över kunskapsläget inom ett forskningsfält (Friberg, 2022). För att kunna besvara studiens syfte ansågs litteraturstudie som bäst lämpad metod. En alternativ metod för att besvara studiens syfte hade kunnat vara en kvalitativ metod med intervjuer och enkäter. Då hade man kunnat intervjua röntgensjuksköterskor om hur de känner inför att hantera en potentiell AAR vid administrering av kontrastmedel och sedan givit möjlighet att fylla i en enkät med frågor kopplade till forskningsområdet. I och med den korta tidsram som författarna hade att förhålla sig till valdes därför att göra en litteraturstudie.

Kvaliteten på litteraturstudien baseras till största delen på kvaliteten på de ingående studierna (Friberg, 2022). Enligt Friberg (2022) tillåter denna studiedesign att kvalitativa och kvantitativa studier inkluderas. I denna studie är åtta av artiklarna av kvantitativ design och en artikel av mixad metod. Flera av de inkluderade studierna är tvärsnittsstudier. Denna typ av studie är användbar för att få en nulägesbild eller att studera samband mellan exempelvis simuleringsträning och tid till administrering av adrenalin. Tvärsnittsstudier anses dock ha ett lågt bevisvärde då de inte kan påvisa några orsakssamband (Forsberg & Wengström 2016). Det högsta bevisvärdet anses randomiserade kontrollerade studier (RCT) ha enligt Forsberg och Wengström (2016). Endast en av de inkluderade studierna är en RCT. Ett flertal experimentella studier med prospektivt upplägg ingår i litteraturstudien vilka näst efter RCT anses ha ett högt bevisvärde. Randomisering ökar ytterligare bevisvärdet (Forsberg & Wengström 2016). Flera av studierna är små vilket minskar deras bevisvärde. Däremot ökar bevisvärdet då studierna är relativt samstämmiga vad gäller röntgenpersonalens behov av praktiskt färdighetsträning och kunskap. Baserat på de inkluderade studiernas storlek, studietyp, design och samstämmighet bedöms litteraturstudien som helhet ha ett måttligt till högt bevisvärde.

Artikelsökningar gjordes i tre olika databaser, PubMed, Cinahl och Embase. PubMed är en databas som innehåller artiklar inom medicin och hälsa, Cinahl innehåller artiklar inom omvårdnadsvetenskap och Embase innehåller artiklar inom medicin (Friberg, 2022). En styrka med studien är att sökningar efter artiklar genomförts i tre olika databaser med omvårdnadsfokus vilket enligt Henricsson (2017) stärker studiens trovärdighet eftersom det ökar chansen att finna relevanta artiklar. Något som ytterligare ökar resultatets trovärdighet och tyder på att sökningarna hade hög sensitivitet är att samma artiklar återkom i de olika databaserna när olika sökordskombinationer användes (Henricsson, 2017). En fördel var att använda den booleska operatoren OR i varje sökblock, detta ledde till att sökningen kunde breddas och därmed inkludera fler relevanta artiklar.

För att underlätta urvalet och sortera bort material som inte tillhör intresseområdet ska avgränsningar användas i databaserna (Friberg, 2022). Med hjälp av Fribergs (2022) föreslagna urvalsprocess har sökning efter relevanta artiklar kunnat genomföras. När sökträffarna granskades på titelnivå kan relevanta artiklar ha valts bort eftersom titlarna inte ansågs som relevanta, detta hade kunnat undvikas om man samtidigt granskat artiklarnas abstrakt.

I litteraturstudien inkluderas artiklar från olika delar av världen, däribland Nordamerika, Asien och Europa vilket anses som en styrka eftersom det ger en mer universell bild. Då rekommendationer kring omhändertagandet av AAR enligt författarna till denna litteraturstudie bedöms vara likartade världen över bör resultatet vara relevant även i svensk kontext. Studier äldre än 10 år exkluderades vilket är en styrka då det annars finns en risk att studierna utgår från inaktuella riktlinjer kring hantering av AAR. Många av de inkluderade studierna är från 2020-talet vilket ökar överförbarheten till dagens sjukvård. Något som ytterligare stärker litteraturstudiens trovärdighet är att de inkluderade artiklarna i resultatet är originalartiklar och peer-reviewed (Henricsson, 2017).

Ursprungligen var syftet med studien att identifiera hur man kan öka röntgensjuksköterskans beredskap att hantera AAR i samband med administrering av kontrastmedel, men på grund av det smala utbudet av artiklar som hittades där enbart röntgensjuksköterskor inkluderades valdes det i stället att inkludera all röntgenpersonal på en röntgenavdelning som kan komma att hantera AAR orsakad av kontrastmedel. Professionerna och arbetsuppgifterna för de olika personalkategorierna inom radiologin varierar internationellt, därför fokuserar denna studie på teamet. Några av studierna innefattar enbart radiologer och ST-läkare (Coupal et al., 2018, Parsian et al., 2018 & Ali et al., 2019), medan andra studier innefattar all personal på röntgenavdelningen så som radiologer, sjuksköterskor och röntgensjuksköterskor (Niell et al., 2015, Asch et al., 2017, Gardner et al., 2018, Shin et al., 2021 & Khan et al., 2023). En studie inkluderar enbart röntgensjuksköterskor (Trygg et al., 2024).

Allmänna litteraturoversikter har fått kritik för att det finns begränsad mängd relevant forskning vid urval av vetenskapliga artiklar och risken att författarna väljer ut det material

som stödjer deras egen inställning (Friberg, 2022). Detta är något som författarna till denna litteraturstudie haft i åtanke i urvalet av de olika artiklarna. För att få ett så trovärdigt resultat som möjligt har artiklarna kvalitetsgranskats individuellt av båda författarna. En styrka med denna litteraturstudie är att alla artiklar som inkluderats i resultatet bedöms vara av medelhög och hög kvalitet, vilket Rosén (2017) menar är graderingar som endast bör inkluderas i ett examensarbete. Dock kan artiklarnas kvalitet vara under- eller övervärderade eftersom författarna till denna litteraturstudie var ovana att utföra en kvalitetsgranskning, detta anses som en svaghet i denna studie. För att säkra kvaliteten på studien bör dataanalysen utgå från samma princip som kvalitetsgranskningen (Henricsson, 2017). Något som stärker reliabiliteten är att dataanalysen först genomfördes författarna var för sig och därefter gemensamt (Mårtensson & Fridlund, 2017).

Samtliga studier hade etiskt godkännande och följde god forskningssed. Röntgenpersonalen deltog frivilligt i studierna och kunde när som helst avbryta sitt deltagande utan närmare förklaring. Resultaten visade att deltagarna hade kunskapsluckor och begick fel vid administrering av adrenalin och hantering av AAR. Detta kan vara känsliga uppgifter för deltagarna. Enligt Vetenskapsrådet (2017) är det av yttersta vikt att data och material från forskning inte kommer i orätta händer. För att fortsatt vilja bidra till forskning genom sitt deltagande är det viktigt att vårdpersonal känner sig trygga med att deras uppgifter hanteras konfidentiellt.

Resultatdiskussion

Syftet med litteraturstudien var att identifiera kompetenshöjande insatser och hjälpmedel för att öka röntgenpersonalens beredskap att hantera AAR i samband med administrering av kontrastmedel. Resultatet visar att beredskapen för AAR inom radiologin vanligtvis är låg då det är mycket ovanligt med kontrastmedelsinducerade AAR. Resultaten i den här studien stöds av Asch et al. (2023) som menar att en av de största patientsäkerhetsriskerna vid AAR inom radiologin är oförberedd personal. Röntgenpersonal har både bristande kunskap och trygghet när det gäller att känna igen och hantera AAR. Att snabbt upptäcka symtom på AAR och att administrera intramuskulärt adrenalin i rätt dos är av avgörande betydelse för patientsäkerheten. En av röntgensjuksköterskans uppgifter enligt kompetensbeskrivningen är att snabbt kunna ingripa vid livshotande situationer (SFR, 2012). En AAR är ett potentiellt livshotande tillstånd för patienten som kan medföra allvarlig vårdskada och död. Den mest avgörande faktorn för utgången av AAR är tiden från symtomdebut tills adrenalin administreras intramuskulärt. Resultatet visar att användning av autoinjektor kortar tiden från att symtom upptäcks tills adrenalin administreras jämfört med adrenalin som dras upp manuellt. Användning av autoinjektor för att korta tiden till administrering stöds av Asch et al. (2023) som finner att tiden till administrering kan minska med 70 sekunder om autoinjektor används. Vidare visar resultatet att antalet fel vid administrering minskar när autoinjektor används istället för manuellt uppdraget adrenalin. Felaktigt givna doser är en stor patientsäkerhetsrisk. För låg dos kan orsaka allvarlig vårdskada och död på grund av AAR

som blir underbehandlad. För hög dos adrenalin kan orsaka allvarlig vårdskada och död på grund av överdos. Ytterligare en risk för svår sjukdom och död är om adrenalin administreras intravenöst istället för intramuskulärt. Intravenös administrering innebär högre risk för överdosering och administreringsfel och kräver hjärtövervakning och specialistvård. Användning av autoinjektor visar sig minska administreringsfel avsevärt vilket även minskar risken för vårdskada och därmed ökar patientsäkerheten. Asch et al. (2023) bekräftar att autoinjektor är överlägset mer effektivt än manuellt uppdraget adrenalin för att minska felaktig dosering och administrering och rekommenderar att endast autoinjektor tillhandahålls för akut användning inom radiologin.

Förutom användning av autoinjektor visar resultatet att regelbunden utbildning och klinisk färdighetsträning kan minska tiden från symtom på AAR till att adrenalin administreras. Utbildning som studerats i de inkluderade studierna innefattar kunskap om symtom på AAR samt hantering av AAR. Kunskap om symtom på AAR är viktigt för att inte upptäckten av symtom ska fördröja insatt behandling med adrenalin och därmed orsaka vårdskada. I de ingående studierna har utbildningen varat i ungefär en timme. Kunskap kring hur AAR ska hanteras ökar tryggheten hos röntgenpersonalen och bidrar till att minska tiden till administrering av adrenalin vilket ökar patientsäkerheten. Asch et al. (2023) pekar på att det för korrekt administrering av adrenalin är viktigt att röntgenpersonal får öva på att använda autoinjektor vid simulering. Förutom utbildning visar resultatet att röntgenpersonal behöver klinisk färdighetsträning. Den typ av klinisk färdighetsträning som studerats och visat sig vara effektiv är simulering av AAR i en verklighetstrogen miljö. Röntgenpersonal tränar utifrån olika scenarion och övar sig på att känna igenom symtom och administrera adrenalin korrekt. Beroende på hur många olika scenarion som tränas kan simuleringen ta allt från två timmar till en heldag. Asch et al. (2023) bekräftar att utbildning och klinisk färdighetsträning krävs för att korta tiden från symtom på AAR till administrering av adrenalin samt minska antalet administreringsfel. Fysisk simulering på plats har visat sig vara mer effektivt än digitala utbildningsinsatser (Wang et al., 2017). Simulering som kompletteras med användning av flödesschema kan ytterligare förbättra hanteringen av AAR. Enligt Asch et al. (2023) är flödesschema som finns i undersökningsrummet effektiva särskilt om de utöver guidning i AAR även innehåller information om viktiga telefonnummer, läkemedelsadministrering och dosering. Att enbart införa flödesschema utan att genomföra regelbundna simuleringar har dock enligt Shin et al. (2021) inte visat sig förkorta tiden från symtom på AAR till administrering av adrenalin.

Resultatet visar att klinisk färdighetsträning inte bara ökar den individuella kunskapen och beredskapen hos röntgenpersonal utan har även visat sig kunna stärka teamets förmåga att hantera AAR. Teamsamverkan har visat sig öka patientsäkerheten och genom att rådfråga varandra inom teamet kan förståelsen för både den egna och andras kompetens ökas (Thylefors, 2013, Khoujah & Ibrahim, 2023). Att stärka teamets förmåga att hantera AAR är enligt Wang et al. (2017) avgörande för att förbättra patientsäkerheten. Teamarbete är en av röntgensjuksköterskans kärnkompetenser SFR (2012) och simulering av AAR ihop med andra

professioner kan förkorta tiden till administrering av adrenalin och öka antalet korrekta doser och administreringar. Förutom att träna på korrekt handhavande av adrenalin menar Wang et al. (2017) att även teamarbetet behöver övas för att minska risken för vårdskada i samband med kontrastmedelsinducerad AAR. I Sverige består teamet på röntgenavdelningen vanligtvis av en eller två röntgensjuksköterskor, eventuellt en undersköterska och en radiolog. Röntgensjuksköterskan är huvudansvarig för genomförandet av undersökningar och patientens omvårdnad (SFR, 2012). Röntgensjuksköterskan är även ansvarig för administrering av läkemedel. Undersköterskan är behjälplig i patientens omvårdnad. Radiologen är medicinskt ansvarig men är vanligtvis inte inne i undersökningsrummet utan kallas in om något allvarligt som exempelvis en AAR inträffar. I de inkluderade studierna har teamen haft olika sammansättningar. I många fall har radiologer, läkare och sjuksköterskor ingått. Några studier har även inkluderat röntgensjuksköterskor. Oavsett sammansättning av teamet visar resultatet dock att teamarbetet förbättras vid klinisk färdighetsträning vilket ger ett förbättrat omhändertagande av patienter med AAR. Wang et al. (2017) bekräftar att klinisk färdighetsträning är viktig för att utveckla teamarbetet så att teamet kan arbeta mer effektivt tillsammans för att förhindra vårdskada vid AAR och därmed förbättras patientsäkerheten.

Någon som inte framkommit i resultatet men som Asch et al. (2023) lyfter är vikten av att AAR inom radiologin dokumenteras korrekt. Detta är av yttersta vikt inför eventuellt kommande undersökning då risken för kontrastmedelsinducerad AAR ökar om patienten fått en reaktion vid tidigare administrering av kontrastmedel (Asch et al., 2023). För att öka beredskapen för AAR och patientsäkerheten behöver därför även journaldokumentation kring AAR utföras korrekt.

Kliniska implikationer

Röntgenpersonalen som arbetar på en röntgenavdelning måste ha kunskap i att kunna hantera AAR som kan uppstå i samband med administrering av kontrastmedel. Den kliniska implikationen av det framtagna resultatet visar att röntgenpersonalen på röntgenavdelningen bör erhålla regelbunden utbildning och klinisk färdighetsträning i att hantera AAR vid administrering av kontrastmedel. Den kliniska färdighetsträningen bör utföras i en verklighetstrogen miljö där röntgenpersonalen får möjlighet att öva på att hantera olika scenarion kopplade till AAR orsakad av kontrastmedel. Ett scenario som röntgenpersonalen kan träna på är att administrera adrenalin intramuskulärt med hjälp av autoinjektor i samband med att patienten visar tecken på AAR. Kunskapen som framförs i denna litteraturstudie om beredskap och hantering av AAR är något som röntgenpersonalen på röntgenavdelningar runt om i landet kan ta i beaktning.

Fortsatt forskning

I dagsläget är den mesta forskningen kring beredskap och hantering av AAR orsakade av kontrastmedel baserad på all röntgenpersonal som arbetar inom radiologin. Eftersom det i

Sverige är röntgensjuksköterskan som i första hand administrerar kontrastmedel är denne också den första person som kan identifiera om AAR uppstår och därmed ge akut behandling. Författarna till denna litteraturstudie anser att mer forskning behövs kring röntgensjuksköterskans hantering av AAR orsakade av kontrastmedel.

En utmaning med att utvärdera effekten av simulering och utbildning är att AAR inom radiologin är sällsynta. Longitudinella välgjorda kliniska studier saknas på området. Fukushima et al. (2022) visade även att dokumentationen kring AAR ofta är bristfällig, varför det även är svårt att utföra registerstudier. Då longitudinella RCT är kostsamma hade det annars varit möjligt att med hjälp av en registerstudie jämföra röntgenavdelningar som tillämpat utbildning och klinisk färdighetsträning under lång tid med sjukhus som inte har erbjudit någon sådan. Ett alternativ hade kunnat vara att genomföra en prospektiv observationsstudie vid olika röntgenavdelningar. Hälften av avdelningarna tillämpar regelbunden utbildning och klinisk färdighetsträning i verklighetstrogen miljö och hälften av avdelningarna fungerar som kontrollgrupp och erbjuder ingen utbildning eller klinisk färdighetsträning. Alla avdelningar ska dock förses med autoinjektor. Dessa avdelningar följs över tid och samtliga AAR som dokumenteras följs med avseende på tid från symtom på AAR till administrerat adrenalin. Även administreringsfel bör följas. Tid till administrering och fel vid administrering rekommenderas som primära utfallsmått eftersom de har den enskilt största effekten på patientsäkerheten och utgången av AAR. Olika typer av kunskapstest och självskattningsverktyg är bättre lämpade för att undersöka personalens kunskap och trygghet. Studien behöver pågå under så lång tid att så många AAR inträffat som krävs för att uppnå tillräcklig statistisk styrka enligt de dimensioneringsberäkningar som gjorts.

Konklusion

Kontrastmedelsförstärkta röntgenundersökningar utförs dagligen världen över inom radiologin. Röntgenpersonalen på röntgenavdelningen har en begränsad erfarenhet kring hantering av AAR eftersom risken att en patient drabbas är relativt låg. Snabb och korrekt administrering av adrenalin är avgörande för att minska risken för vårdskada i samband med kontrastmedelsinducerad AAR. Då användning av autoinjektor visar sig vara överlägsen manuellt uppdraget adrenalin både när det gäller tid till administrering och administreringsfel bör autoinjektor användas i första hand. Behovet av att utbilda röntgenpersonalen på röntgenavdelningen i att kunna hantera autoinjektor i samband med kontrastmedelsinducerad AAR är därför av stor relevans för att minska risken för vårdskada. Röntgenpersonalen på röntgenavdelningen behöver ha regelbunden tillgång till klinisk färdighetsträning för att förbättra teamarbetet och hanteringen av AAR då det ökar patientsäkerheten. Flödesschema kan användas som komplement till klinisk färdighetsträning för att ytterligare förbättra hanteringen av AAR.

Referenslista

Artiklar använda i resultatet är markerade med *.

- *Ali, S., Alexander, A., Lambrix, M., Ramakrishna, R., & Yang, C. W. (2019). High-Fidelity Simulation Training for the Diagnosis and Management of Adverse Contrast Media Reactions. *American Journal of Roentgenology (1976)*, 212(1), 2-.
<https://doi.org/10.2214/AJR.18.19864>
- *Asch, D., Pfeifer, K. E., Arango, J., Staib, L., Cavallo, J., Kirsch, J. D., Arici, M., & Pahade, J. (2017). JOURNAL CLUB: Benefit of Epinephrine Autoinjector for Treatment of Contrast Reactions: Comparison of Errors, Administration Times, and Provider Preferences. *American Journal of Roentgenology (1976)*, 209(2), W363–W369.
<https://doi.org/10.2214/AJR.16.17111>
- Asch, D., Callahan, M. J., Thomas, K. L., Desai, S., & Pahade, J. K. (2023). Management of Severe Allergic-Like Contrast Media Reactions: Pitfalls and Strategies, From the AJR Special Series on Contrast Media. *American Journal of Roentgenology (1976)*.
<https://doi.org/10.2214/AJR.23.30044>
- Aspelin, P., & Nyman, U. (2022). Kontrastmedel vid röntgendiagnostik. I L. Blomqvist & S. Zackrisson (Red.), *Radiologi (2 uppl., s. 129-138)*. Studentlitteratur.
- Berlin, J., & Sandberg, H. (2016) Team – inledande reflektioner. I J. Berlin & H. Sandberg (Red.), *Team i vård, behandling och omsorg: Erfarenheter och reflektioner (2 uppl., s. 19-28)*. Studentlitteratur.
- Blomqvist, L., & Brismar, T. (2022) Kontrastmedel vid magnetresonanstomografi. I L. Blomqvist & S. Zackrisson (Red.), *Radiologi (2 uppl., s. 139-143)*. Studentlitteratur.
- Böhm, I., Morelli, J., Nairz, K., Silva Hasembank Keller, P., & Heverhagen, J. T. (2017). Myths and misconceptions concerning contrast media-induced anaphylaxis: a narrative review. *Postgraduate medicine*, 129(2), 259-266.
<https://doi.org/10.1080/00325481.2017.1282296>
- Cardona, V., Ansotegui, I. J., Ebisawa, M., El-Gamal, Y., Fernandez Rivas, M., Fineman, S., Geller, M., Gonzalez-Estrada, A., Greenberger, P. A., Sanchez Borges, M., Senna, G., Sheikh, A., Tanno, L. K., Thong, B. Y., Turner, P. J., & Worm, M. (2020). World allergy organization anaphylaxis guidance 2020. *The World Allergy Organization journal*, 13(10), 100472. <https://doi.org/10.1016/j.waojou.2020.100472>
- Caschera, L., Lazzara, A., Piergallini, L., Ricci, D., Tuscano, B., & Vanzulli, A. (2016). Contrast agents in diagnostic imaging: Present and future. *Pharmacological research*, 110, 65-75. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2016.04.023>
- *Coupal, T. M., Buckley, A. R., Bhalla, S., Li, J. L., Ho, S. G. F., Holmes, A., & Harris, A. C. (2018). Management of Acute Contrast Reactions—Understanding Radiologists’ Preparedness and the Efficacy of Simulation-Based Training in Canada. *Canadian*

- Association of Radiologists Journal*, 69(4), 349–355.
<https://doi.org/10.1016/j.carj.2018.05.003>
- Costello, J. R., Kalb, B., & Martin, D. R. (2016). Incidence and Risk Factors for Gadolinium-Based Contrast Agent Immediate Reactions. *Topics in magnetic resonance imaging : TMRI*, 25(6), 257-263. <https://doi.org/10.1097/RMR.000000000000109>
- Ehrlich, R. A., & Coakes, D. M. (2020). *Patient Care in Radiography: With an introduction to medical imaging* (10 uppl.). Mosby.
- Friberg, F. (Red.). (2022). Dags för uppsats : vägledning för litteraturbaserade examensarbeten (4 uppl.). Studentlitteratur.
- Forsberg, C., & Wengström, Y. (2016). Att göra systematiska litteraturstudier : värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning (4. rev. utg.). Natur & kultur.
- Fukushima, Y., Suto, T., Hirasawa, H., & Tsushima, Y. (2023). Contrast-induced anaphylaxis: does it occur in the medical environment and is it being responded to appropriately?. *Japanese journal of radiology*, 41(9), 1022-1028.
<https://doi.org/10.1007/s11604-023-01427-w>
- *Gardner, J. B., Rashid, S., Staib, L., Asch, D., Cavallo, J., Arango, J., Kirsch, J., & Pahade, J. (2018). Benefit of a Visual Aid in the Management of Moderate-Severity Contrast Media Reactions. *American Journal of Roentgenology* (1976), 211(4), 717–723.
<https://doi.org/10.2214/AJR.18.19689>
- Henricsson, M. (2017). Diskussion. I M. Henricsson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod: från idé till examination inom omvårdnad* (2 uppl., s. 411-420). Studentlitteratur.
- Jung, J. W., Kang, H. R., Kim, M. H., Lee, W., Min, K. U., Han, M. H., & Cho, S. H. (2012). Immediate hypersensitivity reaction to gadolinium-based MR contrast media. *Radiology*, 264(2), 414-422. <https://doi.org/10.1148/radiol.12112025>
- *Khan, F., Abbas, F., Hilal, K., Samad, M., Wahid, G., Ali, I., Khan, A., Sahito, A. M., Kumari, U., Wasim, E., Iqbal, R., Mumtaz, H., & Saeed, M. A. (2023). Knowledge assessment of radiologists, radiology residents, and radiographers regarding contrast materials and management of adverse drug reactions occurring due to contrast materials: a cross-sectional study. *Annals of Medicine and Surgery*, 85(7), 3347–3352. <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000000465>
- Kwamboka Onyambu, C., Anyona Aywak, A., Kemuonto Osiemo, S., & Musila Mutala, T. (2021). Anaphylactic Reactions in Radiology Procedures. IntechOpen.
<https://dx.doi.org/10.5772/intechopen.95784>
- Khoujah, D., & Ibrahim, A. (2023). Exploring Teamwork Challenges Perceived by International Medical Graduates in Emergency Medicine Residency. *The western journal of emergency medicine*, 24(1), 50-58.
<https://doi.org/10.5811/westjem.2022.11.58002>

- Källberg, A. S., & Öhrn, A. (2019). Patientsäkerhet. I A. Ehrenberg & L. Wallin (Red.), *Omvårdnadens grunder: Ansvar och Utveckling* (3:e uppl., s. 325-353). Studentlitteratur.
- Morcos, S. K. (2005). Review article: Acute serious and fatal reactions to contrast media: our current understanding. *The British journal of radiology*, 78(932), 686-693. <https://doi.org/10.1259/bjr/26301414>
- Muntlin Athlin, A., von Thiele Schwarz, U., & Farrohknia, N. (2013). Effects of multidisciplinary teamwork on lead times and patient flow in the emergency department: a longitudinal interventional cohort study. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 21, 76. <https://doi.org/10.1186/1757-7241-21-76>
- Mårtensson, J., & Fridlund, B. (2017). Vetenskaplig kvalitet i examensarbete. I M. Henricsson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod: från idé till examination inom omvårdnad* (2 uppl., s. 421-438). Studentlitteratur.
- *Niell, B. L., Kattapuram, T., Halpern, E. F., Salazar, G. M., Penzias, A., Bonk, S. S., Forde, J. C., Hayden, E., Sande, M., Minehart, R. D., & Gordon, J. A. (2015). Prospective analysis of an interprofessional team training program using high-fidelity simulation of contrast reactions. *American Journal of Roentgenology* (1976), 204(6), W670–W676. <https://doi.org/10.2214/AJR.14.13778>
- Osiemo, S. K., Onyambu, C. K., & Aywak, A. A. (2020). Knowledge and practices of cardiopulmonary arrest and anaphylactic reactions in the radiology department. *SA journal of radiology*, 24(1), 1841. <https://doi.org/10.4102/sajr.v24i1.1841>
- Palmiere, C., Comment, L., & Mangin, P. (2014). Allergic reactions following contrast material administration: nomenclature, classification, and mechanisms. *International journal of legal medicine*, 128(1), 95-103. <https://doi.org/10.1007/s00414-013-0912-x>
- *Parsian, S., O'Malley, R. B., Hippe, D. S., Bush, W. H., Bhargava, P., Chen, L. E., & Wang, C. L. (2018). A Checklist Manifesto: Effectiveness of Checklist Use in Hands-On Simulation Examining Competency in Contrast Reaction Management in a Randomized Controlled Study. *American Journal of Roentgenology* (1976), 211(1), W1–W12. <https://doi.org/10.2214/AJR.17.19384>
- Patientsäkerhetslag* (SFS 2010:659). Socialdepartementet. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/patientsakerhetslag-2010659_sfs-2010-659/
- Ponrartana, S., Moore, M. M., Chan, S. S., Victoria, T., Dillman, J. R., & Chavhan, G. B. (2021). Safety issues related to intravenous contrast agent use in magnetic resonance imaging. *Pediatric radiology*, 51(5), 736-747. <https://doi.org/10.1007/s00247-020-04896-7>
- Rachapalli, V., Goyal, N., Smith, R., & Hourihan, M. D. (2009). Adult resuscitation: are we up to date? A study of staff resuscitation skills in the radiology department of a

tertiary referral centre. *The British journal of radiology*, 82(980), 645-648.
<https://doi.org/10.1259/bjr/40466685>

Rosén, M. (2017). Systematisk litteraturoversikt. I M. Henricsson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod: från idé till examination inom omvårdnad* (2 uppl., s. 375-389). Studentlitteratur.

*Shin, J., Yun, S., Jin, S., & Noh, G. O. (2021). Developing an Evidence-Based Nursing Protocol Using Early Epinephrine Administration for Anaphylaxis Caused by Computed Tomography Contrast Agents. *Journal of Radiology Nursing*, 40(4), 357–363. <https://doi.org/10.1016/j.jradnu.2021.09.008>

Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om att förebygga och ha beredskap för att behandla vissa överkänslighetsreaktioner (SOSFS 1999:26). Socialstyrelsen.
<https://www.socialstyrelsen.se/kunskapsstod-och-regler/regler-och-riktlinjer/foreskrifter-och-allmanna-rad/konsoliderade-foreskrifter/199926-om-att-forebygga-och-ha-beredskap-for-att-behandla-vissa-overkanslighetsreaktioner/>

Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om läkarnas specialiseringstjänstgöring (SOSFS 2015:8). Socialstyrelsen.
<https://www.socialstyrelsen.se/globalassets/sharepoint-dokument/artikelkatalog/ovrigt/2015-4-5.pdf>

Socialstyrelsens kompetensmål för undersköterskor. (2021). Socialstyrelsen. Hämtad 2024-03-25 från <https://www.socialstyrelsen.se/globalassets/sharepoint-dokument/artikelkatalog/ovrigt/2021-2-7219.pdf>

Svenska Föreningen för Allergologi (SFFA). (2015). Rekommendationer för omhändertagande och behandling. Hämtad 2024-01-19 från https://www.sffa.nu/wp-content/uploads/2021/01/Anafylaxi_jan_2021.pdf

Svensk Förening för Röntgensjuksköterskor (SFR). (2012). Kompetensbeskrivning för legitimerad röntgensjuksköterska. Hämtad 2024-01-18 från https://static1.squarespace.com/static/5e273ba0d40a2118838e3a5e/t/63e95b4da9bd01d804af4e1/1676237647306/komptetensbeskrivning_2012_02_20.pdf

Svensk Sjuksköterskeförening. (2017). Teamarbete och förbättringskunskap. Hämtad 2024-02-01 från <https://swenurse.se/download/18.1dbf1316170bff6748cd8b0/1584345577416/Teamarbete%20och%20förbättringskunskap.pdf>

Svensk Uroradiologisk Förenings Kontrastmedelsgrupp (SURF). (2021). *Överkänslighetsreaktioner*. Hämtad 2024 -01-25 från https://www.sfmr.se/Files.aspx?f_id=178008

The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. (1979). *The Belmont Report*.
<https://www.hhs.gov/ohrp/regulations-and-policy/belmont-report/read-the-belmont-report/index.html>

- Thomsen, H. S., & Bush, W. H. (1998). Adverse Effects of Contrast Media. *Drug-Safety*, 19(4), 313-324. <https://doi.org.ezproxy.ub.gu.se/10.2165/00002018-199819040-00006>
- Thylefors, I. (2013). *Babels torn - om tvärprofessionellt teamsamarbete*. Natur & Kultur.
- *Trygg, E., Bjällmark, A., Ahlander, B.-M., & Kihlberg, J. (2024). Radiographers' confidence in handling iodine based contrast media hypersensitivity reactions. *Radiography (London, England. 1995)*, 30(1), 21–27. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2023.10.007>
- Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*. [https://www.vr.se/analys/rapporter/vara-
rapporter/2017-08-29-god-forskningssed.html](https://www.vr.se/analys/rapporter/vara-rapporter/2017-08-29-god-forskningssed.html)
- Vinell, M., & Delle, M. (2022). Terminologi och metoder. I L. Blomqvist & S. Zackrisson (Red.), *Radiologi* (2 uppl., s. 524-531). Studentlitteratur.
- Wang, C. L., Chinnugounder, S., Hippe, D. S., Zaidi, S., O'Malley, R. B., Bhargava, P., & Bush, W. H. (2017). Comparative Effectiveness of Hands-on Versus Computer Simulation–Based Training for Contrast Media Reactions and Teamwork Skills. *Journal of the American College of Radiology*, 14(1), 103-110.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2016.07.013>
- Wang, C. L., & Soloff, E. V. (2020). Contrast Reaction Readiness for Your Department or Facility. *The Radiologic Clinics of North America*, 58(5), 841–850. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2020.04.002>
- World Medical Association. (2022). *WMA declaration of Helsinki - Ethical principles for medical research involving human subjects*. Hämtad 2024-01-28 från [https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-
for-medical-research-involving-human-subjects/](https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/)
- Östlundh, L. (2022). Informationssökning. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsats - vägledning för litteraturbaserade examensarbeten* (4 uppl., s. 79–108). Studentlitteratur.

Bilaga 1. Söktabell

Datum	Databas	Sökord	Begränsningar (Limits)	Antal träffar	Relevanta abstract	Granskade artiklar	Valda artiklar
15/1 - 2024	PubMed	(contrast media OR contrast medium OR contrast agent) AND (anaphylaxis OR allergy reaction) AND (management)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fulltext tillgänglig 2. Orginalartikel 3. Publikationsår 2014-2024 4. Peer reviewed 5. Engelska 	145	17	10	7
16/1 - 2024	Cinahl	(contrast media OR contrast medium OR contrast agent) AND (anaphylaxis OR allergy reaction) AND (management)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fulltext tillgänglig 2. Orginalartikel 3. Publikationsår 2014-2024 4. Peer reviewed 5. Engelska 	30	4	2	1
18/1 - 2024	Embase	(contrast media OR contrast medium OR contrast agent) AND (anaphylaxis OR allergy reaction) AND (management)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fulltext tillgänglig 2. Orginalartikel 3. Publikationsår 2014-2024 4. Peer reviewed 5. Engelska 	119	10	3	1

Bilaga 2. Kvalitetsgranskning av valda artiklar

Tabell 2. Översikt kvalitetsgranskning av valda artiklar.

Artikels titel, författare, publiceringsår, och land	Syfte	Deltagare	Metod/Design	Resultat	Sammanfattande bedömning av kvalitet och kommentar
High-Fidelity Simulation Training for the Diagnosis and Management of Adverse Contrast Media Reactions, Ali, S., Alexander, A., Lambrix, M., Ramakrishna, R., & Yang, C. W., 2019, USA	Syftet med studien var att utveckla och bedöma ett simuleringsprogram som ska ge röntgenläkare tillräckliga kunskaper och färdigheter för att hantera kontrastmedelsinducerade reaktioner.	96 läkare inom radiologin.	Kvantitativ studie. Prospektiv Deltagarna fick gå på två utbildningstillfällen samt två simuleringsstillfällen. Enkäter och frågeformulär som handlade om kunskap och trygghet genomfördes före och efter interventionen.	Deltagarna ökade sin kunskap från 69% till 82% i testen. I utvärderingen värderade deltagarna programmet till 4,5-4,7 av 5 möjliga.	Peer reviewed och etiskt godkännande. Hög kvalitet: Syfte, metod, resultat, analys adekvata och tydligt beskrivna och redovisade. Stort antal deltagare och prospektivt upplägg höjer bevisvärdet.
JOURNAL CLUB: Benefit of Epinephrine Autoinjector for Treatment of Contrast Reactions: Comparison of Errors, Administration Times, and	Syftet var att jämföra behandling av allergisk reaktion med intramuskulärt adrenalin, antingen genom att dra upp läkemedlet manuellt eller att använda en autoinjektor.	Sjuksköterskor, läkare, läkarassistenter. 189 deltagare.	Kvantitativ studie. All personal på röntgenavdelningen erbjöds att delta i ett simuleringsprogram för att simulera en kontrastmedelsinducerad allergisk reaktion. De randomiserades till att antingen ge adrenalin med autoinjektor eller med manuell	Den genomsnittliga tiden till administration var signifikant längre för manuell administrering jämfört med autoinjektor. Det skedde 11 fel i den manuella gruppen och 1 fel i autoinjektorgruppen. Deltagarna kände sig mer trygga och upplevde det enklare att använda autoinjektor.	Peer reviewed och etiskt godkännande. Hög kvalitet: Syfte, metod, resultat, analys adekvata och tydligt beskrivna och redovisade. Stort antal

<p>Provider Preferences, Asch, D., Pfeifer, K. E., Arango, J., Staib, L., Cavallo, J., Kirsch, J. D., Arici, M., & Pahade, J., 2017,</p> <p>USA</p>			<p>uppdragning. Tid för intramuskulär administrering och administreringsfel dokumenterades. Deltagarna svarade även på en enkät om hur trygga de kände sig med respektive metod.</p>		<p>deltagare ökar bevisvärdet.</p>
<p>Management of Acute Contrast Reactions – Understanding Radiologists’ Preparedness and the Efficacy of Simulation-Based Training in Canada, Coupal, T. M., Buckley, A. R., Bhalla, S., Li, J. L., Ho, S. G. F., Holmes, A., & Harris, A. C., 2018,</p> <p>Kanada</p>	<p>Syftet var att bedöma radiologers beredskap att hantera akuta situationer inom radiologin och att bestämma effektiviteten av en träningsmodell baserad på simulering.</p>	<p>14 radiologer och 7 ST-läkare deltog i en workshop. Varav 19 svarade på ett frågeformulär efter workshopen.</p>	<p>Kvantitativ studie. Prospektiv observationsstudie, där radiologer bjöds in till en heldags simuleringskurs. De genomförde ett quiz före och efter workshopen samt 3 och 6 månader efter interventionen.</p>	<p>Deltagarna ökade sin kunskap signifikant efter workshopen jämfört med före mätningen. Även en signifikant ökning av deltagarnas trygghet i att känna igen akuta allergiska reaktioner kunde ses och en ökning av korrekt givna doser visades.</p>	<p>Peer reviewed och etiskt godkännande.</p> <p>Hög kvalitet: Syfte, metod, resultat, analys adekvata och tydligt beskrivna och redovisade. Något få deltagare men välgjord studie. Prospektiv studie höjer evidensvärdet.</p>
<p>Benefit of a Visual Aid in the Management of Moderate-</p>	<p>Syftet var att jämföra hantering av allvarliga reaktioner med och utan visuellt stöd eller</p>	<p>138 radiologer och röntgensjuksköterskor.</p>	<p>Kvantitativ studie. Deltagarna randomiserades till 21 grupper där 11 grupper</p>	<p>I gruppen med visuellt flödesschema skedde fel i 18,2% av fallen medan det i gruppen utan stöd</p>	<p>Peer reviewed och etiskt godkännande.</p>

<p>Severity Contrast Media Reactions, Gardner, J. B., Rashid, S., Staib, L., Asch, D., Cavallo, J., Arango, J., Kirsch, J., & Pahade, J., 2018,</p> <p>USA</p>	<p>flödesschema i samband med simulering av kontrastmedelsinducerade reaktioner.</p>		<p>fick använda ett visuellt flödesschema och 10 grupper inte hade något stöd. Totalt 68 deltagare ingick i interventionsgrupper.</p>	<p>skedde fel i 40% av fallen. Dessutom var tiden till administrering av adrenalin 97 sekunder i interventionsgruppen mot 152 sekunder i kontrollgruppen.</p>	<p>Hög kvalitet: Syfte, metod, resultat, analys adekvata och tydligt beskrivna och redovisade. Stort antal deltagare ökar bevisvärdet.</p>
<p>Knowledge assessment of radiologist, radiology residents, and radiographers regarding contrast materials and management of adverse drug reactions occurring due to contrast materials: a cross-sectional study, Khan, F., Abbas, F., Hilal, K., Samad, M., Wahid, G., Ali, I., Khan, A., Sahito, A. M., Kumari, U.,</p>	<p>Syftet var att bedöma den radiologiska personalens kunskap med avseende på användning av kontrastmedel inom radiologin och hanteringen av läkemedelsorsakade reaktioner.</p>	<p>210 röntgenpersonal vid fem olika sjukhus besvarade en enkät med 30 frågor.</p>	<p>Kvantitativ studie. Tvärsnittsstudie.</p>	<p>Mindre än hälften av personalen kunde klassificera jodkontrastmedel rätt. 63% bedömde allergiska reaktioner fel och få kunde identifiera tecken på symtom på anafylaxi tillfredsställas. 28% identifierade adrenalin som förstahandsval vid allergisk reaktion.</p>	<p>Peer reviewed och etiskt godkännande.</p> <p>Medelhög kvalitet: Syfte, metod, resultat, analys adekvata och tydligt beskrivna och redovisade. Stort antal deltagare ökar bevisvärdet.</p>

Wasim, E., Igbal, R., Mumtaz, H., & Saeed, M. A., 2023, Pakistan					
Prospective analysis of an interprofessional team training program using high-fidelity simulation of contrast reactions, Niell, B. L., Kattapuram, T., Halpern, E. F., Salazar, G. M., Penzias, A., Bonk, S. S., Forde, J. C., Hayden, E., Sande, M., Minehart, R. D., & Gordon, J. A., 2015, USA	Syftet med studien var att utvärdera deltagares möjlighet att hantera kontrastmedelsinducerade reaktioner och teamarbete i en nödsituation.	450 röntgenpersonal som arbetade med i.v. kontrastmedel på avdelningen.	Kvantitativ studie. Prospektiv studie med två simuleringar i grupper om 8. Enkät för att mäta kunskapsnivå genomfördes före och efter simulering samt 6-12 månader efter.	Efter genomförd simulering hade deltagarna signifikant mer kunskap än innan simulering. De ökade även sin förmåga att hantera anafylaktiska reaktioner i team.	Peer reviewed och etiskt godkännande. Hög kvalitet: Syfte, metod, resultat, analys adekvata och tydligt beskrivna och redovisade. Mycket stort antal deltagare och prospektivt upplägg ökar bevisvärdet.
A Checklist Manifesto: Effectiveness of Checklist Use in Hands-On Simulation	Syftet var att bedöma värdet av en checklista för att hantera kontrastmedelsinducerade reaktioner.	43 ST-läkare inom radiologi.	Kvantitativ RCT studie. Läkarna randomiserades till två grupper där den ena fick använda checklistan och den andra inte.	Checklistegruppen hanterade kontrastmedelsinducerade reaktioner signifikant bättre än gruppen som inte använde checklistan.	Peer reviewed och etiskt godkännande. Hög kvalitet:

<p>Examining Competency in Contrast Reaction Management in a Randomized Controlled Study, Parsian, S., O'Malley, R. B., Hippe, D. S., Bush, W. H., Bhargava, P., Chen, L. E., & Wang, C. L., 2018, USA</p>					<p>Syfte, metod, resultat, analys adekvata och tydligt beskrivna och redovisade. RCT har mycket högt bevisvärde. 43 deltagare är tillräckligt många för kunna få statistiskt signifikanta resultat.</p>
<p>Developing an Evidence-Based Nursing Protocol Using Early Epinephrine Administration for Anaphylaxis Caused by Computed Tomography Contrast Agents, Shin, J., Yun, S., Jin, S., & Noh, G. O., 2021, Sydkorea</p>	<p>Syftet med studien var att utveckla en evidensbaserad handlingsplan för omvårdnad vid anafylaxi genom att identifiera effekten av tidigt administrerat adrenalin på patienters återhämtning efter kontrastmedelsinducerade anafylaxi och att utvärdera genomförandet.</p>	<p>15 ST-läkare inom radiologi och 25 sjuksköterskor.</p>	<p>Kvantitativ studie. Tvärsnittsstudie, metodologisk studie.</p>	<p>Inga signifikanta skillnader visades efter införandet av handlingsplanen.</p>	<p>Peer reviewed och etiskt godkännande.</p> <p>Medelhög kvalitet: Syfte, metod, resultat, analys adekvata och tydligt beskrivna och redovisade. Tillräckligt stort antal deltagare för att kunna påvisa signifikanta resultat. Prospektivt</p>

					upplägg höjer bevisvärdet.
Radiographers' confidence in handling iodine based contrast media hypersensitivity reactions, Trygg, E., Bjällmark, A., Ahlander, B.-M., & Kihlberg, J., 2024, Sverige	Syftet med studien var att undersöka röntgensjuksköterskors tilltro till att hantera kontrastmedelsinducerade överkänslighetsreaktioner i samband med CT undersökning.	290 röntgensjuksköterskor.	Tvärsnittsstudie, kvalitativ och kvantitativ enkätstudie.	72% av röntgensjuksköterskorna ansåg att de kände sig medelmåttigt trygga med att hantera överkänslighetsreaktioner. 65% svarade att de inte hade rutiner för att öva på överkänslighetsreaktioner. Kvalitativa data visade att röntgensjuksköterskor önskar mer utbildning och regelbundna övningar.	Peer reviewed och etiskt godkännande. Medelhög kvalitet: Syfte, metod, resultat, analys adekvata och tydligt beskrivna och redovisade. Stort antal deltagare ökar bevisvärdet.